



Miljøministeriet
Naturstyrelsen



Endelig udpegning af risikoområder for oversvømmelse fra vandløb, søer, havet og fjorde



December 2011

Direktiv 2007/60/EF om vurdering og styring af risikoen for oversvømmelser

Lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer

Bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet

Kolofon

Titel:

Endelig udpegning af risikoområder for oversvømmelse fra vandløb, søer, havet og fjorde

Emneord:

Oversvømmelsesdirektivet, oversvømmelse, oversvømmelsesrisiko, vanddistrikt, hovedvandopland, screeningsvandstand

Udgivere:

Miljøministeriet, Naturstyrelsen og Transportministeriet, Kystdirektoratet

Ansvarlige institutioner:

Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø
www.naturstyrelsen.dk

Kystdirektoratet
Højbovej 1
7620 Lemvig
www.kyst.dk

Copyright:

Naturstyrelsen, Miljøministeriet og Kystdirektoratet, Transportministeriet

Sprog:

Dansk

År:

December 2011

ISBN nr.

978-87-7279-298-9 (PDF)

Resume:

Rapporten redegør for udpegning af risikoområder på baggrund af en vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb, søer, havet og fjorde (EU's oversvømmelsesdirektiv, 1. plantrin).

Må citeres med kildeangivelse:

[Miljøministeriet og Transportministeriet, 2011. Endelig udpegning af risikoområder for oversvømmelse fra vandløb, søer, havet og fjorde. EU's oversvømmelsesdirektiv (2007/60/EF), Plantrin I. Miljøministeriet, Naturstyrelsen og Transportministeriet, Kystdirektoratet. 101 s.]

Rapport og grafisk materiale er tilgængeligt på www.naturstyrelsen.dk henholdsvis www.kyst.dk

Indhold

Resumé	5
Indledning	8
Generelt om oversvømmelsesdirektivet	10
1.1. Direktivet	10
1.2. Hvordan defineres en oversvømmelse i direktivets forstand?	13
1.3. Klimaændringer	16
1.4. Hvordan defineres oversvømmelsesrisikoen?	18
1.5. Generelt om risikostyringsplaner	19
Metode for implementering af direktivets første fase	21
2.1. Metode vedrørende oversvømmelser fra havet og fjorde.	24
2.1.1. Udvælgelse og beskrivelse af historiske oversvømmelser (Trin A1 – A4) ...	25
2.1.2. Fremtidige potentielle oversvømmelser (Trin B1 – B5)	26
2.2. Metode vedrørende oversvømmelse fra søer og vandløb.	31
2.2.1. Grundlag for vurdering af oversvømmelsesrisiko	32
2.2.2. Beregning af hundredårshændelse og vandstands vurdering (Trin B2-B3) ..	33
2.2.3. Højdemodellen og vandløbsoversvømmelsesberegninger (Trin B3-B5) ..	36
2.2.4. Andre potentielle oversvømmelsesrisici	38
2.3. Metode og kriterier for udpegning af risikoområder	39
2.3.1. Indledende bemærkninger	39
2.3.2. Metodisk tilgang for udpegning af risikoområder	40
Vanddistrikt I: Jylland og Fyn	54
3.1. Hovedvandopland Nissum Fjord: Risikoområde 'Holstebro'	55
3.1.1. Beskrivelse af hovedvandoplandet	55
3.1.2. Beskrivelse af risikoområde Holstebro	56
3.2. Hovedvandopland Randers Fjord: Risikoområde 'Randers Fjord'	58
3.2.1. Beskrivelse af hovedvandoplandet	58

3.2.2	Beskrivelse af risikoområde Randers Fjord	59
3.3	Hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord: Risikoområde 'Juelsminde'	61
3.3.1	Beskrivelse af hovedvandoplandet	61
3.3.2	Beskrivelse af risikoområde Juelsminde	62
3.4	Hovedvandopland Lillebælt/Jylland: Risikoområder 'Vejle', 'Fredericia' og 'Aabenraa'	64
3.4.1	Beskrivelse af hovedvandoplandet	64
3.4.2	Beskrivelse af risikoområde Vejle	65
3.4.3	Beskrivelse af risikoområde Fredericia	67
3.4.4	Beskrivelse af risikoområde Aabenraa	69
3.5	Hovedvandopland Odense Fjord: Risikoområde 'Odense Fjord'	71
3.5.1	Beskrivelse af hovedvandoplandet	71
3.5.2	Beskrivelse af risikoområde Odense Fjord	72
Vanddistrikt II: Sjælland	75
4.1	Hovedvandopland Køge Bugt: Risikoområde 'Køge Bugt'	76
4.1.1	Beskrivelse af hovedvandoplandet	76
4.1.2	Beskrivelse af risikoområde 'Køge Bugt'	77
4.2	Hovedvandopland Smålandsfarvandet: Risikoområder 'Korsør' og 'Nakskov'	79
4.2.1	Beskrivelse af hovedvandoplandet	79
4.2.2	Beskrivelse af risikoområde Korsør	80
4.2.3	Beskrivelse af risikoområde Nakskov	81
Vanddistrikt III: Bornholm	84
Vanddistrikt IV: Internationalt vanddistrikt Vidå/Kruså	85
Inddragelse af offentligheden	87

Resumé

I forbindelse med implementeringen af EU's oversvømmelsesdirektiv skal alle medlemslande planlægge for ekstreme oversvømmelser, som kan medføre væsentlige negative følger for sundhed, miljø, kulturarv eller økonomi. Direktivet er i Danmark implementeret i Miljøministeriets "lov om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer" og Kystdirektoratets "bekendtgørelse om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet".

Som baggrund for direktivet ligger de ekstreme oversvømmelsessituationer, Centraleuropa oplevede i årene 1998 - 2002, og som medførte ca. 700 dødsfald, evakuering af ca. en halv million mennesker og forårsagede økonomiske tab på 25 mia. EUR. Direktivets kerneområde er således oversvømmelser, som har karakter af nationale katastrofer – oversvømmelser, som i nyere tid ikke er indtruffet i Danmark.

Planlægningen for ekstreme oversvømmelser forløber i tre plantrin i perioden frem mod 2015. Denne rapport afslutter første plantrin og består i en endelig udpegning af områder, hvor det blandt andet på baggrund af historiske oplysninger ikke kan afvises, at ekstreme oversvømmelsessituationer kan forekomme i fremtiden. Udpegningen er foretaget på baggrund af en screening af de potentielle oversvømmelsestrusler og en efterfølgende høring hos kommunerne mv. Andet og tredje plantrin omfatter henholdsvis gennemførelse af en risikoanalyse med udarbejdelse af risikokort og udarbejdelse af risikostyringsplaner. Tredje plantrin varetages af de berørte kommuner.

Rapporten med udpegning af risikoområder for ekstreme oversvømmelser beskriver direktivets baggrund, indeholder en vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb, søer, havet og fjorde og laver en udpegning af risikoområder i Danmark. I screeningen for oversvømmelser er det antaget, at eksisterende højvandsbeskyttelse er funktionel.

Ved gennemførelsen af direktivet i Danmark er der fastlagt to overordnede forudsætninger, som begge er i overensstemmelse med direktivet. Den første er, at planlægning og styring af risikoen for oversvømmelser vedrører ekstreme oversvømmelser, som medfører omfattende skader. Den anden forudsætning er, at oversvømmelser fra spildevandssystemer er udelukket som udpegningsgrundlag i dette første plantrin, idet sådanne oversvømmelser som hovedregel vil være af et mindre skades- og arealmæssigt omfang. Spildevandssystemer er i Danmark desuden underlagt den decentrale ansvarsfordeling af opgavevaretagelsen, hvor kommunerne inden for den kommunale kompetence fastlægger og planlægger de nødvendige investeringer i kloaknettet. I overensstemmelse med direktivet og som følge af lovgivningen, indgår oversvømmelser fra spildevandssystemer således ikke i denne første udpegning af risikoområder.

Direktivet fastlægger ikke en klar definition af, hvornår en potentiel oversvømmelse skal betragtes som væsentlig og derfor føre til udpegning. Det er således overladt til de enkelte medlemslande selv at fastlægge sådanne kriterier.

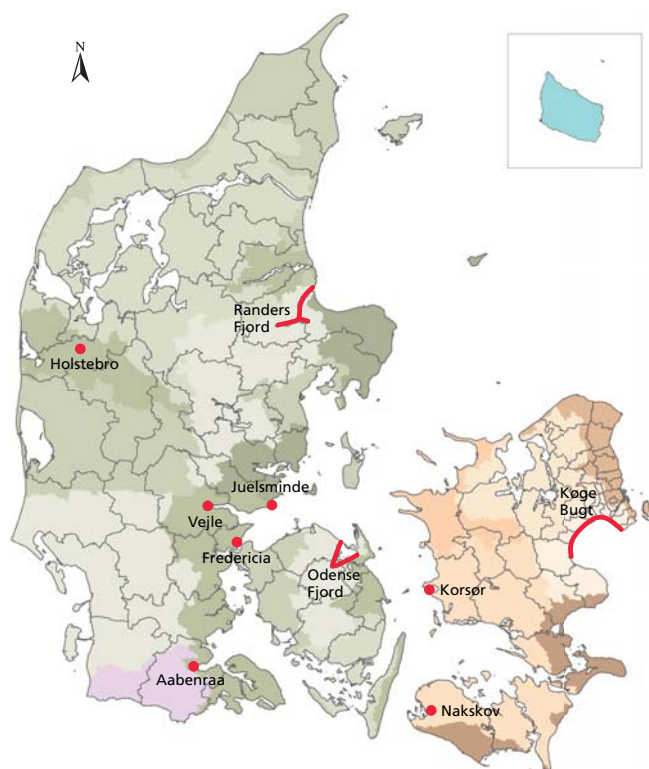
Naturstyrelsen og Kystdirektoratet har på baggrund af en screening af risikoen for ekstreme oversvømmelser for alle kyststrækninger og større vandløb i Danmark vurderet, at egnede kriterier for den foreløbige udpegning af risikoområder er en akkumuleret ejendomsværdi over 2 mia. kr. samtidig med en påvirkning af over 500 ejendomme. Det første kriterium (akkumuleret ejendomsværdi) repræsenterer det økonomiske maksimale skadespotentiale af bygninger, og det andet kriterium (antal berørte ejendomme/adresser) er et udtryk for, hvor mange mennesker der potentielt bliver direkte påvirket af oversvømmelsen. De forventede økonomiske ejendomsskader vil være væsentligt mindre, da en oversvømmelse normalt ikke vil medføre skader i samme størrelsesorden som ejendomsværdien. Endvidere indgår en vurdering af den mulige påvirkning af menneskers sundhed, miljø og kulturarv. I forhold til miljø og kulturarv er der foretaget en screening med fokus på risikovirk-somheder og den materielle kulturarv.

For oversvømmelse fra havet og fjorde er der taget udgangspunkt i historiske stormflodshændelser og de konsekvenser, det vil have, hvis de indtræffer i fremtiden. Heri er indregnet en klimabetinget stigning i vandstanden på 30 cm frem til år 2060.

For oversvømmelse fra søer og vandløb er der, grundet et sparsomt historisk materiale, foretaget beregning og vurderinger af ekstreme vandstande og vandføringer i vandløbene i form af hundredårshændelser.

På baggrund af screeningen, og en vurdering af hvilke konsekvenser potentielle oversvømmelseshændelser må forventes at have i fremtiden, udpeges 10 afgrænsede risikoområder: Holstebro, Randers Fjord, Juelsminde, Vejle, Fredericia, Aabenraa, Odense Fjord, Køge Bugt, Korsør og Nakskov, jf. figuren.

Ansvar for direktivet varetages i Danmark af Miljøministeriet (Naturstyrelsen) og Transportministeriet (Kystdirektoratet) i fællesskab.



Oversigtskort med de udpegede risikoområder.

Indledning

Denne rapport indeholder en endelig udpegning af risikoområder i Danmark i overensstemmelse med Miljøministeriets lov om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer, og Kystdirektoratets bekendtgørelse om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Loven og bekendtgørelsen gennemfører EU's oversvømmelsesdirektiv.

Oversvømmelsesdirektivet pålægger medlemslandene at planlægge for ekstreme oversvømmelser fra vandløb, søer, havet og fjorde, som kan medføre væsentlige negative følger for sundhed, miljø, kulturarv eller økonomi.

I rapporten beskrives de anvendte begreber, den metodemæssige tilgang, og der opstilles - på baggrund af en vurdering af sandsynligheden for at oversvømmelser vil forekomme samt en vurdering af de potentielle afledte konsekvenser, kriterier for udpegning af risikoområder. Materialet er udarbejdet i fællesskab af Naturstyrelsen under Miljøministeriet og Kystdirektoratet under Transportministeriet.

Kapitel 1 giver en kort beskrivelse af oversvømmelsesdirektivets formål og lovmæssige implementering i Danmark, såvel som en kort definition af en oversvømmelse og af oversvømmelsesrisiko.

I kapitel 2 redegøres for den overordnede metode for implementering af direktivets første fase. Den metodemæssige tilgang uddybes for 'oversvømmelser fra hav og fjorde' i kapitel 2.1 og for 'oversvømmelser fra søer og vandløb' i kapitel 2.2.

Kapitel 2.3 beskriver metoden for den fælles udpegning af risikoområder, herunder en beskrivelse af de kriterier, der er lagt til grund for udpegningen.

I kapitlerne 3 til 6 redegøres på vanddistriktsniveau nærmere for udpegning og afgrænsning af de udpegede risikoområder i relation til oversvømmelse fra hav/fjorde og søer/vandløb.

Afslutningsvis gives i kapitel 7 en kort beskrivelse af offentlighedens inddragelse.

Generelt om oversvømmelsesdirektivet

1.1. Direktivet

Oversvømmelsesdirektivet (direktiv 2007/60/EF om vurdering og styring af risikoen for oversvømmelser) trådte i kraft den 27. oktober 2007. Baggrunden for direktivet er, at der i årene 1998 – 2002 skete mere end 100 ekstreme oversvømmelser i Centraleuropa. Oversvømmelserne forårsagede ca. 700 dødsfald, evakuering af en halv million mennesker og forsikrede økonomiske tab på mindst 25 mia. EUR.

Med oversvømmelsesdirektivet er EU-medlemslandene blevet enige om at vurdere og styre risikoen for ekstreme oversvømmelser enten i nationalt regi eller, i tilfælde af grænseoverskridende ekstreme oversvømmelser, ved at samarbejde på tværs af landegrænser. Når hvert EU-medlemsland foretager en vurdering af risikoen for sådanne ekstreme oversvømmelser, giver det mulighed for at reducere risikoen for negative følger for menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomisk aktivitet.

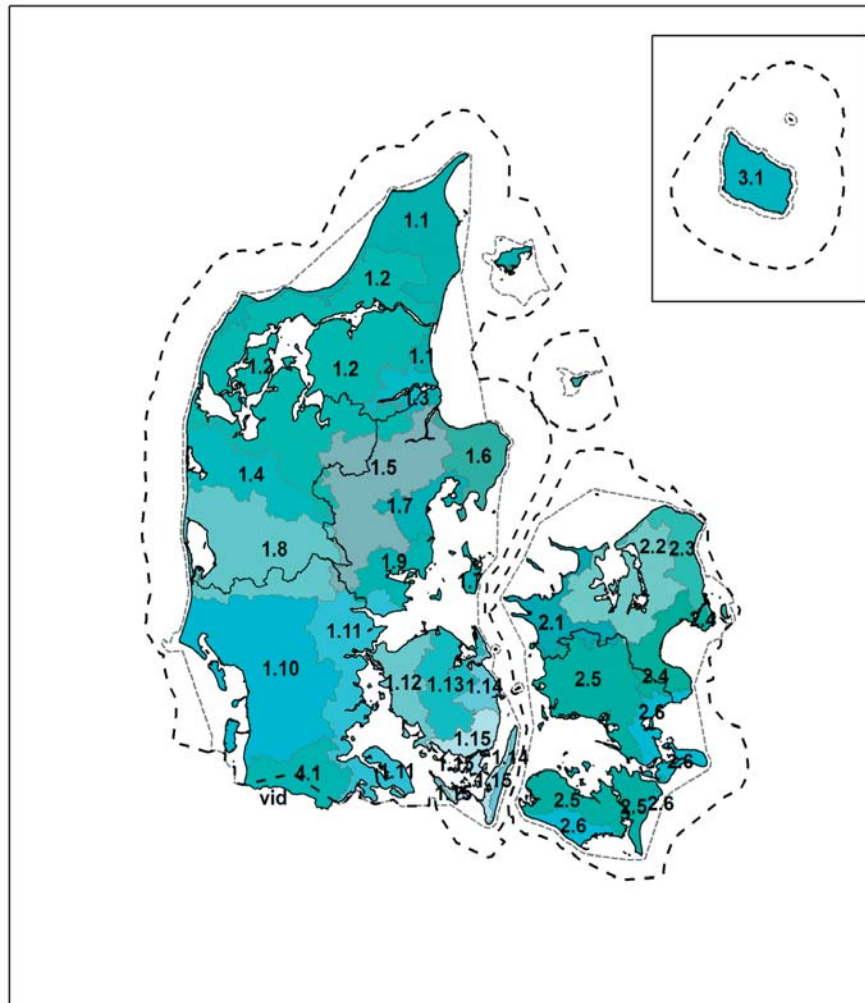
Direktivet er i Danmark gennemført ved lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer, bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet, og bekendtgørelse nr. 1042 af 1. september 2010 om samarbejde mellem Danmark og Tyskland om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer i det internationale vanddistrikt.

Transportministeriet (Kystdirektoratet) og Miljøministeriet (Naturstyrelsen) har nedsat en arbejdsgruppe, der koordinerer gennemførelsen af direktivet.

De to første plantrin varetages af Transportministeriet og Miljøministeriet. Det tredje plantrin er kommunernes ansvar. De tre plantrin er en del af en 6-årig planperiode. Det betyder, at de ansvarlige myndigheder hvert sjette år skal revurdere og ajourføre henholdsvis vurdering, udpegning, kort og planer.

Direktivet forpligter Danmark til inden udgangen af 2011 at foretage en udpegning af risikoområder på grundlag af en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb, søer, havet og fjorde (første plantrin). Inden udgangen af 2013 skal fare- og risikokort (andet plantrin) være udarbejdet for de udpegede risikoområder. Som tredje og sidste trin i første planperiode skal der senest med udgangen af 2015 udarbejdes risikostyringsplaner for risikoområderne.

Gennemførelsen af direktivet bygger på vandrammedirektivets (direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets politiske foranstaltninger) inddeling i vanddistrikter. Inddelingen af Danmark i fire vanddistrikter fremgår af bilag 1 i miljømålsloven (lovbekendtgørelse nr. 932 af 24. september 2009 om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder med senere ændringer). De fire vanddistrikter er opdelt i hovedvandoplande, se nedenstående figur 1.



Hovedvandoplande

- Afgrænsning af vanddistrikter med hensyn til økologisk tilstand og økologisk potentiale. Omfatter tillige områder, der er påvirket af spildevandsudledning fra land, selv om områderne ligger uden for den viste grænse.
- Afgrænsning af vanddistrikter med hensyn til kemisk tilstand
- miljøcentergrænse

Vanddistrikt Jylland og Fyn

- 1.1 Nordlige Kattegat, Skagerrak
- 1.2 Limfjorden
- 1.3 Mariager Fjord
- 1.4 Nissum Fjord
- 1.5 Randers Fjord
- 1.6 Djursland
- 1.7 Århus Bugt
- 1.8 Ringkøbing Fjord
- 1.9 Horsens Fjord
- 1.10 Vadehavet
- 1.11 Lillebælt/Jylland
- 1.12 Lillebælt/Fyn
- 1.13 Odense Fjord
- 1.14 Storebælt
- 1.15 Det Sydfynske Øhav

Vanddistrikt Sjælland

- 2.1 Kalundborg
- 2.2 Isefjord og Roskilde Fjord
- 2.3 Øresund
- 2.4 Køge Bugt
- 2.5 Smålandsfarvandet
- 2.6 Østersøen

Vanddistrikt Bornholm

- 3.1 Bornholm

Internationalt vanddistrikt

- 4.1 Vidå-Kruså

Figur 1: Vanddistrikter og hovedvandoplande i Danmark.

Direktivets første plantrin

I det første plantrin skal der foretages en udpegning af risikoområder, hvor der må anses at være en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelser fra havet, fjorde, søer eller vandløb. Udpegningen sker på baggrund af en vurdering. Det kan f.eks. være områder, hvor tidligere oversvømmelser har forårsaget omfattende skader, og hvor der ikke efterfølgende er foretaget

forebyggende foranstaltninger for at modvirke en lignende oversvømmelse. Derudover kan der være tale om områder, hvor der har været større oversvømmelser, og hvor en efterfølgende ændring i arealanvendelse (f.eks. fra landbrugsjord til byområde) sandsynliggør, at en lignende oversvømmelse medfører omfattende skader.

Den endelige udpegning af risikoområder skal ske inden den 22. december 2011. Forud for den endelige udpegning af risikoområder har et udkast af rapporten været i høring hos kommunerne.

1.2. Hvordan defineres en oversvømmelse i direktivets forstand?

Begrebet oversvømmelse kan være meget omfattende, idet det kan beskrive alt fra en oversvømmet kælder til mere permanente oversvømmelser i forbindelse med naturlige hændelser, såsom stigning i havspejlet eller tektoniske landsænkninger, eller ved menneskeskabte tiltag såsom etablering af dæmninger.

I henhold til oversvømmelsesdirektivets artikel 2, nr. 1, er direktivets fokus på oversvømmelser af en tidsbegrænset karakter, hvor normalt tørre landarealer dækkes med vand. Dette omfatter oversvømmelser hidrørende fra vandløb, bjergstrømme, efemerale vandløb i Middelhavsområdet samt oversvømmelser fra havet i kystområder og kan udelukke oversvømmelser fra spildevandssystemer.

I henhold til direktivets artikel 4, stk. 2, litra b) og c) er det historisk ekstreme oversvømmelser, der har forårsaget omfattende skader på menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter, der skal indgå i en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb, søer, havet og fjorde.

En midlertidig oversvømmelse skyldes en tidsbegrænset forøgelse af vandtilstrømning, for eksempel ved skybrud, langvarig nedbør eller tøsne, til en sø, et vandløb, eller en fjord. Midlertidige oversvømmelser ved lavtliggende kystområder kan også være forårsaget af én eller en kombination af flere stormflodshændelser.

Efter lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer har Folketinget i overensstemmelse med direktivet vedtaget ikke at medtage oversvømmelser fra spildevandssystemet. I overens-

stemmelse med direktivet er oversvømmelser fra spildevands-systemer ikke omfattet af udpegningen. Dette skyldes, at sådanne oversvømmelser som hovedregel vil være mindre end direktivets anvendelsesområde, og ikke ville respektere den eksisterende, decentrale ansvarsfordeling af opgavevaretagelsen, hvor kommunerne inden for den kommunale kompetence og med lokalt kendskab beslutter det lokale beskyttelsesniveau og planlægger de nødvendige investeringer i kloaknettet. Dermed bliver oversvømmelser fra spildevandssystemet ikke inddraget i udpegningen af risikoområder på baggrund af en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb, søer, havet og fjorde.

Oversvømmelse fra spildevandssystemet håndteres i dag af kommunerne i spildevandsplanlægningen. I medfør af § 32 i miljøbeskyttelsesloven og § 5 i spildevandsbekendtgørelsen skal kommunerne udarbejde en plan for bortskaffelse af spildevand. Begrebet spildevand omfatter alt vand, herunder regnvand, der afledes fra beboelse, erhvervsvirksomheder, bebyggelse i øvrigt samt fra befæstede arealer.

Oversvømmelser kan for Europa opdeles i kategorier ud fra følgende kriterier:

- Oversvømmelsens kilde.
- Geografisk udstrækning af det oversvømmede område.
- Årsag til oversvømmelsen.
- Oversvømmelsens hastighed.

Oversvømmelsens kilde henviser til, hvor vandet stammer fra, dvs. om der er tale om vand fra havet (kystoversvømmelse), vand fra vandløb (vandløbsoversvømmelse), vand fra oven (oversvømmelse som følge af regnvand) eller vand fra neden (oversvømmelse som følge af grundvand). Oversvømmelsens oprindelse er tæt forbundet med oversvømmelsens geografiske udstrækning:

- Oversvømmelser i kystzonen og i flodmundinger, hvor havet trænger ind i lavtliggende kystnære områder.
- Oversvømmelser af områder langs åer og floder, hvor åerne/floderne går over deres bredder.

Årsager til oversvømmelser kan være kraftig nedbør, stormfloder, jordskælv (tsunami), eller oversvømmelser kan ske som følge af brud på menneskeskabt oversvømmelsesbeskyttelse (f.eks. diger).

Oversvømmelsens hastighed henviser til tidsperspektivet i forbindelse med oversvømmelsens opståen og kan være kraftig og pludselig, f.eks. i forbindelse med en nedbørshændelse, eller opstå over længere tid, hvor vandet opstaves over dage eller uger i oplandet til store vandløbssystemer.

Oversvømmelser er endvidere kendetegnet af forskellige sandsynligheder og grader af potentielt skadesomfang.

Oversvømmelser af lavtliggende kystområder kan have store konsekvenser i form af dødsopfre og økonomisk skade. Sandsynligheden for oversvømmelseskatastrofer i kystzonen er lav, og oversvømmelserne kan i mange tilfælde varsles en til flere dage i forvejen. I andre tilfælde kan der først varsles få timer i forvejen eller, i tilfælde af tsunamier, der indtræffer med minutters varsel. Oversvømmelserne kan ramme et stort geografisk område, hvor der opholder sig mange mennesker, hvis evakuering vanskeliggøres af de potentielt ekstreme vejrforhold under stormfloden.

Oversvømmelser fra vandløb berører normalt store områder af det nedre opland og kan forudses flere dage før, hændelsen opstår. Oversvømmelsernes hastighed er lav, men kan alligevel medføre store skader.

Oversvømmelser i det øvre opland, i bymæssige områder eller i koge mv. opstår normalt lokalt efter kraftige nedbørshændelser. Er vejr situationen præget af et stort lavtryksområde, kan denne type oversvømmelse udbrede sig over en hel region. I tæt beboede områder kan oversvømmelserne have en voldsom effekt, som primært omfatter materielle skader.

Pludselig kraftig oversvømmelse, som normalt forekommer i bjergrigt terræn, opstår meget lokalt og er den type oversvømmelse, som hyppigst ses i Europa. På grund af oversvømmelsens høje hastighed (flodbølge) og den store mængde af drivgods er konsekvenserne af denne type oversvømmelse tit katastrofale, og kan omfatte et stort antal dødsopfre og store materielle skader.

Ovenstående beskrivelse af oversvømmelser vedrører alle typer af oversvømmelse i Europa. I de efterfølgende kapitler anvendes de typer af oversvømmelser, som opstår i Danmark.

1.3. Klimaændringer

Klimaændringer kan 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 FNs Klimapanelers fjerde hovedrapport (2007), vurderinger i forbindelse med regeringens strategi for tilpasning til klimaændringer (marts 2008) samt fra DMIs (Danmarks Meteorologiske Institut) seneste vurdering om fremtidens havniveau udmeldt på Danmarks nationale Klimatilpasningsportal (www.klimatilpasning.dk) (maj 2010).

Konsekvenser af klimaændringerne op gennem dette århundrede i Danmark 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 FNs Klimapanelers rapport, og dels er der taget hensyn til regionale forskelle og lokale forhold som landhævning. Vinternedbøren øges med 1 – 43 % afhængigt af scenarievalg (A2, B2 og EU2C), og intensiteten i ekstreme nedbørshændelser, f.eks. angivet som maksimum døgnnedbør, øges 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.

Et øget vindbidrag og en generel havspejlsstigning vil især have betydning for oversvømmelser fra hav og fjorde. Havspejlsstigningen kan dog påvirke langtidsudviklingen i vandløb, ligesom der for nedre vandløbsstrækninger kan være en kombineret effekt af oversvømmelse fra hav og vandløb under fremtidige ekstreme stormflodshændelser. Modelleringer af vindforhold foretaget af DMI viser, at især den jyske vestkyst kan blive berørt af mere ekstreme stormflodsvandstande, mens der ikke kan udledes en entydig effekt ved de indre kyster udover den påvirkning, et generelt stigende havspejl medfører i forhold til ekstreme vandstande.

Klimaændringerne forventes i fremtiden at påvirke nedbørmængden, f.eks. ved en øget vinternedbør, der fører til større afstrømning fra vandløbene om foråret, specielt i forbindelse

med tØ. Klimaændringerne og deraf følgende ændrede nedbørsmængder forventes derfor på sigt at kunne få en vis betydning for vurderingen af risikoen for oversvømmelser fra søer og vandløb. Endnu findes kun begrænset viden om effekten af ændrede nedbørsmønstre, herunder effekterne på grundvandsstande, og klimaændringerne er endnu begrænsede. I takt med at ny viden løbende indsamles vil dette indgå i risikovurderingen og risikostyringsplanerne, som skal revideres hvert sjette år.

I screeningen for potentielle fremtidige oversvømmelser kvantificeres klimaændringerne udelukkende i forhold til en generel havspejlsstigning, dvs. uden potentielle tillæg for flere og kraftigere storme og ændrede nedbørsmønstre. De fremtidige ekstremvandstande tillægges et bidrag svarende til den generelle havspejlsstigning.

Vindbidragene medregnes ikke, idet de er små, og den manglende viden om fremtidig øget stormaktivitet anses som en afgørende usikkerhedsfaktor, og der er ikke i modelleringer entydige resultater, der peger på øgede stormstyrker i de danske farvande inden år 2060, hvorfor dette ikke er medtaget i screeningen.

For at perspektivere effekten af en havspejlsstigning til en gennemsnitlig levetidsbetragtning, er denne således vurderet i et 50-årigt perspektiv, dvs. frem til år 2060. Til brug for screeningen er der anvendt en generel vandstandsstigning på 30 cm, der forventes at indtræffe i et tidsinterval omkring år 2060, f.eks. år 2055 – 2065. Indførslen af et tidsinterval er foretaget for at signalere usikkerheden på den fremtidige havspejlsstigning. En 30 cm stigning synes dog ud fra den nuværende udvikling at være sandsynlig i dette århundrede. For nemheds skyld refereres denne vandstandsstigning til år 2060.

Havspejlsstigningen er udregnet ud fra DMI's vurdering om fremtidens havniveau (www.klimatilpasning.dk), hvor der forudses en stigning på 30 – 100 cm frem til år 2100 (heri er ikke indregnet øget vindbidrag og landhævning, i modsætning til ovenfor nævnte interval på 10 – 120 cm).

Ud fra en omregning til år 2060 af DMIs forudsatte stigningsinterval i år 2100 og afsættelse af intervallets 2/3-dels punkt fås stigningen på 30 cm frem til år 2060.

I den videre screening for potentielle fremtidige oversvømmelser fra hav og fjorde, og kombinerede oversvømmelser fra

hav og vandløb, jf. kapitel 2.1, indregnes et geografisk midlet bidrag fra landhævning indenfor hvert hovedvandopland, hvilket medfører, at den reelle klimabetingede vandstandsstigning generelt opleves lidt mindre (22 – 28 cm). Der findes områder med betydelige sætninger, f.eks. af havnearealer, der lokalt langt overstiger landhævningen, og som der derfor bør tages højde for i lokale klimatilpasningstiltag.

Med hensyn til nedbørsforhold, herunder konsekvenserne for bl.a. grundvandsstande, er det vurderet, at datakvalitet og manglende datarådighed sammenholdt med usikkerheder i vurderingen af potentielle fremtidige oversvømmelser, ikke berettiger en medtagelse af disse parametre i vurderingen af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer. Påvirkningen af ændrede nedbørsforhold gøres derfor kun til genstand for en kvalitativ vurdering, jf. i øvrigt kapitel 2.2, men den mulige effekt af klimaforandringerne i relation til ekstreme oversvømmelser fra vandløb og søer vurderes endnu at være fjern. Den mulige effekt af klimaforandringer vil her blive indregnet i forbindelse med anden planperiode.

1.4. Hvordan defineres oversvømmelsesrisikoen?

I henhold til oversvømmelsesdirektivets artikel 2, nr. 2¹, er en oversvømmelsesrisiko en kombination af sandsynligheden for, at oversvømmelsen sker, og de potentielle negative følger for menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter, der er forbundet med oversvømmelsen.

Generelt vil en vurdering af oversvømmelsesrisiko bestå af to faktorer:

- Sandsynligheden for oversvømmelse og
- de potentielle konsekvenser af oversvømmelsen for mennesket og dets værdier.

Begge faktorer skal således være til stede, før der kan tales om en oversvømmelsesrisiko. Der kan således sagtens forekomme oversvømmelser, uden der er en oversvømmelsesrisiko, hvis oversvømmelsesområdet er ubeboet og uden infrastruktur og andre værdier.

¹ Artikel 2, nr. 2 er gennemført i § 2 i lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer, og § 2, stk. 2 i bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet.

Ud fra definitionen af oversvømmelsesrisikoen ses, at risikoen kan være lav, hvis der er en høj sandsynlighed for, at en lokalitet med kun et begrænset antal værdier bliver oversvømmet. Risikoen kan ligeledes være lav, ved en lille sandsynlighed for oversvømmelse, selvom konsekvenserne er meget store, f.eks. hvis en storby rammes af en oversvømmelse.

Konsekvensvurderingen kan være både kvantitativ og kvalitativ: Kvantitativ i forbindelse med opsummering af berørte ejendomme samt akkumuleret ejendomsværdi og kvalitativ i forbindelse med vurdering af de sundheds-, kulturarvs- og miljømæssige konsekvenser.

1.5. Generelt om risikostyringsplaner

Kommunerne skal senest den 22. oktober 2015 vedtage risikostyringsplaner for udpegede risikoområder. Disse planer gennemfører direktivets 3. plantrin og afslutter hver planperiode.

Kommunernes risikostyringsplaner skal tage udgangspunkt i risikoanalyser og kortene over faren for oversvømmelse og kortene over risikoen for oversvømmelse, som udarbejdes i 2. plantrin for udpegede risikoområder i henhold til direktivets artikel 5. Planerne skal endvidere i høj grad bygge på de planer for det kommunale beredskab, som kommunerne allerede har.

Risikostyringsplanerne skal desuden indeholde en beskrivelse af planens gennemførelse, dvs. en beskrivelse af prioriteringer og af, hvordan fremskridt vil blive overvåget, oversigt over offentlig høring, oplysning om planen og en fortegnelse over ansvarlige myndigheder.

Risikostyringsplanerne skal omfatte alle aspekter af risikostyring med særlig vægt på forebyggelse, sikring og beredskab.

Forebyggelse kan eksempelvis være, at eventuelle fremtidige oversvømmelseskader undgås ved ikke at opføre beboelse og industrianlæg i områder, der har været eller kan blive udsat for oversvømmelser.

Sikring indebærer, at der træffes foranstaltninger, både anlægsmæssigt og af anden art, for at formindske sandsynligheden/risikoen for oversvømmelser og/eller oversvømmelsernes følger i bestemte områder.

Beredskab vil sige, at borgere oplyses om oversvømmelsesrisikoen, og om hvad de skal gøre i tilfælde af oversvømmelse, f.eks. ved at gældende beredskabsplaner tager højde for oversvømmelsesrisikoen. Endvidere kan der ske en koordinering mellem risikostyringsplaner og kommunens generelle beredskabsplan, jf. beredskabslovens § 25, stk. 1, herunder specielt delplanen for den risikobaserede dimensionering af kommunens redningsberedskab, jf. bekendtgørelsen om risikobaseret kommunalt redningsberedskab.

Derudover skal risikostyringsplanen indeholde en oversigt over de foranstaltninger og prioriteringer heraf, der tager sigte på at nå relevante mål for oversvømmelsesrisikostyringen og de oversvømmelsesrelaterede tiltag, der er truffet i henhold til gældende lovgivning, herunder planloven, miljøbeskyttelsesloven, miljømålsloven og lov om miljøvurdering af planer og programmer.

Indholdet af en risikostyringsplan fremgår af bilag 2 i både Miljøministeriets lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer, og Kystdirektoratets bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet.

Flere af aspekterne af forebyggelse og beredskab er allerede indarbejdet i de kommunale spildevandsplaner og planer for det kommunale beredskab.

Metode for implementering af direktivets første fase

Som nævnt i kapitel 1 omfatter direktivets første fase en foreløbig vurdering og udpegning af områder, hvor der er en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse eller, hvor en sådan må anses for sandsynlig. Direktivets artikel 4² beskriver den foreløbige vurdering af oversvømmelsesrisikoen og udpegning af risikoområder er fastlagt i artikel 5³.

I henhold til en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisikoen (artikel 4) skal tidligere større oversvømmelser beskrives:

- Artikel 4, stk. 2 (b): En beskrivelse af historiske oversvømmelser, der tidligere har fundet sted og har forårsaget omfattende skader på menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter, og som sandsynligvis vil kunne gentage sig i fremtiden. Beskrivelsen skal endvidere omfatte oversvømmelsernes omfang og strømningsveje samt en vurdering af de skader, der er sket.
- Artikel 4, stk. 2 (c): En beskrivelse af større oversvømmelser, der har fundet sted tidligere, hvor der kan forventes omfattende skader som følge af lignende hændelser i fremtiden.

2 Artikel 4 er gennemført i § 3, stk. 1 og 4, § 4, stk. 1, § 13 og § 18, stk. 3 i lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer, og § 3, stk. 1, 2 og 4, § 5, stk. 1 og § 10 i bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet.

3 Artikel 5 er gennemført i § 3, stk. 1 og § 13 i lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer, og § 3, stk. 1 og § 10 i bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet.

Afgørende for artikel 4, stk. 2 (b, c) er historiske oversvømmelser af betydning og med omfattende skader. Nyere hændelser med historisk høje vandstande, hvor højvandsbeskyttelsen (diger, højvandsmur) holdt, er udelukket i den del af artikel 4. Først i artikel 4, stk. 2 (d) tages der højde for disse hændelser:

- Artikel 4, stk. 2 (d): Evt. en vurdering af, hvilke skader fremtidige oversvømmelser vil kunne forårsage på menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter, idet forhold såsom topografi, vandløbenes beliggenhed og deres generelle hydrologiske og geomorfologiske kendetegn, herunder lavbundsarealer som ferske enge og ådale som naturlige overløbsområder, effektiviteten af de eksisterende menneskeskabte infrastrukturer til oversvømmelses-sikring, befolkningsområdets beliggenhed, områder med økonomisk aktivitet og udviklinger på langt sigt, herunder klimaændringers indvirkning på forekomsten af oversvømmelser, så vidt muligt tages i betragtning.

Direktivet angiver yderligere, at en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisikoen, inklusiv beskrivelse af oversvømmelse-hændelserne, gennemføres på baggrund af foreliggende eller let tilgængelige oplysninger. Der vil således ikke blive gennemført omfangsrige analyse- og modelarbejder i første fase, men der udføres et "screenings"-arbejde.

En vurdering af oversvømmelsesrisikoen skal yderligere indeholde topografiske kort:

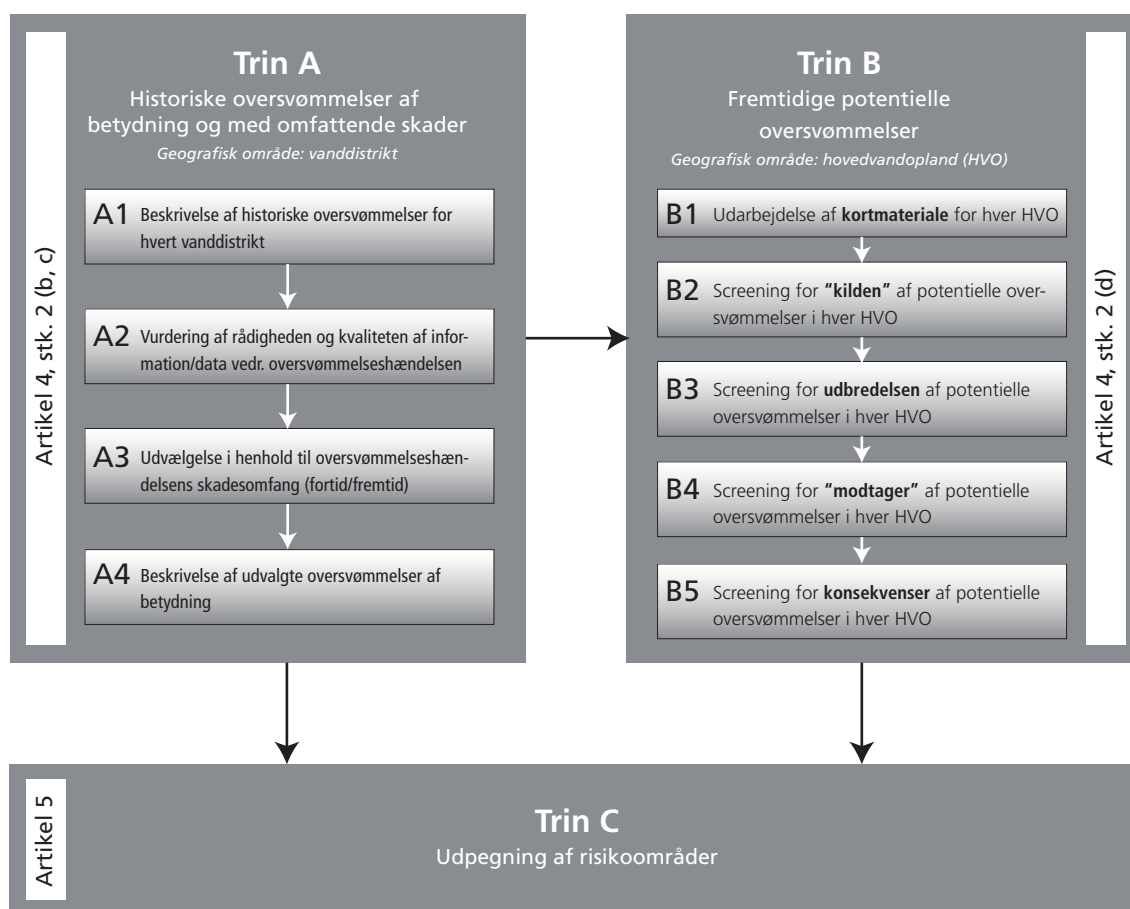
- Artikel 4, stk. 2 (a): Topografiske kort i passende skala, der også viser arealanvendelsen, over vandområdedistriktet, herunder grænserne for vandløbsoplandene, deloplande og, hvor de findes, tilknyttede kystområder.

Disse kort er udarbejdet og findes dels som kortbilag for hvert risikoområde, der understøtter den overordnede læsning af vurderingen, dels på WebGis, hvor alle temalag til vurderingen kan vises. Kortene er tilgængelige på: http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis_oversvoemmelsesdirektiv. Endvidere findes kortmateriale og uddybende oplysninger om vurdering og screening for oversvømmelse fra havet og fjorde på www.kyst.dk.

Udpegning af risikoområder efter artikel 5 skal efterfølgende foretages på grundlag af den gennemførte foreløbige vurdering af oversvømmelser og deres potentielle skade på menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter,

som omhandlet i artikel 4. En foreløbig vurdering af fremtidige oversvømmelser og screening for potentielle risikoområder foretages i hvert af de 23 hovedvandoplande.

Artikel 4 og 5 skal anses som retningsvisende, for så vidt angår fastlæggelsen af en overordnet metodisk fremgangsmåde for implementering af første fase. Metoden for en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisiko og udpegninger af risikoområder for oversvømmelser omfatter tre overordnede trin. Metoden er vist i nedenstående figur 2. Denne overordnede metodiske tilgang er anvendt for 'oversvømmelser fra vandløb og søer' og for 'oversvømmelser fra havet og fjorde'.



Figur 2: Metodisk fremgang til udpegning af risikoområder i relation til direktivets artikel 4 og 5.

Trin A omfatter udvælgelse og beskrivelse af historiske oversvømmelseshændelser af betydning i henhold til artikel 4, stk. 2 (b, c). Beskrivelsen af historiske oversvømmelser har til formål at påvise omfattende negative konsekvenser for menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter, der tidligere har fundet sted. Som grundlag for udpegning af risikoområder er der for identificerede oversvømmelseshændelser foretaget en vurdering af rådighed og kvalitet af de oplysninger, som beskriver den historiske hændelse, og omfanget af de negative konsekvenser af hændelsen er vurderet.

Trin B omfatter en vurdering af fremtidige potentielle oversvømmelser (artikel 4, stk. 2 (d)). Vurderingen tager hensyn til aspekter som topografi, eksisterende oversvømmelsessikring, befolkningsområdernes beliggenhed, områder med økonomisk aktivitet, den formodede langsigtede udvikling mv.

For oversvømmelser fra hav og fjorde er der ud fra en skønnet havspejlsstigning vurderet, i hvilket omfang klimaforandringer i fremtiden vil påvirke oversvømmelsesrisikoen i de enkelte kystområder. I relation til oversvømmelse fra søer og vandløb er denne vurdering udelukkende udført kvalitativt på baggrund af en formodet havspejlsstigning i de områder, hvor kystnær oversvømmelse kan være af betydning.

På grundlag af beskrivelsen af historiske oversvømmelser for hvert vanddistrikt (Trin A) og vurderingen af fremtidige oversvømmelser og deres potentielle skader indenfor hvert hovedvandopland (Trin B) udpeges i Trin C områder med en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller hvor en sådan må anses for sandsynlig.

Den metodemæssige tilgang uddybes nedenstående for 'oversvømmelser fra hav og fjorde' i kapitel 2.1 og for 'oversvømmelser fra søer og vandløb' i kapitel 2.2. Kapitel 2.3 beskriver metoden for den fælles udpeging af risikoområder.

2.1. Metode vedrørende oversvømmelser fra havet og fjorde

En oversvømmelse defineres i oversvømmelsesdirektivet, jf. kapitel 1.2, som en midlertidig vanddækning af arealer, der normalt ikke er dækket med vand hidrørende fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Oversvømmelser i Danmark sker normalt i forbindelse med vejrhændelser, hvor vandet presses ind mod kysten. Ofte refereres til fænomenet stormflod. Det er dog ikke alle historiske stormfloder, der har medført oversvømmelse, ligesom det ikke er alle stormfloder, oversvømmelse eller ej, der ledsages af vinde af stormstyrke. Omvendt er der forekommet oversvømmelser hidrørende fra havet og fjorde mv. i tidens løb, der ikke er nævnt i skriftlige kilder; enten fordi oversvømmelsen ikke har ramt beboede områder eller områder med nævneværdige værdier, eller fordi oversvømmelser har været et tilbagevendende fænomen, som man 'levede med' i udsatte kystområder. Historisk materiale giver dog overordnet et godt billede af stormfloder og deres karakter i Danmark.

2.1.1. Udvælgelse og beskrivelse af historiske oversvømmelser (Trin A1 – A4)

Ud fra historiske kilder og tilgængelige data er 127 stormflodshændelser siden år 1536 indenfor det nuværende danske område beskrevet og vurderet. Hver hændelse er vurderet i forhold til datarådighed og datakvalitet, og hændelserne er beskrevet og kategoriseret i forhold til vandstandshøjder, meteorologiske forhold, oversvømmelsesudbredelse, skadesomfang og menneskelige konsekvenser.

Herefter er stormflodshændelser, hvor datarådighed og datakvalitet er tilstrækkelig til at kunne rekonstruere hændelsen (60 stormfloder), rangeret efter skadesomfang og oversvømmelsesudbredelse.

På den baggrund er udvalgt 8 betydende stormflodshændelser til det videre arbejde. De 8 hændelser dækker tilsammen hele den danske kystlinje, således at hver kyststrækning er repræsenteret af to stormfloder. De 8 udvalgte historiske stormflodshændelser er: 12.-13. november 1872, 30.-31. december 1904, 24.-25. november 1981, 6.-7. november 1985, 3.-4. december 1999, 8.-9. januar 2005, 1.-2. november 2006, 9. november 2007.

Stormfloden den 12.-13. november 1872 er repræsenteret på østkysten af Syd- og Sønderjylland, det Sydlige Fyn, Langeland (Vanddistrikt I), Lolland, Falster, Møn, det sydlige Sjælland og Sjællands Østersøkyst (Vanddistrikt II) og Bornholm (Vanddistrikt III). Stormfloden førte til omfattende ødelæggelser og tab af menneskeliv langs en stor del af de berørte områders kyststrækninger. 1872-stormfloden er i kraft af omfattende analysearbejder gennem tiden særdeles godt belyst, og hændelsens størrelse og sandsynlighed er til stadighed genstand for debat i forskerverdenen.

Den 30.-31. december 1904 rantes den sydlige del af Danmark af stormflod, der medførte store oversvømmelser i mange kystbyer. Stormfloden repræsenteres på kysterne af Møn, og Sjælland og Falsters østkyster (Vanddistrikt II) samt Bornholm (Vanddistrikt III).

Stormfloden den 24.-25. november 1981 ramte de nordlige Kattegatkyster, hele den jyske vestkyst, Vadehavet og Limfjorden (Vanddistrikt I & Vanddistrikt IV) med ekstreme vandstande og med oversvømmelser til følge, bl.a. i forbindelse med klitgennembrud langs vestkysten og digebrud i det sønderjyske. I

vurdering og udvælgelse af 1981-stormfloden til repræsentation på vadehavskysten er indgået den aktuelle digesikkerhed på stormflodstidspunktet samt den nuværende digesikkerhed. Der har således tidligere været veldokumenterede stormfloder, der har forårsaget større skader i Vadehavsområdet end 1981-stormfloden, og som har medført ofre. Disse synes dog ikke aktuelle i relation til den nuværende beskyttelse af kysten.

Stormfloden den 6.-7. november 1985 medførte meget høje vandstande langs kysterne i det nordlige Jylland (Vanddistrikt I) og på Nordsjællands kyst, i Isefjorden og Roskilde Fjord samt på Øresundskysten (Vanddistrikt II) og er repræsenteret på disse. Selvom vandstandene flere steder er de højeste, der er målt, medførte stormfloden mest lokale oversvømmelser i fjorde mv.

Decemberorkanen 3.-4. december 1999 medførte stormflod og oversvømmelser i de vestjyske fjorde og i Vadehavet (Vanddistrikt I & Vanddistrikt IV) og er repræsenteret på disse kyststrækninger. Langs den jyske vestkyst skete der ikke større oversvømmelser.

Stormfloden 8.-9. januar 2005 er repræsenteret langs den centrale del af den jyske vestkyst og i den vestlige del af Limfjorden. Især i Limfjorden forekom oversvømmelser af kystbyerne.

1.-2. november 2006 rammes de indre danske farvande af den kraftigste stormflod i nyere tid. Der var udbredte oversvømmelser langs mange kyster og i mange byer, med vandstande der flere steder var de højeste, der nogensinde er registreret. Stormfloden er repræsenteret på hele den jyske østkyst fra Mariager Fjord til grænsen til Tyskland, på Fyn (Vanddistrikt I), på Sjællands vestkyst, i Smålandsfarvandet og på Lollands sydkyst (Vanddistrikt II).

Stormfloden den 9. november 2007 havde et mindre omfang end stormfloden 1.-2. november 2006 både hvad vandstand, oversvømmelsesudbredelse og skadesomfang angår. Hændelsen er repræsenteret på kysterne ved Horsens Fjord, Samsø, Nordfyn (Vanddistrikt I), Vestsjælland, Sjællands Nordkyst, Isefjord og Roskilde Fjord og Øresundskysten (Vanddistrikt II).

2.1.2. Fremtidige potentielle oversvømmelser (Trin B1 – B5)

Til brug for screening for potentielle fremtidige oversvømmelser tages udgangspunkt i de 8 udvalgte historiske stormflodshændelser, deres geografiske udbredelse og de tilhørende registre-

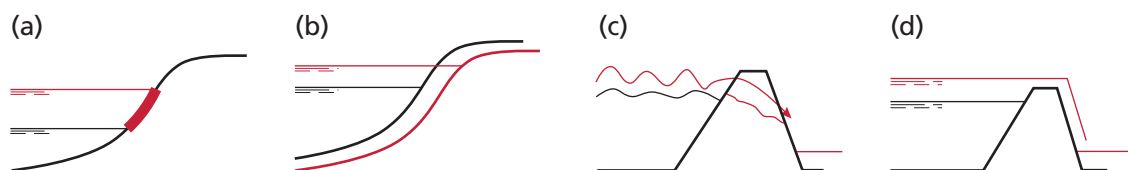
rede vandstande. I henhold til artikel 4, stk. 2 (d)), ses i Trin B på, hvad de oversvømmelsesmæssige konsekvenser kunne være, hvis de pågældende 8 stormfloder indtræffer i dag (år 2010), samt hvis hændelserne indtræffer i fremtiden (år 2060).

Vandstandenes størrelse til brug for screening afhænger af, hvor i landet vi befinder os og er en konsekvens af, hvorledes stormfloderne udmønter sig på de enkelte kyststrækninger. I for eksempel Vadehavet kan stormfloder have vandstande på op til 500 cm, mens dele af Skagerrakkysten sjældent oplever vandstande over 150 cm. Som nævnt ovenfor relateres to stormfloder til hver kyststrækning. Tilsvarende er der for år 2010 anvendt to tilhørende screeningsvandstande på hver kyststrækning. De to screeningsvandstande, der repræsenterer år 2010, benævnes S1 og S2.

Screeningsvandstandene tager udgangspunkt i de historiske hændelser, men da der er variationer i vandstandene langs kysten og imellem lokaliteter under en stormflod, skal vandstandene ses som gennemsnit for længere strækninger. Det vil ofte betyde, at en screeningsvandstand på nogle lokaliteter ligger lidt over de aktuelle vandstande under den stormflodshændelse, der ligger til grund for screeningen.

Effekt af en klimabetinget havspejlsstigning

Konsekvenserne af en fremtidig havspejlsstigning er flersidige. Lavtliggende kystområder kan blive permanent oversvømmet, figur 3 - a). Under stormvejr kan den klimabetingede havspejlsstigning medføre en forøget påvirkning af eksisterende højvandsbeskyttelse (f.eks. diger), som medfører, at konstruktionen svigter (f.eks. digebrud), figur 3 - c). Tilsvarende vil en potentiel øget erosion foran højvandsbeskyttelsen på grund af havspejlsstigningen kunne true konstruktionens stabilitet, figur 3 - b). I screening af oversvømmelser i år 2060 ses dog udelukkende på, hvorvidt yderligere områder relateret til den forhøjede ekstremvandstand under stormfloder bliver oversvømmet. Hvis højvandsbeskyttelsen ikke har en tilstrækkelig højde, kan store områder blive oversvømmet udover de, som er identificeret for år 2010, figur 3 - d).



Figur 3: Konsekvenserne af et stigende havspejl ved kysterne, jf. tekst.

For fremskrivningen til år 2060 er der, som nævnt i kapitel 1.3, anvendt en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm. Klimabetingede ændringer i vindforholdene (vindstyrke, vindretning) er der ikke taget højde for. Ligeledes tages der heller ikke højde for en potentiel ændring i hyppigheden og styrken af stormvejr, fordi den manglende viden om fremtidig øget stormaktivitet anses som en afgørende usikkerhedsfaktor, og der er ikke i modelleringer entydige resultater, der peger på øgede stormstyrker i de danske farvande inden år 2060.

En havspejlsstigning frem til år 2060 på 30 cm vil, da der i Danmark sker en generel absolut landhævning, blive reduceret til 22-28 cm, afhængigt af hvor i landet og inden for hvilke hovedvandoplande, screeningen gennemføres. Stigningen i stormflodsvandstande vil således svare til stigningen i den generelle havspejlsstigning under de givne forudsætninger. For år 2060 er der således lagt 22-28 cm til år 2010 screeningsvandstandene. Disse benævnes som screeningsvandstande S3 og S4, jf. tabel 1. For år 2010 og år 2060 repræsenterer S2 og S4 de højeste vandstande.

Tabel 1: Benævnelse af screeningsvandstandene.

	År 2010	År 2060
Screeningsvandstand	S1 & S2	S3 & S4

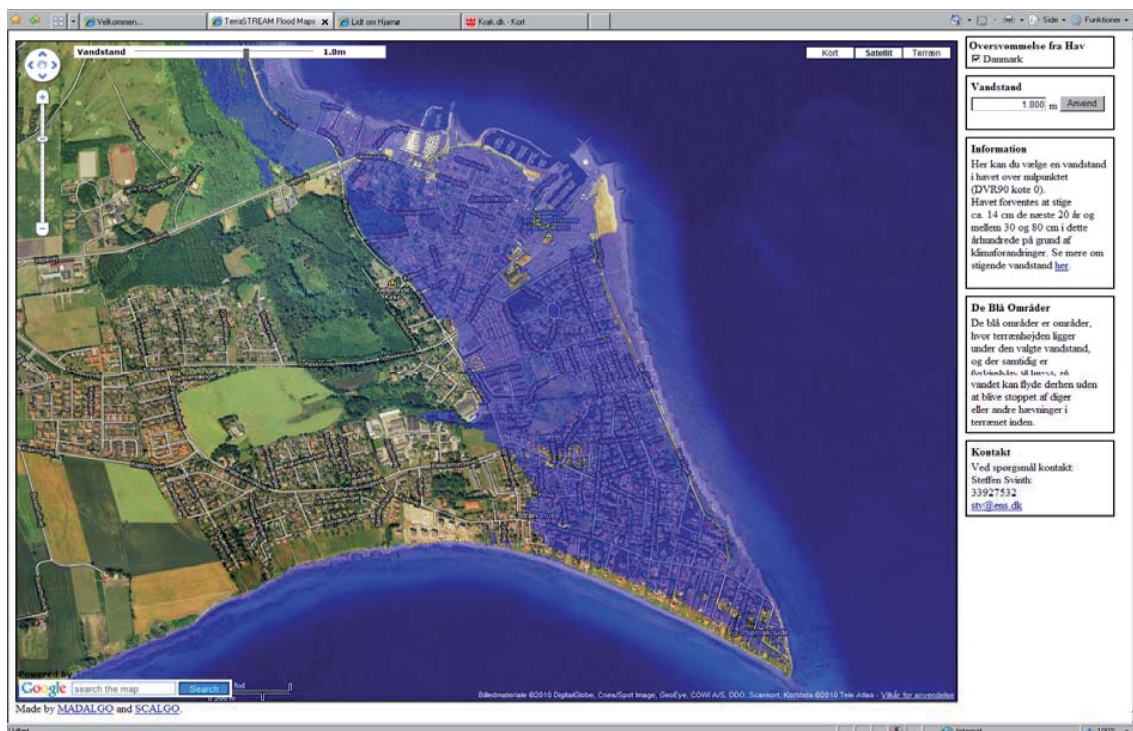
For alle screenedede vandstande S1-S4, der ligger i intervallet 150 cm – 528 cm, er det vurderet, at sandsynligheden for, at de indtræffer, er større end 1/1000 i år 2010 henholdsvis i år 2060. Med andre ord vil vandstandene, statistisk set, forekomme mindst en gang på 1000 år. Sandsynlighederne baserer på højvandsstatistikker og supplerende eksterne videnskabelige analyser.

Sandsynligheden for de screenedede vandstande vil dog variere afhængigt af hændelsen, lokale variationer og kyststrækningen, der screenes for. Screeningens er derfor kun vejledende. Vandstandene fra de 8 stormfloder relateret til år 2010 henholdsvis år 2060 udgør således 'kilden' til en potentiel oversvømmelse, jf. Trin B2 i figur 2.

Til brug for screening af, hvorledes fremtidige stormfloder vil udmønte sig, er benyttet Danmarks Højdemodel (DHM), som afspejler højdeforholdene på land, sammen med Havoversvømmelsesmodellen⁴, som beregner potentielle oversvømmelser fra

4 Havoversvømmelsesmodellen er et screeningsværktøj til at screene en kyststrækning for faren for oversvømmelse. Modellen er baseret på Danmarks Højdemodel (DHM). Et område oversvømmes kun af modellen, hvis det er i kontakt med ha-

havet og fjorde, figur 4. Ved en høj vandstand i havet vil områder, der står i forbindelse med havet, og hvor landets højde (kote) er lavere end vandstanden, blive oversvømmet. Med ovennævnte vandstande for år 2010 (S1 & S2) og år 2060 (S3 & S4) er denne screening for oversvømmelse fra hav og fjorde gennemført for hele Danmark.



Figur 4. Oversvømmelse af kystnære arealer i Juelsminde ved brug af Danmarks Højdemodel i kombination med Havoversvømmelsesmodellen. Områder, der ligger lavere end stormflodvandstanden, og som står i direkte forbindelse med havet, bliver oversvømmet.

Potentielle oversvømmelser og deres udbredelse ud fra screeningsvandstandene er vurderet visuelt, jf. Trin B3 i figur 2. Vurderingen omfatter ikke, hvor meget vand et område oversvømmes med, altså hvor højt vandet står i gaderne, men afdækker blot den potentielle maksimale geografiske udstrækning af oversvømmelsen.

Ved undersøgelse af oversvømmelsernes udbredelse forudsættes, at eksisterende højvandsbeskyttelse (dige, højvandsmur, dæmning mv.) holder, og at baglandet kun oversvømmes, såfremt vandstanden overstiger højden af beskyttelsen. Sluseporte, højvandsskot mv. antages at være funktionelle. Der sker ikke erosion af kysten, f.eks. af strandvolde og klitter, i en grad der medfører oversvømmelse af baglandet. Varigheden af højvandet og tiden, det tager for den pågældende oversvømmelse

vet ved den givne vandstand. Modellen er udviklet af det af Regeringen nedsatte Videnscenter for Klimatilpasning, som et værktøj til klimatilpasning på www.klimatilpasning.dk. Værktøjet er endnu ikke offentliggjort på portalen.

at udbrede sig maksimalt ind i land, er ikke inkluderet i screeningen. Screeningens forholdelse sig således ikke til tidsfaktoren i relation til den potentielle oversvømmelse i baglandet.

Oversvømmelsen antages at ske enten på en enkelt eller få isolerede lokaliteter, på en eller få kyststrækninger eller indenfor et eller flere vandområder og/eller vanddistrikter. Endvidere vurderes, hvorvidt oversvømmelsen potentielt kan øges i tilfælde af, at der i tilknytning til det oversvømmede areal findes større vandløbs-udløb mv. Hvor dette er tilfældet foretages en supplerende screening for kombinerede oversvømmelser fra vandløb og hav/fjorde.

Endelig er der gennemført en kontrol af oversvømmelsesudbredelsen for enkelte lokaliteter, hvor der er konstateret fejl i enten højdemodel eller Havoversvømmelsesmodel, f.eks. en sluse som er registreret åben.

I henhold til artikel 4, stk. 2 (d) skal screening for potentielle oversvømmelser og deres udbredelse fokusere på områder, hvor fremtidige oversvømmelser vil kunne forårsage omfattende skader på menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter. Hensigten i den videre visuelle screeningsproces er derfor at identificere områder, hvor der kan ske omfattende skade i relation til menneskelige aktiviteter og værdier. Skaderne ved oversvømmelse antages at være størst i områder med høj koncentration af bygninger. I den videre screeningsproces har fokus derfor været på byer og større sommerhusområder. I den forbindelse er alle typer af bygninger (helårsbeboelse, landbrug, fritidshuse, erhverv etc.) udpeget som den type af 'modtager' for en oversvømmelse (Trin B4 i figur 2), som danner grundlaget for den videre screeningsproces. 'Bygninger' er valgt som den eneste modtagertype, fordi alle bygningsrelevante informationer er let tilgængelige i OIS databasen⁵. Dette gælder ikke for andre skadestyper, som f.eks. inventar og indbo, infrastruktur, driftstab eller produktionstab.

Efter fastlæggelsen af modtagertypen, omfatter Trin B5 i figur 2 en screening for konsekvenserne for bygningerne i tilfælde af en oversvømmelse. Konsekvenserne opgøres normalvis som et skadesbeløb. Skadesbeløbet beregnes som andele af selve skadespotentialer. For nogle modtagertyper vil størrelsen af skaden være afhængig af vanddybden på stedet, mens det for

⁵ Den Offentlige Informationsserver, OIS, er en statslig database der samler en række oplysninger vedrørende ejendomme i Danmark. Oplysningerne stammer fra en række landsregistre der ejes og vedligeholdes af kommunerne, regionerne og staten.

andre modtagertyper kun er et spørgsmål, om vandet trænger ind eller ej. Beregning af skadesbeløbet for bygninger kræver derfor detaljeret viden om vanddybden på stedet, varigheden af oversvømmelsen, anvendte byggematerialer, eventuelle kældre og andre oplysninger, som ikke umiddelbart er tilgængelige. Derfor opgøres konsekvenserne ud fra bygningernes ejendomsværdi, som antages at stå for det maksimale potentielle skadesbeløb.

Ved siden af screeningen for bygninger som 'modtager' af oversvømmelse, er der foretaget en screening for kulturarv og for miljø som separate temaer, jf. nedenfor.

Endelig skal det nævnes, at tab af menneskeliv ikke indgår i skadesopgørelsen. Begrundelsen er primært den, at sandsynligheden for tab af liv ved oversvømmelse vurderes at være lille på grund af en landsdækkende højvandsvarsling samt eksisterende evakueringsplaner i de enkelte kommuner.

2.2. Metode vedrørende oversvømmelse fra søer og vandløb

Dette afsnit beskriver den metodemæssige tilgang (jf. figur 2) for vurdering af, om områder kan være truet af ekstreme oversvømmelser fra søer og vandløb og derfor, i overensstemmelse med "Lov om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer", foreslås udpeget som risikoområder.

En historisk gennemgang viser, at der er et begrænset datagrundlag til dokumentation af historiske, ekstreme oversvømmelser med ferskvand fra søer og vandløb.

En screening for potentielt oversvømmelsestruede områder må derfor yderligere bero på en konkret vurdering af alle de store vandløbssystemer, hvor vandmængden og vandføringen er tilstrækkelig stor til at kunne skabe ekstreme oversvømmelsessituationer, og hvor der er tilstrækkelig mængde af bebyggelse til, at de mulige konsekvenser har et betydeligt omfang. Det vurderes, at en sådan metode alene giver et overordnet billede, som dog vurderes at være fuldt tilstrækkeligt i forbindelse med den foretagne screening.

Den historisk set begrænsede dokumentation foreligger i visse tilfælde i form af billeder og stregtegninger fra de historiske arkiver, som dog giver en vis indsigt i oversvømmelsernes omfang. Denne dokumentation kan i et vist omfang bruges til at

underbygge vurderingen af de i Danmarks Højdemodel (DHM) beregnede potentielt oversvømmede arealer.

2.2.1. Grundlag for vurdering af oversvømmelsesrisiko

Historiske oversvømmelser (Trin A1-A4)

Historiske danske ferskvandsoversvømmelser er ikke nær så vel-dokumenterede som stormflodshændelser fra havet. Der foreligger derfor kun et begrænset historisk grundlag for udpegning af risikoområder. En årsag til den manglende dokumentation er formentlig, at hidtidige danske ferskvandsoversvømmelser kun i begrænset omfang har medført væsentlige skader i bebyggede områder. Det er dog ikke usædvanligt, at der sker ferskvandsoversvømmelser i Danmark og at marker, større engarealer, ådale eller lignende ligger under vand i forbindelse med langvarig eller ekstrem nedbør. Sådanne oversvømmelser af ubebyggede landbrugsarealer og naturområder er imidlertid ikke i fokus for udpegning til risikoområder.

Som eksempel på historiske oversvømmelser, som potentielt kan forekomme og medføre væsentlige skader også i fremtiden, synes Holstebro at være en af de bedst dokumenterede. Der foreligger således oplysninger om, at vandstanden ved Storbredby i Holstebro midtby har været så høj, at Storåen i mindst 9 tilfælde er gået over sine bredder. Af disse 9 tilfælde kan oversvømmelsen fra 1970 betegnes som en 100-års hændelse, da denne vandstand er højest for tidsserien, der strækker sig tilbage til 1918. I screeningen er denne vandstand anvendt til den videre risikovurdering, da den nærmeste målestation er opsat 18 km nedstrøms Holstebro.

Der er desuden mange eksempler på oversvømmelser, f.eks. i Varde, Grenå, Vejle, Randers og Odense, der hidrører fra en kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse.

Fokus på større vandløb (Trin B1-B2)

Da historisk dokumentation for ferskvandsoversvømmelser ofte er mangelfuld, har det i forbindelse med screeningen været nødvendigt at inddrage de vandførings- og vandstandsdata, som er indsamlet i forbindelse med vandløbsovervågningen (ved de opstillede målestationer) for at afklare den potentielle forøgelse af vandstanden i de større danske vandløb ved ekstreme afstrømninger.

I screeningen er der sat fokus på de større vandløb og søer, som er i stand til at bære de vandmængder, der skal til for potentielt at forårsage væsentlige skader. Der er som udgangspunkt udvalgt vandløb med oplandsarealer over 200 km². Herudover er screeningen begrænset ved at udvælge de vandløb, der løber igennem større bymæssige områder, og hvor en ekstrem oversvømmelse således potentielt kan medføre omfattende skader. Udvalgte vandløb ses i tabel 2.

Tabel 2: Større vandløb, som er vurderet i forhold til potentielle større oversvømmelser af områder med høj bebyggelsesprocent. Højeste målte vandføring er beregnet på baggrund af målinger fra de faste målestationer (HYMER-stationer).

Vandløb / Opland	Oplands-areal (km ²)	Længde (km)	Højeste målte vandføring (l/s)
Gudenå / Randers Fjord	2638	149	92.400
Skjern Å / Ringkøbing Fjord	2378	96	107.900
Storå / Nissum Fjord	1100	100	65.700
Varde Å / Vadehavet	1090	91	39.200
Vidå / Vadehavet	1081	69	54.900
Ribe Å / Vadehavet	962	71	50.700
Suså / Smålandsfarvandet	820	87	31.600
Karup Å / Limfjorden	763	92	24.600
Odense Å / Odense Fjord	623	59	40.200
Uggerby Å / Skagerrak	363	66	16.800
Vejle Å / Vejle Fjord	339	32	20.700

Data fra de landsdækkende målestationer er lagt til grund for den beregnede 100-årshændelse, hvor fokus er på vandstanden i det givne vandløb ved hændelsen. Data registreres i HYMER databasen, hvori alle vandløbsdata er registreret i forbindelse med det nationale overvågningsprogram, og som indeholder hydrometriske data fra ca. 216 vandløbsstationer.

2.2.2. Beregning af hundredårshændelse og vandstandsvurdering (Trin B2-B3)

Da der som ovenfor beskrevet ikke foreligger tilstrækkelig landsdækkende dokumentation i forbindelse med historiske ferskvandsoversvømmelser til brug i en national udpegnings af risikoområder, har screeningen taget afsæt i beregninger af potentielle, ekstreme oversvømmelseshændelser i vandløbene (jf. tabel 2).

For at kunne foretage en foreløbig vurdering af risikoen for oversvømmelse, er den mulige vandstandsforøgelse først beregnet. Herefter er det belyst, hvilke områder der potentielt vil oversvømmes ved den pågældende vandstand, og endelig er der lavet en konkret - visuel - vurdering af oversvømmelsens

sandsynlighed på baggrund af topografiske forhold i det omkringliggende opland. Herudover er sandsynlighedsvurderingen suppleret med de historiske oplysninger, der måtte foreligge.

Til brug for screeningen er det vurderet, at en potentiel, ekstrem oversvømmelsehændelse er lig med en hundredårshændelse, som statistisk set kun forekommer hvert 100 år og må forventes at kunne forårsage omfattende skader. Beregning af en hundredårshændelse er foretaget på baggrund af eksisterende data om vandstande fra HYMER-databasen.

Overvågningen af vandstandene i de danske vandløb strækker sig imidlertid ikke så langt tilbage i tiden. Der foreligger derfor ingen eller meget få data af en 100-års hændelse, enten fordi den ikke har fundet sted i måleperioden, eller fordi målestationerne er brudt sammen ved så store vandføringer. Det er således kun muligt at vurdere højden af vandspejlet i disse ekstreme situationer ved en omregning, dvs. på grundlag af indirekte beregninger samt vurderinger af eksisterende vandførings- samt vandstandsmålinger i HYMER-databasen, tabel 3.

I vandløbene måles vandspejlshøjden i de overvågede vandløb. Periodevis gennemføres der vandføringsmålinger, og derved bliver det muligt at lave en sammenhæng mellem vandføringen (Q) og vandspejlshøjden (H), en såkaldt Q/H-relation.

På baggrund af erfaringer fra vandløb med ekstremafstrømninger er der nedenfor foretaget en konkret vurdering af den potentielle arealspecifikke afstrømning ved en beregnet hundredårs afstrømning.

Ribe Å afvander et af Danmarks mest regnrige områder (Gram-Vojens området). De hydrometriske målingerne har en meget lang tidsserie på 76 år, så det er sandsynligt, at der i denne tidsserie er en 100 års afstrømning eller en afstrømning, der ligger meget tæt på. Afstrømningen i Ribe Å har overskredet eller tangeret 80 l/sek/km^2 flere gange, så en arealspecifik afstrømning, der udløser en hundredårs afstrømning i Ribe Å, er derfor vurderet til 90 l/sek/km^2 .

Østvendte vandløb med en stor procentdel af ler i oplandet har et afstrømningsmønster, som minder meget om vandløb med en stor procentdel af befæstede arealer i oplandet. I de 32 år målestationen har eksisteret i Vejle Å, har der flere gange været målt arealspecifikke afstrømninger på omkring 80 l/sek/km^2 eller derover. En arealspecifik afstrømning, der udgør en hundredårs afstrømning i Vejle Å, er vurderet til 90 l/sek/km^2 .

Den arealspecifikke afstrømning for Karup Å er væsentligt lavere, muligvis fordi vandløbet primært afvander de midtjyske hedesletter, og fordi store dele af vandløbet er ureguleret og forløber i naturtilstand. Den højeste målte arealspecifikke afstrømning i de 23 år, målestationen har eksisteret, er 33 l/sek/km². En arealspecifik afstrømning, der udløser en hundredårs afstrømning i Karup Å, er derfor vurderet at være 50 l/sek/km².

Gudenå og Suså har som Karup Å lave arealspecifikke afstrømninger. Dette skyldes, at vandløbene gennemstrømmer nogle store søområder, som forsinker og udjævner afstrømningerne i forbindelse med ekstremnedbør. En arealspecifik afstrømning, der udløser en hundredårs afstrømning neden for søområderne i de to vandløb, er vurderet til 60 l/sek/km².

Tabel 3: Samlet resultat af beregnet 100-års hændelse, hvor målestationen er placeret i de pågældende vandløb.

Vandløb	Tidsserie (år)	Højeste registrerede vandstand * (m)	Arealspecifik afstrømning v. 100 års hændelse (l/sek/km ²)	VS _{norm} : Normal vandstand (m) **	VS ₁₀₀ : Vandstand ved 100 års afstrømning (m) **	VS ₁₀₀ - VS _{norm} : Vurderet forøgelse af vandspejlet v. 100 års hændelse (m) ***
Uggerby å	20	2,82	80	1,0	3,7	2,7
Vejle å	32	3,85	90	0,7	2,0	1,3
Karup å	23	4,03	50	0,7	2,2	1,5
Suså	75	6,19	60	0,5	2,9	2,4
Varde å	19	4,51	80	2,3	5,4	3,1
Odense å	20	3,21	80	1,0	2,7	1,7
Ribe å	76	5,20	90	0,7	3,1	2,4
Vidå-Grønå	20	3,30	80	1,1	3,4	2,3
Storå	40	2,42	80	0,6	3,2	2,6
Gudenå	35	3,77	60	1,8	4,6	2,8
Skjern å	9	5,98	80	0,8	3,2	2,4

* DVR90: Dansk Vertikal Reference

** Målt fra kote ved vandføring 0

*** Forøgelsen er i forhold til middel vandstand

Der er imidlertid en væsentlig usikkerhed i forbindelse med fastlæggelse af vandspejlshøjden for en hundredårs afstrømning, da Q/H relationen ikke er kalibreret ved så store vandføringer. En vandspejlshøjde ekstrapoleret ud fra den eksisterende Q/H relation vil sandsynligvis give en for høj vandspejlshøjde, da hundredårsvandføringen vil brede sig ud i ådalen, hvor Q/H sammenhængen ikke er kendt.

Tillige er der usikkerhed i bestemmelsen af det volumen (bassin), der findes i oplandet i forhold til den vandmængde, der kan komme ved en hundredårs afstrømning.

Antallet af målestationer i vandløbene er begrænset. Derfor benyttes data fra de vandløbsmålestationer, der ligger nærmest det undersøgte område.

Imidlertid kan der være usikkerhed forbundet med at benytte data fra en vandløbsmålestation, der ligger i stor afstand fra det vurderede potentielle risikoområde på grund af ændringer i vandløbets forløb. Der kan også ske ændringer i oplandene, der har indvirkning på de forhold, der udgør datagrundlag for beregning af en 100-års hændelse. Ændringer i Skjern Å er et eksempel på dette. Endelig kan der opstå opstuvninger fra havområder, vejbroer m.m. som kan påvirke vandspejlshøjden i betydeligt omfang.

2.2.3 Højdemodellen og vandløbsoversvømmelsesberegninger (Trin B3-B5)

Efter beregningen af den mulige vandstandsforøgelse, jf. afsnit 2.2.2, er det ved brug af Danmarks Højdemodel (DHM) belyst hvilke områder, der potentielt vil oversvømmes ved den pågældende vandstand. Anvendelsen af DHM er suppleret med en konkret - visuel - vurdering af oversvømmelsens sandsynlighed på baggrund af topografiske forhold i det omkringliggende opland.

DHM er etableret ved hjælp af laserskanningsteknologi. Ved skanning af vandløb er vandets overflade i vandkanten registreret og anvendt som hele vandløbets vandflade. Da laserskanningen er afhængig af vinklen, den rammer vandoverfladen med, kan skanningen variere i nøjagtighed. Den skannede overflade er sammenlignet med vandstanden i vandløbet i skanningsøjeblikket ved tilfældigt udvalgte vandløbsmålestationer. Herefter er vandløbets skannede vandspejl udglattet i forhold til det aktuelle vandspejl, hvilket forbedrer resultatet og fjerner de ujævnheder, der er i højdemodellens beregning af vandløbsspejlet.

DHM afspejler også højdeforholdene på land og er benyttet til at belyse hvilke geografiske områder, der potentielt kan blive oversvømmet på en given vandløbsstrækning (Trin B3 jf. figur 2). Højdemodellen er brugt til at afspejle vandets udbredelse ved en øget vandstand i forhold til det beregnede vandspejl i højdemodellen. Dette gøres ved en ekstrapolering af vandløbets vandspejlshøjde vinkelret ud i højdemodellen, således at arealer omkring vandløbet kortlægges for, hvor meget (i cm)

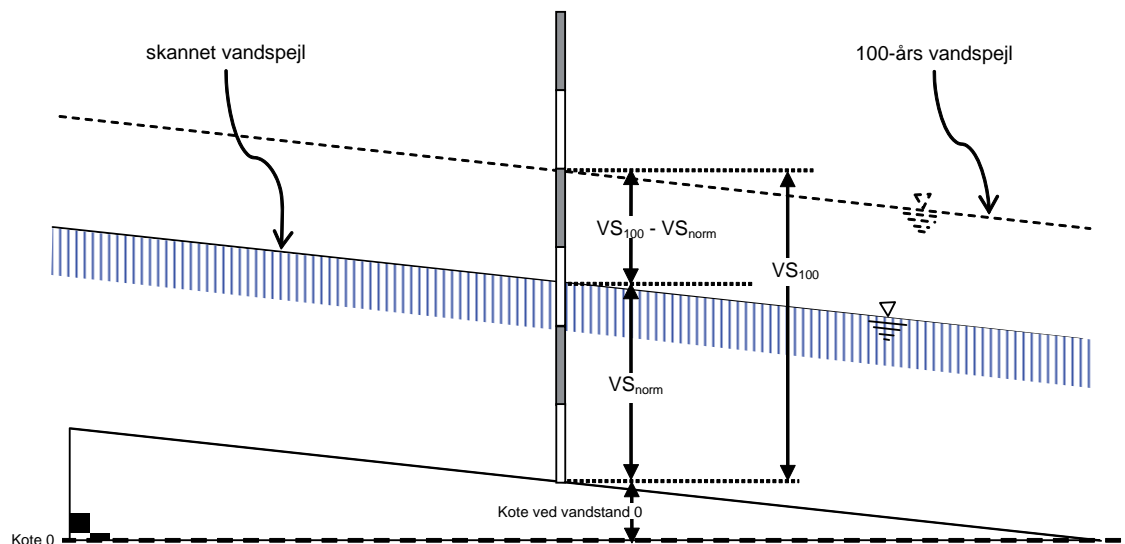
de er over eller under vandstanden. Herefter kan man "hæve" vandstanden og kortlægge de arealer, vandet naturligt vil kunne udbredes til via de vandføringsveje, der findes i terrænet.

Den vandstand, der anvendes i oversvømmelsesberegningen, betegnes som en hundredårs hændelse, og vurderes på baggrund af de værdier, som er beregnet for Q/H relationen jf. afsnit 2.2.2 og tabel 3.

Til grund for metoden ligger nogle antagelser, herunder:

- At vandstanden ved scanning med Danmarks Højdemodel er repræsentativ for en "normal" vandstand i det pågældende vandløb.
- At tværprofilen i vandløbet er konstant, og at der derfor ikke tages højde for den aktuelle vandløbsprofil.
- At der i forbindelse med screeningen i DHM er en tilstrækkelig vandmængde – fra det bagvedliggende opland – til at kunne medføre en hundredårshændelse.

Det bemærkes, at metoden alene giver et overordnet billede, som dog vurderes at være fuldt tilstrækkeligt i forbindelse med den foretagne screening (se afsnit 2.1.). Herudover er sandsynligheden for hver enkelt oversvømmelse blevet yderligere konsolideret på baggrund af konkret viden om de topografiske forhold i det nærliggende terræn – herunder lavtliggende ådals profiler, m.m.



VS_{norm} : Den normale eller gennemsnitlige vandstand

VS_{100} : Vandstand ved en hundredårshændelse

$VS_{100} - VS_{norm}$: Vandstandsforøgelse ved en hundredårshændelse

Figur 5. Diagram af relation mellem den normale vandstand og 100-års vandstand i forhold til kote.

Bebyggelsestæthed og modtagertype

En beregnet hundredårsvandstand, som medfører oversvømmelse, kan ikke tages til indtægt for, at arealerne langs vandløbet i hele sin længde udgør et potentielt risikoområde, da forudsætningerne for at hele vandløbstrækningen oversvømmes med den samme vandstandsforøgelse ikke er sandsynlig i hydrologisk forstand. Den primære grund til dette er forskellen i afstrømningsarealet i den øvre og nedre del af vandløbsoplandet. I betragtning af, at der ved større vandløb ofte er tale om strækninger på op til 150 km, er det således usandsynligt, at vandløbet går over sine bredder i hele vandløbets længde.

For at vurdere hvilke strækninger, der potentielt er risikoområder, er arealerne derfor i screeningen opdelt i forhold til bebyggelsestæthed, hvor den pågældende bebyggelse er i direkte kontakt med det oversvømmede areal og derved potentielt kan påføres væsentlige skader. Derved er 'bygninger' også den type af modtager, som anvendes her i den videre screeningsproces (se også afsnit 2.2.2).

I forbindelse med screeningen for hundredårshændelser i vandløbene er der foretaget en overordnet kvalitativ vurdering af de mulige afledte konsekvenser af miljømæssige, kulturhistoriske, infrastrukturelle og samfundsøkonomiske karakterer. I næste plantrin ses nærmere herpå. Beliggenheden af kulturarv og listevirksomheder, der indgår i screeningen, fremgår af de topografiske kort på WebGis.

2.2.4. Andre potentielle oversvømmelsesrisici

I Danmark har vi så få og så små naturlige søer, at der ingen historiske fortilfælde har været, hvor høj vandstand i søerne har givet anledning til oversvømmelser af større omfang. Der vurderes derfor, selv ved fremtidig forøgelse af ekstremnedbør, ikke at være en risiko for oversvømmelser i forbindelse med de naturlige søer i Danmark.

Opstemninger af betydelige mængder vand kan potentielt udgøre en risiko for væsentlige skader ved et brud på stemmeværker eller diger. Det kan f.eks. være tilfældet, hvis disse opstemninger (kraftværkssøer) er beliggende i eller ovenfor bymæssige bebyggelser. I nabolandene har de største oversvømmelseskatastrofer netop været i forbindelse med nedbrud af kraftværksdæmninger eller en kontrolleret frigørelse af store vandmængder fra de kunstigt anlagte kraftværksøer for at forhindre nedbrud af dæmningen.

De største opstemmede mængder vand i Danmark findes i Furesø ved København, Holstebro Vandkraft Sø, Tange Sø ved Gudenå og Karlsgårde Sø ved Varde. Disse søer er i europæisk sammenhæng af en helt ubetydelig størrelse, og et dæmningsbrud vil ikke give skader, der på nogen måde kan sammenlignes med historiske oversvømmelseskatastrofer fra nabolandene.

Der har været opstemmede søer i Danmark i over 100 år, og der eksisterer ingen historiske fortilfælde, hvor de har været årsag til en større oversvømmelse som følge af dæmningsbrud. I forbindelse med screeningen af potentielle oversvømmelsers omfang forudsættes derfor, at opstemninger holder, og at eventuelle oversvømmelser i forbindelse med mindre skader på dæmninger og diger håndteres af det almindelige beredskab.

2.3. Metode og kriterier for udpegning af risikoområder

Dette kapitel indeholder beskrivelsen af metoden og kriterierne for selve udpegningen af risikoområderne for oversvømmelser fra søer, vandløb, havet og fjorde (Trin C i figur 2). Afsnittet indledes med nogle generelle oplysninger og overvejelser, der skal sætte den efterfølgende beskrivelse af metoden og kriterierne i et mere forståeligt perspektiv.

2.3.1 Indledende bemærkninger

Som nævnt skal der i henhold til artikel 5 foretages en udpegning af områder, hvor der er en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller at en sådan må anses for sandsynlig. Udpegningen foretages på grundlag af en foreløbig vurdering af oversvømmelsesrisikoen, som omhandlet i artikel 4.

Yderligere vejledning til udpegningen, i form af f.eks. udpegningskriterier eller et forslag til metodisk tilgang, anføres ikke i artikel 5. Metode og kriterier for udpegning skal derfor opstilles og redegøres for i hvert EU-medlemsland. Det eneste krav er, at udpegede områder er kendetegnet af en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller at en sådan må anses for sandsynlig.

Begrebet 'væsentlig' ansues her ud fra en synsvinkel, hvor konsekvenserne af en sådan oversvømmelse i form af den

økonomiske skade og antallet af direkte eller indirekte berørte mennesker er af en størrelsesorden, som nationalt set er af betydning. Denne fortolkning relateres til og begrundes med:

- a) Direktivets baggrund, som er over 100 større ødelæggende oversvømmelser i årene 1998-2002 i centrale dele af Europa, og
- b) direktivets præambel, pkt. 11, som henviser til, at "oversvømmelsesrisikoen i visse områder af Fællesskabet kan anses for ringe, f.eks. i tyndtbefolkede eller ubefolkede områder eller i områder med begrænsede økonomiske aktiver eller økologiske værdier.

En udpegning som risikoområde betyder, at der i henhold til direktivets andet plantrin mere detaljeret undersøges sandsynligheden for en oversvømmelse i risikoområder, oversvømmelsens potentielle udbredelse samt oversvømmelsens konsekvenser, herunder afledte konsekvenser af miljømæssige, kulturhistoriske, infrastrukturelle og samfundsøkonomiske karakterer. En sådan risikoanalyse gennemføres i hvert udpeget risikoområde. I direktivets tredje fase skal der på baggrund af risikoanalyserne udarbejdes deciderede risikostyringsplaner, jf. kapitel 1.5, til mindskning af oversvømmelsesrisici med fokus på forebyggelse, sikring og beredskab.

En udpegning af et område som risikoområde giver en struktureret tilgang til analyse og håndtering af oversvømmelsesrisikoen. For øvrige områder, der ikke udpeges i forbindelse med oversvømmelsesdirektivet, kan der udmærket laves risikoanalyser og tilhørende styringsplaner i f.eks. lokalt eller kommunalt regi.

2.3.2. Metodisk tilgang for udpegning af risikoområder

Med baggrund i beskrivelsen og vurderingen af historiske oversvømmelser fra havet, fjorde, søer og vandløb og den tilsvarende metode for screening af kilde, udbredelse, modtager og konsekvenserne for potentielle fremtidige oversvømmelser, kapitel 2.1 og 2.2, redegøres der i det følgende for metoden og kriterierne, der ligger til grund for forslag til udpegning af risikoområder.

Som nævnt er screeningen for konsekvenserne foretaget på grundlag af alle bygninger i potentielle risikoområder, hvor det økonomiske skadespotentiale opgøres ud fra ejendomsværdier. Dette har forenklet indsamling af data og muliggjort automati-

serede beregninger. Ydermere udgør den totale bygningsværdi en stor andel af det totale økonomiske skadespotentiale, som er en opsummering af det økonomiske skadespotentiale for alle potentielt berørte modtagertyper udover bygninger (f.eks. indbo, infrastruktur, omkostninger til genoprettelse, drifts- og produktionstab). Den kvantitative opgørelse af det økonomiske skadespotentiale baseres således udelukkende på bygningernes ejendomsværdi.

En oversvømmelse vil naturligvis ikke betyde, at alle værdier i området tabes, ligesom den reelle størrelse på skadesbeløbet afhænger af, hvor høje oversvømmelsesvandstandene er ved de enkelte ejendomme.

I det følgende skal ejendomsværdibegrebet da heller ikke forstås absolut, men som et simpelt mål for skadesomfanget indenfor et område.

Samlet set vurderes metoden dog at give et retvisende overordnet billede af de større potentielt oversvømmelsestruede områder i Danmark.

For ikke udelukkende at opgøre konsekvenserne af en oversvømmelse ved hjælp af et økonomisk skadesbillede, tilføjes en anden parameter i form af antal berørte adresser. Antal adresser vil normalt repræsentere den geografiske udstrækning af oversvømmelsen og indirekte relatere til antal personer, der direkte berøres.

Kombinationen af antal adresser, som mål for den geografiske udstrækning og for, hvor mange mennesker der direkte kan blive berørt af oversvømmelsen, og de akkumulerede ejendomsværdier, som mål for skadespotentialet, er valgt for tilsammen at give et bud på konsekvenserne indenfor potentielt oversvømmelsestruede områder.

Konsekvenserne er på denne baggrund beregnet for 45 områder langs de danske kyster i forbindelse med den visuelle screeningsproces. Der er ikke for alle potentielt oversvømmelsestruede områder foretaget afgrænsning og vurdering, hvis de ikke ud fra den visuelle betragtning har synet tilnærmelsesvis af en størrelse, der vil medføre en senere udpegning. Der er dog foretaget enkelte vurderinger af mindre områder for at få et overblik og en skala for konsekvenserne.

Oversvømmelsesrisiko og udpegningskriterier

Oversvømmelsesrisikoen defineres af sandsynligheden for oversvømmelsen henholdsvis af konsekvenserne af oversvømmelsen, jf. kapitel 1.4. Med hensyn til sandsynligheden for oversvømmelse fra havet og fjorde fastlægges følgende udpegningskriterium: Sandsynligheden for de højeste screeningsvandstande i år 2010 (S2) skal være mindst 1 gang i 1000 år ($MT(S2) \geq 1/1000$). For oversvømmelse fra søer og vandløb er vandstande og vandføringer svarende til en 100-års hændelse anvendt ($MT(VS) \approx 1/100$). Disse kriterier opfyldes af alle vandstande anvendt i screeningen.

Oversvømmelsesdirektivets første fase har til formål at vurdere ekstreme oversvømmelser som forårsager omfattende eller væsentlige skader. Denne baggrund tages der højde for ved udvælgelsen af kriterier for udpegning af risikoområder og til brug for anvendelsen af den følgende statistiske tilgang. På grundlag af de akkumulerede ejendomsværdibeløb for de 45 områder er der gennemført en beregning af kvartilsættet. Kvartilerne er de observationer, som når datasættet er sorteret, deler sættet i fire lige store mængder:

- Første kvartil eller nedre kvartil er den mindste observation, hvor alle de observationer der er mindre end den, udgør mindst 25 % af alle observationerne.
- Anden kvartil eller medianen er den mindste observation, hvor alle de observationer der er mindre end den, udgør mindst 50 % af alle observationerne.
- Tredje kvartil eller øvre kvartil er den mindste observation, hvor alle de observationer der er mindre end den, udgør mindst 75 % af alle observationerne

Ud fra øvre kvartil (3. kvartil), som beregnes til 2.164.668.400 kr., foreslås et afskæringsniveau for den akkumulerede ejendomsværdi ved 2 mia. kr. Områder med en akkumuleret ejendomsværdi på mere end 2 mia. kr. anses således for 'væsentlig' i forbindelse med udpegning af risikoområder.

Valg af antal adresser afledes fra niveauet for den akkumulerede ejendomsværdi: I det 2 mia. kr. udgør 7 % af den akkumulerede ejendomsværdi i det område, der har den største akkumulerede ejendomsværdi (ca. 28,4 mia. kr., jf. figur 6), foreslås en tilsvarende afskæring i antal adresser. Det højeste antal adresser er ca. 7.200, og 7 % heraf udgør 500 adresser.

Udpegning ud fra det økonomiske skadespotentiale og antal berørte mennesker består således af områder, for hvilke det gælder, at de både indeholder en akkumuleret ejendomsværdi over 2 mia. kr. og over 500 adresser. Kriterierne er anvendt både for oversvømmelse fra søer og vandløb og fra havet og fjorde.

For screening og vurdering af konsekvenser ved oversvømmelse fra søer og vandløb er opgørelsen, grundet det sparsomme datagrundlag hvor kun enkelte betydende oversvømmelses-hændelser har tilstrækkeligt datarådighed og datakvalitet til at beskrive hændelsen, foretaget ud fra en simpel screening af potentielle oversvømmelser med udgangspunkt i vandføring og vandstandshøjder langs de 11 udvalgte vandløb. Når der i tilknytning til områder med potentiel oversvømmelsesrisiko fra hav og fjorde er identificeret vandløb, eller, hvor der i forbindelse med betydende vandløb potentielt kan ske oversvømmelse af kystnære lokaliteter, er der endvidere foretaget supplerende screeninger/modelleringer.

I forhold til miljø er der foretaget en kvalitativ screening af listevirksomheder og risikovirksomheder. Risikovirksomheder er virksomheder, som pga. deres oplag af kemikalier m.v. er omfattet af risikobekendtgørelsen (bekendtgørelse nr. 1666 af 14. december 2006). Risikovirksomheder vurderes på denne baggrund at være særligt relevante ift. evt. afledte sundheds- og miljøeffekter. Placeringen af liste- og risikovirksomheder fremgår af WebGIS.

Der er i samarbejde med Kulturarvsstyrelsen (KUAS) screenet for kulturarv i relation til potentielt oversvømmelsestruede områder. Nedenstående redegøres overordnet for den anvendte definition af kulturarv i screeningen i relation til implementering af oversvømmelsesdirektivet og for metoden for screening for kulturarv. Registreringer af kulturarv fremgår af WebGIS.

Begrebet 'kulturarv' er ikke nærmere defineret i oversvømmelsesdirektivet, men kan være kulturarv vurderet i forhold til:

- Håndgribelige skader
 - ◇ Direkte: Fysiske skader på fx bygninger, fortidsminder, samlinger og arkivalier etc.
 - ◇ Indirekte: Tab af produktionsevne, fx midlertidig lukning af museer og arkiver.

- Uhåndgribelige skader
 - ◊ Direkte: Tab af kulturelle værdier, fx tab af "national hukommelse" på arkivalier og samlinger, ødelæggelse af traditioner, skikke eller dialekter.
 - ◊ Indirekte: fx psykiske problemer, tab af tryghed og kulturel identitet.

Her anvendes en bred definition af den materielle kulturarv med fokus på den 'umistelige' kulturarv af national betydning. Den immaterielle kulturarv kan ikke umiddelbart stedfæstes og vil være vanskelig at indarbejde i en screening af oversvømmelsesrisici.

I relation til screening for oversvømmelsesrisikoen ses således på kulturarvsobjekter, som er særligt sårbar overfor oversvømmelse i et nationalt perspektiv. En screening foretages på et overordnet niveau, hvor en nøjere fastlæggelse af og metode til værdisætning af kulturarv i relation til risikoanalyse mv. vil blive udviklet fremadrettet, herunder en mere detaljeret tilgang til skadesfunktioner i relation til oversvømmelse af kulturarv.

Den materielle kulturarv kan opdeles i den løse kulturarv og i den faste kulturarv.

- Den løse kulturarv

Den løse kulturarv omfatter de vigtigste nationale museer, arkiver og biblioteker i Danmark. Nedenfor tages kun udgangspunkt i institutionerne. Bemærk, at magasiner og udstillinger kan befinde andre steder end hovedadresserne:

 - ◊ Nationalmuseet
 - ◊ Statens Museum for Kunst
 - ◊ Statens Naturhistoriske Museum
 - ◊ Statens Arkiver (Rigsarkivet, landsarkiverne, Erhvervsarkivet mv.)
 - ◊ Det Kongelige Bibliotek
 - ◊ Statsbiblioteket
 - ◊ Danmarks Radio
 - ◊ TV2
 - ◊ Det Danske Filminstitut

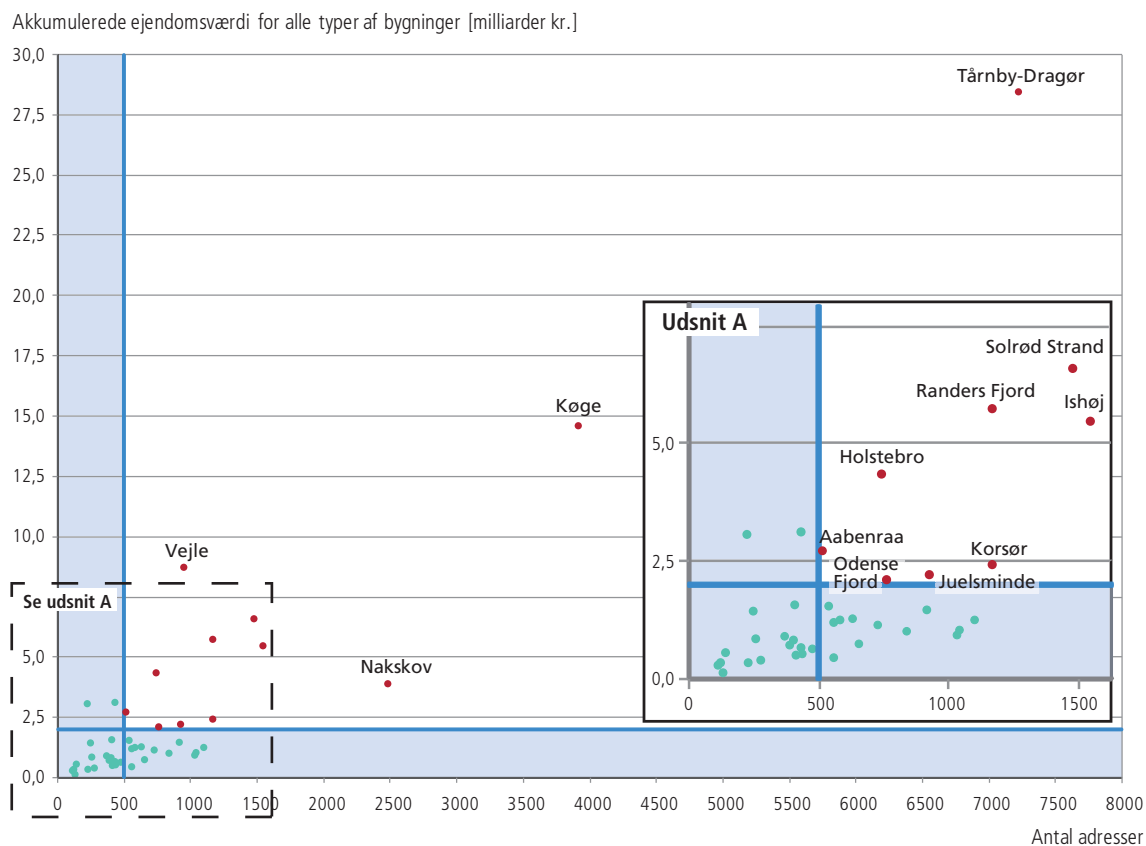
- Den faste kulturarv
Det er vanskeligt at pege på, hvilke dele af den faste kulturarv, der skal omfattes af risikovurderingen. En foreløbig prioritering er:
 - ◊ Verdensarv og verdensarvssteder på tentativlisten
 - ◊ Kulturarvsarealer i middelalderbykerner med mange fredede bygninger (fx over 30 eller 50 bygninger)
 - ◊ Kulturarvsarealer med stor koncentration af fredede fortidsminder

En screening er foretaget ved at undersøge om de enkelte kulturarvslokaliteter/-objekter ligger udsat, dvs. helt eller delvist indenfor de screenede vandstande i år 2010 (S2) for oversvømmelse fra havet henholdsvis for de screeningsvandstande, der er anvendt for oversvømmelse fra vandløb og søer.

For udpegning af risikoområder i henhold til artikel 5 fastsættes følgende udpegningskriterier:

- Risikoområdet skal have en vis geografisk udstrækning og en veldefineret afgrænsning.
- Udpegning vedrørende oversvømmelse fra hav og fjorde foretages ud fra de højeste screeningsvandstande for år 2010 (S2).
- Sandsynligheden for de højeste screeningsvandstande for år 2010 (S2) skal være mindst 1 gang i 1000 år (MT (S2) \geq 1/1000) for oversvømmelse fra hav og fjorde. Sandsynligheden for vandstanden er anslået 1 gang i 100 år (MT (VS) \approx 1/100) for oversvømmelse fra søer og vandløb.
- Det økonomiske skadespotentiale (den akkumulerede ejendomsverdi for alle typer af bygninger) skal være større end 2 mia. kr.
- Antallet af berørte adresser ved en potentiel maksimal oversvømmelse skal være større end 500.
- Særligt fokus på kystområder med vandløb, hvor oversvømmelsen kan 'vokse' ind i baglandet ved at vandet fra åen stuves op, eller ved at havvand trænger op via vandløbssystemet
- Miljø; placering af liste- og risikovirksomheder
- Kulturarv; placering af løse og faste materielle kulturarvsobjekter
- Særlige forhold i øvrigt.

I henhold til udpegning på baggrund af kriterierne for ejendomsværdi og antal adresser, er de 44 kystnære områder og 1 område udelukkende med relation til oversvømmelse fra vandløb grafisk illustreret i figur 6. Afskæringsniveauerne for kriterierne akkumuleret ejendomsværdi (> 2 mia. kr.) og antal adresser (> 500) er ligeledes afbildet.



Figur 6: De vurderede potentielt oversvømmelsestruede områder afbildet som ejendomsværdi contra antal adresser. Her ses alle områder (røde punkter), der både har over 500 adresser og over 2 mia. i ejendomsværdi, jf. tekst.

De risikoområder, som i henhold til de anvendte kriterier udpeges, er: Tårnby-Dragør, Ishøj, Solrød Strand, Køge, Randers Fjord, Odense Fjord, Nakskov, Vejle, Aabenraa, Korsør, Juelsminde og Holstebro.

I henhold til den kvalitative screening af listevirksomheder og risikovirksomheder, er der ikke risikovirksomheder, som oversvømmes inden for de screenede ferskvandsvandstande. Inden for de screenede havvandstande er der 10 risikovirksomheder (3 i Aabenraa, 2 i Køge, 3 i Fredericia, 1 i Vejle, 1 i Faaborg).

En vurdering af konsekvenser af ekstreme oversvømmelseshændelser på konkrete virksomheder kræver nærmere analyser, som ligger uden for screeningen i fase 1, idet grundlaget for at vurdere og kategorisere risikoen for miljøet ikke hensigts-

mæssigt kan foretages på baggrund af foreliggende eller let tilgængelige oplysninger (jf. direktivets artikel 4 stk. 2.). Det bemærkes endvidere, at alle risikovirksomheder har særlige lovbestemte beredskaber (bekendtgørelse nr. 1666 af 14. december 2006).

På baggrund af høringssvar fra Fredericia Kommune, udpeges Fredericia som risikoområde, baseret på beliggenheden af tre risikovirksomheder indefor det potentielt oversvømmelsestruede område, som samlet vurderes at falde ind under væsentlighedskriteriet for risikoområder, og som hensigtsmæssigt behandles samlet i de videre plantrin under direktivet.

Screeningen for den løse kulturarv viser, at der ikke findes oversvømmelsestruede objekter, der på nuværende tidspunkt fører til udpegning i relation til oversvømmelsesdirektivet.

Screeningen for verdensarv og verdensarvssteder på tentativlisten viser, at der ikke findes potentielt oversvømmelsestruede objekter, der på nuværende tidspunkt fører til udpegning i relation til oversvømmelsesdirektivet. De screenede objekter udgøres af Jelling-monumenterne, Kronborg, Roskilde Domkirke, Christiansfeld, Frederiksstad med Amalienborg, Molerklinter ved Limfjorden, Parforce jagtsystemet i Nordsjælland, Stevns Klint, Vadehavet og Vikingetidens Trelleborge (Trelleborg, Fyrkat, Aggersborg).

Med hensyn til kulturarvsarealer i middelalderbykerner, har KUAS vurderet at følgende kulturarvsområder bør indgå i den nationale screening for oversvømmelsesrisikoen. Det anførte antal fredede bygninger vedrører kun området indenfor kulturarvsarealet. Der vil normalt findes flere udenfor middelalderbyen/kulturarvsarealet.

København: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 1146 fredede bygninger. Byen rummer endvidere de store nationale kulturinstitutioner, Nationalmuseet, Statens Museum for Kunst, Statens Naturhistoriske museum, Det Kongelige Bibliotek, Det Danske Filminstitut, Rigsarkivet, Landsarkivet for Sjælland, Lolland-Falster og Bornholm og Danmarks Radio (DR-byen).

Screeningen viser, at flere kulturarvslokaliteter på Christianshavn potentielt er udsat for oversvømmelse; dog er det præcise omfang på nuværende tidspunkt uklart. Christianshavn rummer mange fredede bygninger, heraf nogle af Københavns vigtigste renæssancebygninger med en hel unik historie tilbage til begyndelsen af 1600-tallet. Hele voldanlægget omkring er fredet fortidsminde som en del af Køben-

havns ældre befæstning. Endvidere er Holmen på Christianshavn udpeget som et af de 25 nationale industriminder. Området undersøges derfor nærmere i Direktivets anden fase.

Ribe: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 134 fredede bygninger. Danmarks ældste by og et af de mest velbevarede intime købstadsmiljøer. Bispesby.

Screeningen viser, i at kulturarvslokaliteterne i middelalderbykernen ligger på højt beskyttet terræn i forhold til oversvømmelser fra vandløb. I henhold til oversvømmelser fra hav, er det antaget at Ribe dige er funktionsdygtigt. Screening af kulturarvslokaliteterne fører ikke til udpegnings- og inddrages derfor ikke i det videre arbejde med fare- og risikokortlægning i andet plantrin.

Helsingør: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 88 fredede bygninger. Kronborg er verdensarv, og repræsenterer byens centrale strategiske betydning siden 1400-tallet.

Screeningen viser, at ingen af de 88 fredede bygninger og Kronborg ligger potentielt udsat for oversvømmelse ved anvendelse af screeningsvandstanden S2. Dette giver således ikke anledning til udpegnings- og inddrages derfor ikke i den videre implementering af oversvømmelsesdirektivet.

Dragør: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 87 fredede bygninger. Skånemarkedsby, opnåede senere særlig købstadsstatus med betydeligt lodseri.

Screeningen viser, at omkring halvdelen af de 87 fredede bygninger potentielt bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Kulturarvsområdet i Dragør inddrages derfor i det videre arbejde med fare- og risikokortlægning i andet plantrin.

Tønder: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 67 fredede bygninger. Meget velbevaret "marskkøbstad" med gavlhuse, præget af slesvigsk byggeskik.

Screeningen viser, at kulturarvslokaliteterne i middelalderbykernen ikke bliver potentielt udsat for oversvømmelse. I henhold til oversvømmelser fra havet, er det antaget at digerene, navnlig det Fremskudte Dige og Højer Dige, er funktionsdygtige. Dette giver således ikke anledning til udpegnings- og inddrages derfor ikke i det videre arbejde med fare- og risikokortlægning i andet plantrin.

Århus: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 65 fredede bygninger. Byen rummer endvidere de store nationale kulturinstitutioner, Statsbiblioteket og Erhvervsarkivet.

Screeningen viser, at ingen kulturarvslokaliteter bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Screening af kulturarvsområdet i Århus giver ikke anledning til udpegning og inddrages derfor ikke i den videre implementering af oversvømmelsesdirektivet.

Aabenraa: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 62 fredede bygninger. Byens udvikling er knyttet til Brundlund Slot.

Screeningen viser, at omkring 25 fredede bygninger bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Kulturarvsområdet i Aabenraa inddrages derfor i det videre arbejde med fare- og risikokortlægning i andet plantrin.

Køge: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 61 fredede bygninger. Velbevaret købstad med åhavn, stort torv og købmandsgårde.

Screeningen viser, at omkring 20 fredede bygninger bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Kulturarvslokaliteterne i Køge undersøges derfor nærmere i anden fase af oversvømmelsesdirektivet i forbindelse med fare- og risikokortlægningen.

Haderslev: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 61 fredede bygninger. Velbevaret købstad særligt præget af det hertugelige hof.

Screeningen viser, at der er 4 fredede bygninger der potentielt helt eller delvist bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Ud fra vurdering af antal potentielt berørte bygninger fører dette ikke til udpegning, og kulturarvsområdet i Haderslev inddrages ikke i det videre arbejde.

Odense: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 46 fredede bygninger. Odense er en af landets ældste byer med tykke kulturlag. Byen rummer endvidere de store nationale kulturinstitutioner, Dansk Data Arkiv, Landsarkivet for Fyn og TV2.

Screeningen viser, at kulturarvsområdet i Odense ikke udsættes for potentiel oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Kulturarvsområdet inddrages derfor ikke i den videre implementering af oversvømmelsesdirektivet.

Viborg: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 45 fredede bygninger. Bispeby og Jyllands "hærvejshovedstad". Byen rummer endvidere den store nationale kulturinstitution, Landsarkivet for Nørrejylland.

For kulturarvsområdet i Viborg er der ingen risiko for betydelige oversvømmelser fra vandløb eller hav.

Fåborg: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 45 fredede bygninger.

Screeningen viser, at der er 5-6 fredede bygninger, der potentielt helt eller delvist bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Ud fra vurdering af antal potentielt berørte bygninger fører dette ikke til udpegning, og kulturarvsområdet i Fåborg inddrages ikke i det videre arbejde.

Ærøskøbing: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 40 fredede bygninger.

Screeningen viser, at ingen kulturarvslokaliteter i Ærøskøbing bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. Kulturarvsområdet i Ærøskøbing inddrages derfor ikke i den videre implementering af oversvømmelsesdirektivet.

Roskilde: Middelalderbykerne med væsentlige arkæologiske interesser (kulturarvsareal), der indeholder 39 fredede bygninger. Roskilde Domkirke er verdensarv og repræsenterer byens centrale betydning som bispeby og hjemsted for de kongelige begravelser.

Screeningen viser, at der er en kulturarvslokalitet, der potentielt delvist bliver udsat for oversvømmelse ved screeningsvandstanden S2. De andre lokaliteter, inklusive Roskilde Domkirke, er ikke berørt af oversvømmelse. Kulturarvsområdet i Roskilde inddrages derfor ikke i den videre implementering af oversvømmelsesdirektivet.

I forhold til kulturarvsarealer med stor koncentration af fortidsminder, hvoraf nogle er indeholdt i overstående kulturarvsarealer i forbindelse med middelalderbykerner, er det vurderet, at disse på nuværende tidspunkt ikke medfører udpegning af risikoområder. Fremadrettet vil KUAS holde fokus på fare- og risikokortlægning, samt værdisætning mv. i forhold fortidsminder.

Screeningen for kulturarv resulterer således i inddragelsen af tre kulturarvsområder, Dragør, Aabenraa og Køge, og en nærmere undersøgelse af Christianshavn i den videre implementering af oversvømmelsesdirektivet i næste plantrin. Screeningen for kulturarv fører ikke til yderligere udpegninger, idet kulturarvsområderne Dragør, Aabenraa og Køge er indeholdt i områder, der udpeges på baggrund af kriterierne for ejendomsværdi og antal adresser, jf. ovenfor. Den endelige afgræsning af alle udpegede risikoområderne i næste plantrin vil medføre, at kulturarvsområdet Christianshavn tilføjes risikoområdet Tårnby-Dragør efter en nærmere undersøgelse af området.

Sammenfattende udpeges således følgende risikoområder i henhold til anvendte kriterier: Tårnby-Dragør, Ishøj, Solrød Strand, Køge, Randers Fjord, Odense Fjord, Nakskov, Vejle, Fredericia, Aabenraa, Korsør, Juelsminde og Holstebro, jf. figur 7.

Navngivningen af risikoområderne er foretaget ud fra deres geografiske placering. For udpegningen af risikoområderne Tårnby-Dragør, Ishøj, Solrød Strand og Køge, som hver især opfylder kriterierne for udpegning, fortages en overordnede udpegning og navngivning til "Køge Bugt". Dette begrundes med, at de enkelte risikoområder ligger meget tæt op til hinanden, og derved danner en sammenhængende 'risikoregion' bestående af flere tilgrænsende risikoområder.



Figur 7: Oversigtskort med de udpegede risikoområder.

Afgrænsning af områderne

Afgrænsningen af områderne er for oversvømmelser fra havet og fjorde foretaget ud fra de respektive højeste screenede stormflodsvandstande i år 2060 (S4). I forhold til områdernes udpegning er der tillige set på stormflodernes karakteristika,

f.eks. hvor udbredt stormfloden formodes at være indenfor områder med sammenhængende bebyggelse. For oversvømmelser fra søer og vandløb er afgrænsningen foretaget ud fra dokumenterede udbredelser af historiske oversvømmelser, alternativt ud fra de screenede vandstande i relation til de individuelle vandløb. I tilfælde af at der i et område, eller dele heraf, potentielt kan ske kombineret oversvømmelse hidrørende fra både hav/fjord og fra søer og vandløb, laves en fælles afgrænsning.

I kapitlerne 3- 6 redegøres på vanddistriktsniveau nærmere for afgrænsningen og indhold i de udpegede risikoområder til- lige med det oversvømmelsesmæssige screeningsgrundlag for udpegningen. Den præcise afgrænsning indenfor risikoområ- derne vil ske i forbindelse med udarbejdelse af fare- og risiko- kortlægningen i andet plantrin.

Afledte konsekvenser

Oversvømmelser kan have afledte konsekvenser af miljømæs- sig, kulturhistorisk, infrastrukturel og samfundsøkonomisk ka- rakter. Dette vil blive beskrevet og vurderet i de efterfølgende plantrin. I den indledende fase er kun medtaget de eksisteren- de data (typisk adresser) for udvalgte emner.

Ved yderligere vurdering af konsekvenser kan indgå:

- Virksomheder
Oversvømmelser af virksomheder kan få afledte konsekven- ser for lokalområdet afhængig af typen og indretningen af virksomheden. I denne indledende fase er i kortmaterialet valgt at vise de potentielt mest forurenende virksomheder - de såkaldte "listevirksomheder" og "risikovirksomheder" - der blandt andet omfatter kemiske og biologiske virksom- heder, raffinaderier, kraftværker o.l.
- Renseanlæg
Oversvømmelser af renseanlæg kan give miljøskader, hvis renseanlæg sættes ud af drift i en kort- eller en længe- revarende periode, f.eks. hvis de elektriske installationer påvirkes af vand. Nødoverløb fra renseanlæg, hvor urensset spildevand udledes i et vandområde, kan give afledte miljø- skader.
- Hospitaler
Oversvømmelser af hospitaler kan være problematiske under såvel den akutte skadesfase som den efterfølgende periode.

- Brandstationer
Oversvømmelser af beredskabet kan være meget uheldig, idet beredskabet har en vigtig rolle i den akutte fase af oversvømmelseshændelsen. Adresser fra dele af beredskabet findes i kortmaterialet.
- Natur
Oversvømmelse af kyst- og ånære naturarealer vil normalt ikke være et langsigtet problem. Det kan være relevant at inddrage naturværdier i fare- og risikokortlægningen samt risikostyringsplanerne bl.a. i forbindelse med evt. forureningsproblematikker, som evt. kan være en følge af oversvømmelseshændelser.

Vanddistrikt I: Jylland og Fyn

Vanddistriktet består af 15 hovedvandoplande og dækker Jylland og Fyn, inklusive Sydfynske Øhav. Vedrørende den sydlige del af Jylland (Internationalt Vanddistrikt IV), som udgøres af den danske del af de vandløbsoplande, der strækker sig henover den dansk-tyske landegrænse, henvises til kapitel 6.

Hovedvandoplandene indenfor vanddistriktet er screenet for oversvømmelser fra hav, fjorde, søer og vandløb med henblik på identifikation af områder med en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller hvor en sådan må anses for sandsynlig, jf. kapitel 2.3.

På baggrund af screeningen for oversvømmelser er der foreslået udpeget 7 risikoområder indenfor vanddistriktet: Holstebro (hovedvandopland 1.4), Randers Fjord (hovedvandopland 1.5), Juelsminde (hovedvandopland 1.9), Fredericia (hovedvandopland 1.11), Vejle (hovedvandopland 1.11), Aabenraa (hovedvandopland 1.11) og Odense Fjord (hovedvandopland 1.13).

Nedenfor redegøres for udpegningen af hvert af de 7 risikoområder i kapitel 3.1 – 3.5. Først kommer en kort beskrivelse af selve hovedvandoplandet. Herefter præsenteres hvert enkelt risikoområde i hovedvandoplandet og dets afgrænsning, ligesom der redegøres mere detaljeret for screeningsresultater og de kriterier, der ligger til grund for udpegningen.

En mere uddybende beskrivelse af nedenstående hovedvandoplande og de hovedvandoplande, hvor der ikke udpeges risiko-

områder, findes i Miljøministeriet, Naturstyrelsens vandplaner, som er tilgængelige på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk).

3.1 Hovedvandopland Nissum Fjord: Risikoområde 'Holstebro'

Det udpegede risikoområde er beliggende i hovedvandopland 1.4 Nissum Fjord i Holstebro Kommune. Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Lemvig, Holstebro, Herning, Ikast-Brande, Struer, Ringkøbing-Skjern og Silkeborg Kommuner.

En potentiel oversvømmelse i risikoområde 'Holstebro' vil ske fra søer og vandløb.

3.1.1 Beskrivelse af hovedvandoplandet

Hovedvandopland Nissum Fjords opland er på godt 1.600 km² svarende til ca. 4 % af Danmarks areal. Oplandet strækker sig som en kile fra vestkysten mod sydøst, og med ca 90 km fra den nordvestlige del ved Bonnet til oplandsgrænsen ved Hjøllund, 15 km sydøst for Ikast. Desuden er hele den åbne Vestkyststrækning fra midten af Husby Klitplantage i syd til Dybe Å medtaget.

Der bor ca. 125.000 indbyggere i oplandet, heraf de fleste i de 3 større byer Holstebro, Herning og Ikast. Kommunerne Holstebro, Herning, Ikast-Brande, Lemvig, Struer, Silkeborg og Ringkøbing Skjern bidrager med større eller mindre arealer til oplandet.

I hovedvandoplandet er der ca. 1.024 km vandløb. Det største vandløb er den 96 km lange og op til 27 m brede Storå, som afvander ca. 70 % af oplandet og har sit udløb i Feldsted Kog. De helt små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk. Der findes 16 søer, som er større end 5 ha, 71 søer, der har en størrelse på mellem 1-5 ha, og derudover 2995 søer, der er mindre end 1 ha.

I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyre-

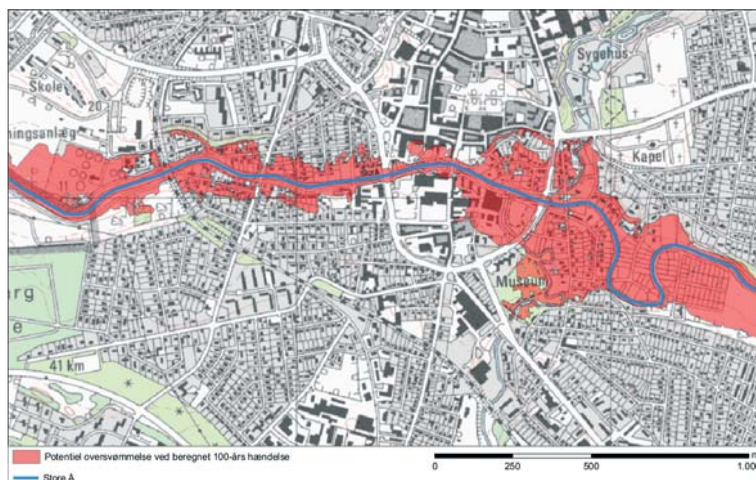
sens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

3.1.2 Beskrivelse af risikoområde Holstebro.

Risikoområde Holstebro er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra søer og vandløb.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra søer og vandløb i hovedvandopland 1.4 Nissum Fjord og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået måledata fra Storå.

Risikoområde Holstebro, jf. figur 8 og bilag A, udgøres i hovedtræk af centrale områder omkring Holstebro centrum på begge sider af Storå. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 8: Risikoområde Holstebro.

Til vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb er benyttet en vandløbsmålestation i Storå ved Vemb (DMU nr. 220062). Stationen har været i drift i 40 år og har derved et godt datagrundlag til vurdering af en ekstrem hændelse. Det er skønnet, at en ekstremhændelse ved målestation vil resultere i en ca. 2,6 meter højere vandstand end normalt. Der er imidlertid stor afstand mellem målestationens beliggenhed og Holstebro. Dette giver nødvendigvis en vis usikkerhed i at overføre vandstandsstigningen fra målestationen til en forventet vandstand i Holstebro.

På baggrund af de historiske oplysninger tyder det på, at oversvømmelsen i 1970 havde et omfang, som kan karakteriseres som en 100 års hændelse. De oversvømmede gader i Holstebro by blev ved denne hændelse indtegnet på et kort. Dette kort ligger til grund for vurdering af konsekvenserne, hvis denne vandstand indtræder igen. Vandstanden fra 1970 på kote 11,3 meter (Dansk Normal Nul, DNN) er indtegnet på nedenstående figur 9. Her ses en høj overensstemmelse mellem de oversvømmede områder fra bykortet i 1970 og de tilsvarende oversvømmelsesområder ved anvendelse af højdemodellen af i dag.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Holstebro er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende maksimal vandløbsoversvømmelse fra Storå til kote 11,3 m i Holstebro by, og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme hørende til dette oversvømmelsesomfang.

I risikoområdet er for oversvømmelse til kote 11,3 m opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 4,32 mia. kr., der fordeler sig på 740 ejendomme.



Figur 9. Det blå område illustrerer en 100 årsoversvømmelsesscenarie i DHM. Den gule linje indikerer oversvømmelsesområdet i forbindelse med oversvømmelsen i 1970.

3.2 Hovedvandopland Randers Fjord: Risikoområde 'Randers Fjord'

Det udpegede risikoområde er beliggende i hovedvandopland 1.5 Randers Fjord i Randers Kommune og Norddjurs Kommune. Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Silkeborg, Skanderborg, Horsens, Favrskov, Viborg, Hedensted, Vejle, Ikast-Brande, Odder, Århus og Syddjurs Kommuner.

En potentiel oversvømmelse i risikoområde 'Randers Fjord' vil ske fra havet, fra vandløb eller i kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse.

3.2.1 Beskrivelse af hovedvandoplandet

Gudenåens opland udgør langt størstedelen af oplandet til Randers Fjord. Randers Fjords samlede opland er ca. 3.250 km², mens oplandet til Gudenåen er ca. 2.600 km². Landskabet i hovedvandoplandet er stærkt varierende fra heden vest for Silkeborg og syd for Viborg, over skovklædte bakker i søhøjlandet til den flade floddal ved udløbet i Randers Fjord. Kystvandene udgøres af Randers Fjord og Grund Fjord.

Der bor ca. 320.000 indbyggere i oplandet til Randers Fjord. En stor del bor i de større byer som Silkeborg, Viborg og Randers. Knap 75.000 indbyggere, svarende til 25 % af befolkningen bor i det åbne land uden for bymæssig bebyggelse.

I hovedvandoplandet er der ca. 2.447 km vandløb. Det største vandløb er Gudenåen. De helt små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk i oplandet. Gudenåen udspringer ved "Det store Vandskel" i Tinnets Krat ved Tørring.

I hovedvandoplandet findes 65 søer, der er større end 5 ha, bl.a. Mossø på 1660 ha. 253 søer der har en størrelse mellem 1-5 ha, derudover 8185 søer, der er mindre end 1 ha.

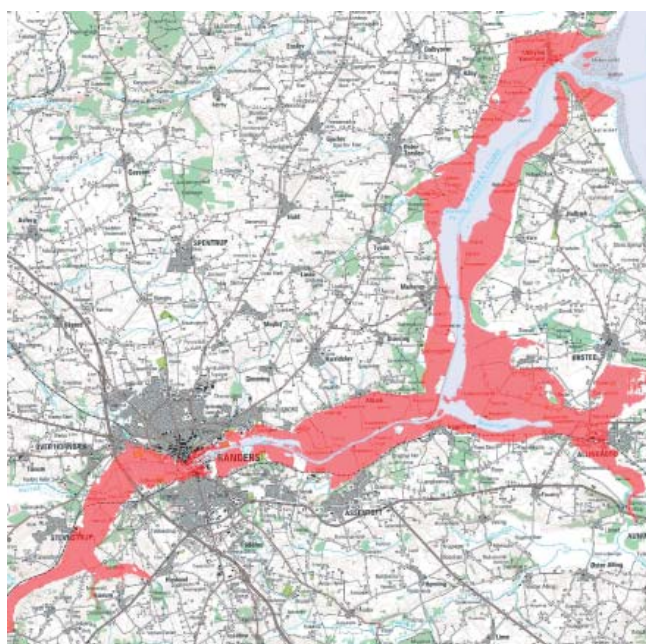
I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyrelsens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

3.2.2 Beskrivelse af risikoområde Randers Fjord

Risikoområde Randers Fjord er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet (Randers Fjord), oversvømmelse fra vandløb (Gudenå) eller i en kombination af hav- og vandløbs-oversvømmelse. Oversvømmelsen kan have forskelligt udbredelsesmønster og omfang afhængig af kilden.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet og vandløb i hovedvandopland 1.5 Randers Fjord og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse tillige med måledata fra Gudenå.

Risikoområde Randers Fjord, jf. figur 10 og bilag B, udgøres i hovedtræk af hele Randers Fjord og lavt beliggende arealer langs denne, de lavt beliggende dele af Randers og af arealer langs de nederste dele af Gudenå. Udpegningen af Randers Fjord i sin helhed begrundes i fjordens lukkede og komplekse udformning, der giver sig udslag i potentielle oversvømmelser under helt specielle og specifikke meteorologiske forhold. I nogle tilfælde kan dette f.eks. afstedkomme ekstreme vandstande i Allingåbro og ikke i Randers, hvilket fjordens stormflodshistorie vidner om. Der er usikkerhed om, hvorvidt inddigede (og tyndt befolkede) arealer langs fjorden reelt oversvømmes, hvorfor udpegningen må ses som en brutto udpegning. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 10: Risikoområde Randers Fjord.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 165 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 6.-7. november 1985, og år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 6 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 189 cm DVR90 (S3) og 204 cm DVR90 (S4). Under de aktuelle hændelser nåede vandstanden ikke alle steder i fjorden op i de nævnte højder. Flere øvrige hændelser gennem de seneste hundrede år viser dog, at vandstandene kan antages repræsentative for fjorden som helhed.

Til vurdering af oversvømmelsesrisikoen omkring Randers fra vandløb er benyttet vandløbsmålestationen ved Gudenåen ved Ulstrup (DMU nr. 210461). Til grund for vurderinger ligger en måleperiode på 35 år. Stationen har derved en måleperiode, der vurderes som tilstrækkelig til at kunne fastlægge et niveau for vandstanden ved en ekstrem hændelse. En ekstrem høj vandstand i Gudenå forventes at ville ligge 280 cm over normal vandstand.

Der er imidlertid stor afstand mellem målestationens beliggenhed og Randers. Dette giver nødvendigvis en vis usikkerhed i at overføre vandstandsstigningen fra målestationen til en forventet vandstand i Randers. Der er målinger af vandstanden i havnen på op til 180 cm DVR90. I en ekstrem situation med høj vandstand i fjorden og en ekstrem nedbør i oplandet til Gudenå forventes det, at vandstanden i Gudenå i Randers by vil kunne være op til 200 – 240 cm over normalt. De 240 cm stemmer godt overens med oversvømmelses-udbredelse for en dokumenteret historisk hændelse i Randers, jf. figur 11.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Randers Fjord er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende maksimal havoversvømmelse, her defineret som hele fjorden, ved vandstanden 204 cm DVR90 (S4) kombineret med vandløbsoversvømmelse ved å vandstand på 240 cm, og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme ved vandstanden 180 cm DVR90 (S2) og ovennævnte å vandstand.

Ud fra højvandsstatistik for Randers vurderes havvandstanden på 165 cm DVR90 at svare til en 35 års hændelse og de 180 cm at svare til en 140 års hændelse. Sammenholdt med en skønnet 100 års hændelse for en å vandstand på 240 cm be-

tyder det, at sandsynligheden for en potentiel fremtidig oversvømmelse ikke er ubetydelig.

I risikoområdet er for havvandstanden 180 cm (S2) i kombination med å vandstanden 240 cm opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på omkring 5,7 mia. kr., der fordeler sig på 1167 ejendomme.



Figur 11: Det blå område illustrerer et udsnit af en 100 årsoversvømmelses-scenarie i DHM. Den gule linje indikerer vandlinjen fra et historiske kort af en oversvømmelse i år 1921 i Randers.

3.3 Hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord: Risikoområde 'Juelsminde'

Det udpegede risikoområde er beliggende i hovedvandopland 1.9 i Hedensted Kommune. Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Horsens, Odder, Vejle, Skanderborg og Århus Kommuner. Der er dog ingen direkte oplandsmæssig relation mellem disse og det udpegede risikoområde.

En potentiel oversvømmelse i risikoområde 'Juelsminde' vil ske fra havet.

3.3.1 Beskrivelse af hovedvandoplandet

Hovedvandoplandet har et landareal på ca. 791 km², svarende til 1,8 % af Danmarks areal. Området strækker sig fra Juelsminde i syd til Norsminde i nord og omfatter en stor del af Bjerre Halvøen, oplandet til Horsens Fjord og oplandet til Norsminde Fjord. Mod øst er der kyststrækninger ud til det nordlige Lillebælt og Kattegat, hvor øerne Endelave og Tunø ligger.

Kystvandene i området omfatter det nordlige Bælthav udfor Juelsminde, farvandet omkring Endelave og Tunø, Horsens Fjord, farvandet syd for Århus Bugt og udfor Gylling Næs samt Norsminde Fjord.

Indskårne fjorde og bagvedliggende dale i et bakket landskab er de mest markante landskabstræk ved hovedvandoplandet. I selve Horsens Fjord sænker landet sig, idet Horsens Fjord er en del af en større gravsænkning, altså et område, der synker mellem brudlinjer i jordskorpen, som skyldes en revnedannelse, der fortsætter ud i Kattegat mod øst og mod nordvest op gennem Store Hansted Ådal.

Der bor ca. 110.000 indbyggere i hovedvandoplandet, hvoraf de fleste bor i Horsens, Odder, Hedensted og Juelsminde.

Vandløb i hovedvandoplandet udgør ca. 540 km. Det største vandløb er Bygholm Å. De helt små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk i oplandet. Der er i alt 2.093 søer på over 100 m² i hovedvandoplandet. Der er 5 søer, som er større end 5 ha., 33 søer der er mellem 1-5 ha og 2055 som er mindre end 1 ha.

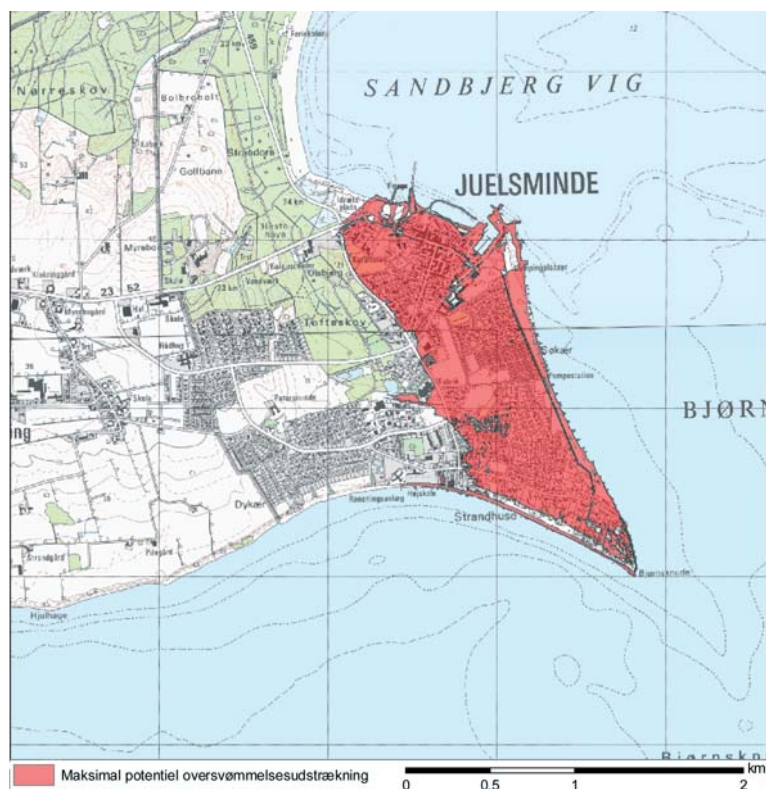
I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyrelsens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpeging og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

3.3.2 Beskrivelse af risikoområde Juelsminde.

Risikoområde Juelsminde er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet langs kysten i hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse.

Risikoområde Juelsminde, jf. figur 12 og bilag C, udgøres i hovedtræk af den østlige halvdel af Juelsminde by, og området afgrænses ind i land af Strandhusevej, Ringvejen og Vejlevej. Endvidere inddrages nord for Vejlevej området ved Stranden og Bugten. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 12: Risikoområde Juelsminde.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 155 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 9. november 2007, og år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 5 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 180 cm DVR90 (S3) og 205 cm DVR90 (S4). Hændelsen i især november 2006 førte til oversvømmelser i Juelsminde, dog ikke i et omfang som beskrevet af screeningsvandstanden S2. Selv en screeningsvandstand på 155 cm vil medføre oversvømmelser af en del af byen ifølge højdemodellen og havoversvømmelsesmodellen. En sådan oversvømmelse vil formentlig ikke reelt indtræffe ved denne vandstand. Screeningen peger dog på, at en stor del af byen er meget lavt beliggende og har lave tærskler for oversvømmelsesudbredelse.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Juelsminde er foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende oversvømmelsesudbredelse ved vandstanden 205 cm DVR90 (S4), og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme ved vandstanden 180 cm DVR90 (S2).

Der er ikke lavet højvandsstatistik for Juelsminde. På baggrund af resultater fra nærmest beliggende station med højvandsstatistik (Århus), og afvejning af usikkerheder og lokale vandstandsvariationer på langs af kysten, vurderes de 155 cm at svare til en 40-60 års hændelse og 180 cm til en 200-400 års hændelse.

I risikoområdet er for vandstanden 180 cm (S2) opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 2,2 mia. kr., der fordeler sig på 923 ejendomme.

3.4 Hovedvandopland Lillebælt/Jylland: Risikoområder 'Vejle', 'Fredericia' og 'Aabenraa'

De udpegede risikoområder 'Vejle' og 'Aabenraa' er beliggende i hovedvandopland 1.11 Lillebælt/Jylland i Vejle Kommune henholdsvis i Fredericia og Aabenraa Kommuner.

Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Sønderborg, Haderslev, Kolding, Hedensted, Vejen og Billund Kommuner. Der er dog ingen direkte oplandsmæssig relation mellem disse og de udpegede risikoområder.

En potentiel oversvømmelse både i risikoområde 'Vejle', 'Fredericia' og i risikoområde 'Aabenraa' vil ske fra havet, fra vandløb eller i kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse.

3.4.1. Beskrivelse af hovedvandoplandet

Hovedvandoplandet har et landareal på ca. 2.370 km² og dækker derved ca. 8 % af Jylland. Landområdet strækker sig fra den Sydjyske højderyg mod vest til Vejle i nord og Flensborg Fjord i syd. I oplandet bor omkring 292.000 indbyggere.

Landskabet er præget af fjordene (Vejle, Kolding, Haderslev og Aabenraa fjorde samt Als og den nordlige del af Flensborg Fjord) samt det kuperede terræn.

I hovedvandoplandet findes 1.312 km vandløb. Det største vandløb er Vejle Å, der løber ud i en 20 km lang ådal. Små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk i oplandet. Der er i alt godt 8.300 søer og vandhuller på over 100 m² i hovedvandoplandet. De dækker tilsammen et areal på 24,5 km², hvilket svarer til under 1 % af oplandets samlede areal. Der er 37 søer, der er større end 5 ha, bl.a. Haderslev Dam på 272 ha, som er oplandets største sø.

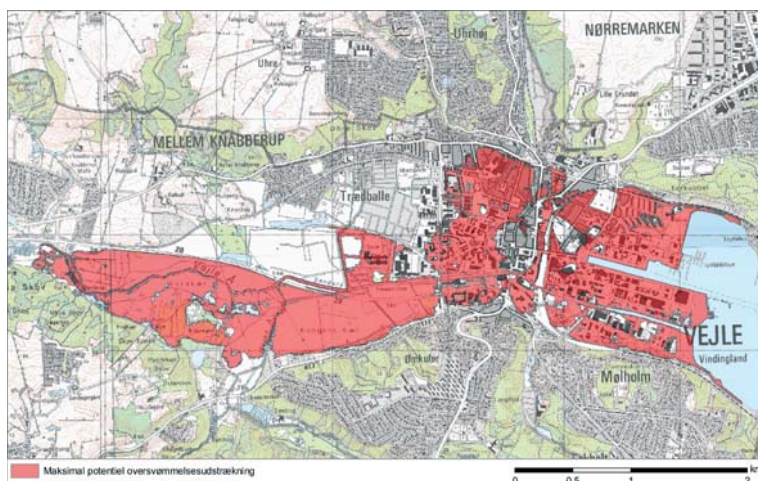
I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyrelsens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

3.4.2 Beskrivelse af risikoområde Vejle

Risikoområde Vejle er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet (Vejle Fjord), oversvømmelse fra vandløb (Vejle Å) eller i en kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelsen kan have forskelligt udbredelsesmønster og omfang afhængig af kilden.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet og vandløb i den nordligste del af hovedvandopland 1.11 Lillebælt/Jylland og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse tillige med måledata fra Vejle Å.

Risikoområde Vejle, jf. figur 13 og bilag D, udgøres i hovedtræk af hele den lavt beliggende del af byen mellem Vejle Fjord og Vejle Ådal, idet enkelte områder i centrum ikke er potentielt oversvømmelsestruet. Mod nord afgrænses området af Vestbanevej-Vesterbrogade-Rødkildevej og mod syd af Ribe Landevej-Fredericiavej-Mågevej. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 13: Risikoområde Vejle.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006, og år 2010 screeningsvandstand på 215 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 12.-13. november 1872. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 3 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 207 cm DVR90 (S3) og 242 cm DVR90 (S4). Den aktuelle hændelse i november 2006 medførte oversvømmelser i de havnenære og indre dele af Vejle, herunder oversvømmede ejendomme i nærhed af ikke rørlagte dele af Vejle Å. Vedrørende oversvømmelser i 1872 er der ikke foretaget analyse af oversvømmelsernes omfang i den daværende by. Selvom det kan være problematisk at sammenligne historiske vandstande og relatere disse til bybilledet af i dag, vurderes den registrerede vandstand i 1872 at være både troværdig og repræsentativ for en potentiel fremtidig hændelse.

Til vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb omkring Vejle er benyttet vandløbsmålestationen ved Vejle Å ved Haraldskær (DMU nr. 320001). Til grund for vurderingen ligger en måleperiode på 32 år. Stationen har derved en måleperiode, der vurderes som tilstrækkelig til at kunne fastlægge et niveau for vandstanden ved en ekstrem hændelse. En ekstrem høj vandstand i Vejle Å forventes at ligge op til 130 cm over en normal å-vandstand.

Vejle Å kan (tilsammen med Grejs Å, der har sit udløb i Vejle Å inde i Vejle by) potentielt forårsage oversvømmelse i Vejle i fremtiden, og der har historisk set været en del oversvømmelseshændelser. Screeningen af oversvømmelsesudbredelsen ved en å-vandstand på 130 cm er for en del af risikoområdet sam-

menfaldende med områder, der potentielt kan oversvømmes fra havet.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Vejle er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende maksimal havoversvømmelse ved vandstanden 242 cm DVR90 (S4) kombineret med vandløbsoversvømmelse ved å vandstand på 130 cm, og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelses-truede ejendomme ved vandstanden 215 cm DVR90 (S2) og ovennævnte å-vandstand.

Der er ikke lavet højvandsstatistik for Vejle. På baggrund af resultater fra nærmest beliggende stationer med højvandsstatistikker (Fredericia og Århus), og afvejning af usikkerheder og lokale vandstandsvariationer på langs af kysten, vurderes de 180 cm at svare til en 200-400 års hændelse og 215 cm til en 700 års hændelse. Å-vandstanden på 130 cm er vurderet til en 100 års hændelse. Ud fra en kvalitativ vurdering vil en potentiel maksimal oversvømmelse svarende til det udpegede risikoområde i år 2060 være en sjælden hændelse.

I risikoområdet er for havvandstanden 215 cm (S2) i kombination med å-vandstanden 130 cm opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 8,7 mia. kr., der fordeler sig på 950 ejendomme.

3.4.3. Beskrivelse af risikoområde Fredericia

Risikoområde Fredericia er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet (Lillebælt), oversvømmelse fra vandløb (Erritsø Bæk) eller i en kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelsen kan have forskelligt udbredelsesmønster og omfang afhængig af kilden, idet oversvømmelser fra havet potentielt vil have det markant største omfang.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet langs kysten i hovedvandopland 1.11 Lillebælt/Jylland og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse.

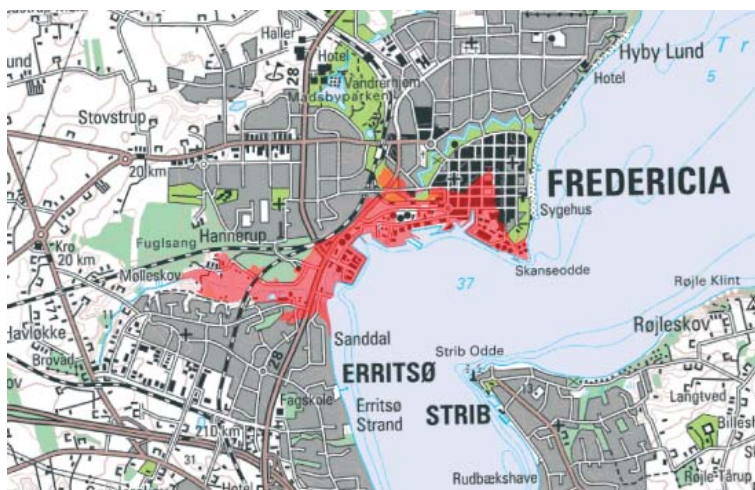
Risikoområde Fredericia, jf. figur 14 og bilag E, udgøres i hovedtræk af primært havnenære og havnerelaterede områder øst for jernbanen, af lavtliggende områder omkring Erritsø Bak, samt et område afgrænset af Gothersgade-Jyllandsgade-

Kongensgade i den østlige bydel. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006, og år 2010 screeningsvandstand på 335 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 12.-13. november 1872. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 3 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 207 cm DVR90 (S3) og 362 cm DVR90 (S4).

Vedrørende oversvømmelser i 1872 er der ikke foretaget analyse af oversvømmelsernes omfang i den daværende by. Selvom det kan være problematisk at sammenligne historiske vandstande og relatere disse til bybilledet af i dag, vurderes den registrerede vandstand i 1872 at være både troværdig og repræsentativ for en potentiel fremtidig hændelse.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Fredericia er foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende oversvømmelsesudbredelse ved vandstanden 362 cm DVR90 (S4), og dels af en opgørelse af ejendoms-værdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme og risikovirkomheder ved vandstanden 335 cm DVR90 (S2).



Figur 14: Risikoområde Fredericia.

Ud fra højvandsstatistik for Fredericia, og afvejning af usikkerheder og lokale vandstandsvariationer på langs af kysten, vurderes vandstanden på 180 cm DVR90 at svare til en 500 års hændelse. Vandstanden 335 cm DVR90 kan ikke angives ud fra statistikken, men vurderes her som en 900-1000 års hændelse ud fra stormflodens generelle udbredelse og eksternt analy-

sarbejde foretaget på øvrige lokaliteter ramt af 1872-stormfloden. Ud fra en kvalitativ vurdering vil en potentiel maksimal oversvømmelse svarende til det udpegede risikoområde i år 2060 være en ekstrem sjælden hændelse.

I risikoområdet er for havvandstanden 335 cm DVR90 (S2) opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 1,6 mia. kr., der fordeler sig på 403 ejendomme. Der er tillige en høj koncentration af risikovirkomheder, på hvilket grundlagt Fredericia er udpeget.

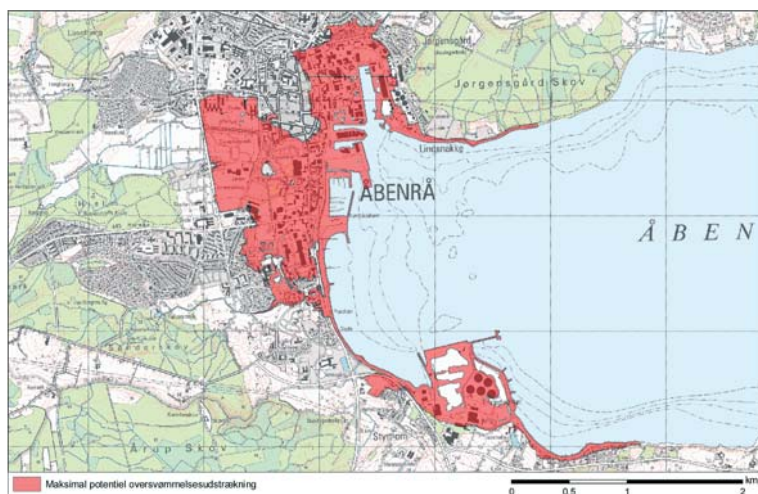
3.4.4. Beskrivelse af risikoområde Aabenraa

Risikoområde Aabenraa er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet (Aabenraa Fjord), oversvømmelse fra vandløb (Mølleå) eller i en kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelsen kan have forskelligt udbredelsesmønster og omfang afhængig af kilden, idet oversvømmelser fra fjorden potentielt vil have det markant største omfang.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet og vandløb i den sydlige del af hovedvandopland 1.11 Lillebælt/Jylland og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse tillige med beskrevne hændelser i Mølleå.

Risikoområde Aabenraa, jf. figur 15 og bilag F, udgøres i hovedtræk af den inderste del af Åbenrå Fjord, inklusive Enstedværket, og de lavtliggende dele af byen. Mod vest afgrænses området af Vestvejen, idet et lavtliggende engområde langs Bøndervej inkluderes, og mod nord går afgrænsningen langs Forstalle-Møllegade-Skrænten-Ramsherred-Reberbanen-Karpedam. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006, og år 2010 screeningsvandstand på 335 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 12.-13. november 1872.



Figur 15: Risikoområde Aabenraa.

Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 3 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 207 cm DVR90 (S3) og 362 cm DVR90 (S4). Den aktuelle hændelse i november 2006 medførte oversvømmelser på havnenære arealer. Vedrørende oversvømmelser i 1872 er der ikke foretaget analyse af oversvømmelsernes omfang i den daværende by. Selvom det kan være problematisk at sammenligne historiske vandstande og relatere disse til bybilledet af i dag, vurderes den registrerede vandstand i 1872 at være både troværdig og repræsentativ for en potentiel fremtidig hændelse. Oversvømmelse fra Mølleå af lavt beliggende områder nær åen er forekommet gentagne gange, senest i forbindelse med en ekstrem nedbørshændelse i år 2009.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Aabenraa er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af en sammenhængende maksimal havoversvømmelse ved vandstanden 362 cm DVR90 (S4) kombineret med vandløbsoversvømmelse fra Mølleå, og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme samt kulturarvsobjekter ved vandstanden 335 cm DVR90 (S2).

Ud fra højvandsstatistik for Aabenraa vurderes vandstanden på 180 cm DVR90 at svare til en 100 års hændelse. Vandstanden 335 cm DVR90 kan ikke angives ud fra statistikken, men vurderes her som en 700 års hændelse ud fra stormflodens generelle udbredelse og eksternt analysearbejde foretaget på øvrige lokaliteter ramt af 1872-stormfloden.

I risikoområdet er for havvandstanden 335 cm DVR90 (S2) opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 2,7 mia. kr., der fordeler sig på 515 ejendomme.

3.5 Hovedvandopland Odense Fjord: Risikoområde 'Odense Fjord'

Det udpegede risikoområde er beliggende i hovedvandopland 1.13 Odense Fjord i Odense, Nordfyns og Kerteminde Kommuner. Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Fåborg-Midtfyn, Assens, Nyborg og Svendborg Kommuner. De sidstnævnte kommuners arealer indenfor hovedvandoplandet vil alle bidrage til vandføringen i vandløbene, der alle har udløb i det udpegede risikoområde.

En potentiel oversvømmelse i risikoområde 'Odense Fjord' vil ske fra havet, fra vandløb eller i kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse.

3.5.1 Beskrivelse af hovedvandoplandet

Hovedvandopland Odense Fjord har et landareal på ca. 1.190 km² og dækker derved ca. 34 % af Fyn og Øerne. Landområdet strækker sig fra Svanninge Bakker i syd til Fyns Hoved og Æbelø i nord. Byerne Tommerup og Sønderød afgrænser oplandet mod vest og mod øst afgrænses det af Ringe og Langskov. I oplandet bor 246.000 indbyggere, hvoraf 182.000 bor i Odense. I oplandet findes 1.100 km vandløb og 15 søer større end 5 ha. De vigtigste kystvande er Odense Fjord samt det Nordlige Bælthav, der strækker sig fra Æbelø i vest til Fyns Hoved i øst.

Det skønnes, at ca. 55 % af det dyrkede areal i oplandet er kunstigt drænet. Desuden er der i historisk tid sket større landindvindinger, så flere lavvandede områder ved Odense Fjord er blevet inddæmmet i forhold til fjordens naturlige udbredelse.

I hovedvandoplandet er der i alt 1.760 km vandløb. Det største vandløb er den 60 km lange og op til 30 m brede Odense Å med et delopland på 625 km². De helt små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk i oplandet.

I hovedvandoplandet findes 15 søer, der er større end 5 ha, bl.a. Arreskov Sø på 317 ha, der er Fyns største. 88 søer der har en størrelse på mellem 1 – 5 ha, og derudover 2816 søer, som er mindre end 1 ha.

I hovedvandoplandet er der så vidt vides ingen opstemninger i vandløb eller søer, som opstemmer så store vandmængder, at

det i tilfælde af digebrud kan forårsage en ekstrem oversvømmelse med risiko for store økonomiske følger, tab af menneskeliv eller andet.

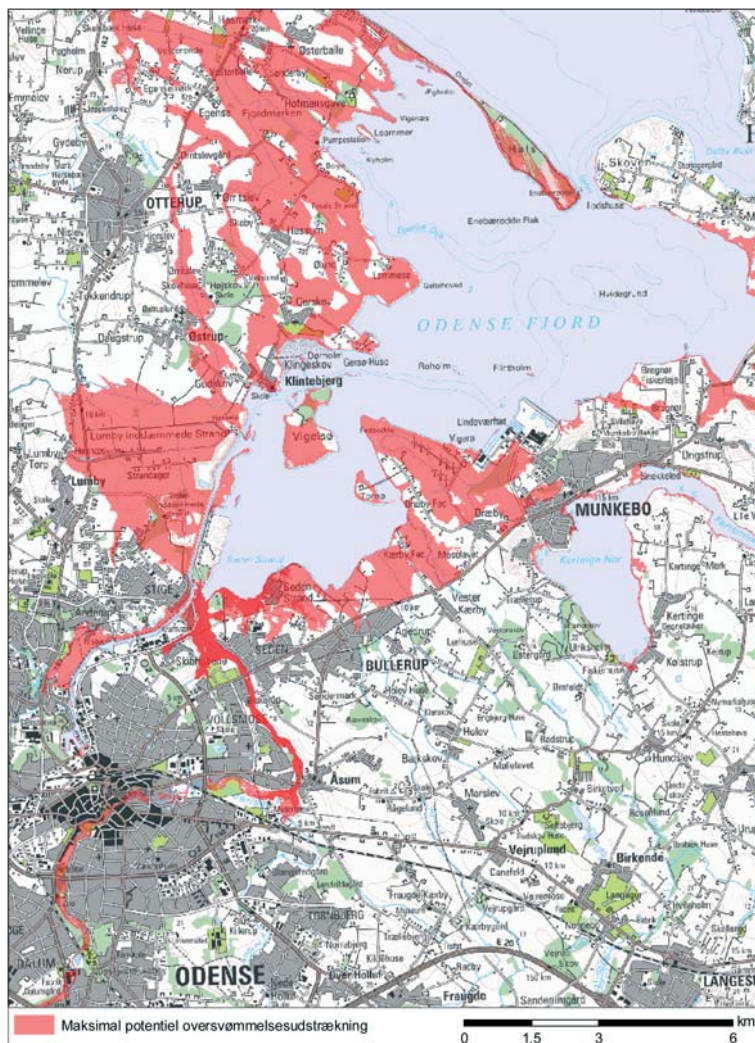
I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyrelsens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpeging og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

3.5.2 Beskrivelse af risikoområde Odense Fjord

Risikoområde Odense Fjord er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet (Odense Fjord) oversvømmelse fra vandløb (primært Odense Å) eller i en kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelsen kan have forskelligt udbredelsesmønster og omfang afhængig af kilden.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet og vandløb i hovedvandopland 1.13 Odense Fjord og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse tillige med måledata fra Odense Å.

Risikoområde Odense Fjord, jf. figur 16 og bilag G, udgøres i hovedtræk af hele Odense Fjord og lavt beliggende arealer langs denne, af arealer langs de nederste dele af Odense Å og af lavt beliggende dele af Odense, Munkebo og af flere (primært) sommerhusområder i nærheden af fjorden. Udpegningen af Odense Fjord i sin helhed begrundes i fjordens lukkede udformning, der giver sig udslag i potentielle oversvømmelser under stormflodshændelser med høj vandstand i Kattegat, hvor vandet stuves ind i fjorden. Der er usikkerhed om, hvorvidt inddagede (og tyndt befolkede) arealer langs især den vestlige del af fjorden oversvømmes, hvorfor udpegningen må ses som en brutto udpeging. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 16: Risikoområde Odense Fjord.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 155 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 9. november 2007, og år 2010 screeningsvandstand på 215 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 5 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 180 cm DVR90 (S3) og 205 cm DVR90 (S4). Den aktuelle hændelse i november 2006 medførte oversvømmelser på en del lokaliteter langs fjorden, mens oversvømmelser i november 2007 primært skete i Dalbybugten.

Til vurdering af oversvømmelsesrisikoen omkring Odense fra vandløb er benyttet vandløbsmålestationen ved Odense Å beliggende i Odense by (DMU nr. 450001). Til grund for vurderingen ligger en måleperiode på 20 år. Stationen har derved en måleperiode, der gør det usikkert at fastlægge en forventet vandstand ved en 100 års hændelse. En fremskrivning af måle-

data giver en mulig vandstandsforøgelse på ca. 170 cm. Screening af oversvømmelsesudbredelsen ved en å-vandstand på 170 cm er for en del af risikoområdet sammenfaldende med områder, der potentielt kan oversvømmes fra havet. Der vil endvidere i mindre omfang kunne ske oversvømmelse fra Stavis Å, samt fra øvrige mindre vandløb rundt om Odense Fjord.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Odense Fjord er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende maksimal havoversvømmelse, her defineret som hele fjorden, ved vandstanden 205 cm DVR90 (S4) kombineret med vandløbsoversvømmelse ved å vandstand på 170 cm i Odense Å, og dels af en opgørelse af ejendoms-værdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme ved vandstanden 180 cm DVR90 (S2) og ovennævnte å vandstand.

Ud fra højvandsstatistik for Odense og for Gabet vurderes havvandstanden på 155 cm DVR90 at svare til en 15-20 års hændelse og de 180 cm DVR90 at svare til en 70-100 års hændelse. Sammenholdt med en skønnet 100 års hændelse for en vandløbs-vandstand på 170 cm betyder det, at sandsynligheden for en potentiel fremtidig oversvømmelse ikke er ubetydelig.

I risikoområdet er for havvandstanden 180 cm (S2) i kombination med å vandstanden 170 cm opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 2,1 mia. kr., der fordeler sig på 758 ejendomme.

Vanddistrikt II: Sjælland

Vanddistriktet består af 6 hovedvandoplande og dækker Sjælland, Møn, Lolland og Falster. Hovedvandoplandene indenfor vanddistriktet er screenet for oversvømmelser fra hav, fjorde, søer og vandløb med henblik på identifikation af områder med en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller hvor en sådan må anses for sandsynlig, jf. kapitel 2.3.

På baggrund af screeningen for oversvømmelser er udpeget 3 risikoområder indenfor vanddistriktet: Køge Bugt (hovedvandopland 2.4), Korsør (hovedvandopland 2.5) og Nakskov (hovedvandopland 2.5).

Nedenfor redegøres for udpegningen af hvert af de 3 risikoområder i kapitel 4.1 – 4.2. Først redegøres kort for selve hovedvandoplandet. Herefter præsenteres hvert enkelt risikoområde i hovedvandoplandet og dets afgrænsning, ligesom der redegøres mere detaljeret for screeningsresultater og de kriterier, der ligger til grund for udpegningen.

En mere uddybende beskrivelse af nedenstående hovedvandoplande og de hovedvandoplande, hvor der ikke udpeges risikoområder, findes i Miljøministeriet, Naturstyrelsens vandplaner, som er tilgængelige på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk).

4.1 Hovedvandopland Køge Bugt: Risikoområde 'Køge Bugt'

Det udpegede risikoområde er beliggende i hovedvandopland 2.4 Køge Bugt i Dragør, Tårnby, Københavns, Hvidovre, Brøndby, Vallensbæk, Ishøj, Greve, Solrød og Køge Kommuner. Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Gladsaxe, Herlev, Ballerup, Rødovre, Glostrup, Ringsted, Faxe og Stevns Kommuner.

En potentiel oversvømmelse vil ske fra havet, fra vandløb eller i kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelse fra vandløb udgør en lille del af det samlede oversvømmelsespotentialer.

4.1.1 Beskrivelse af hovedvandoplandet

Oplandet til Køge Bugt er på ca. 990 km² og strækker sig fra Amager i nord til Stevns i syd. Indbyggertallet er ca. 620.000, hvor langt de fleste bor i byområdet, der strækker sig fra København og langs med kysten til syd for Køge. Der er 21 kommuner i oplandet: København, Tårnby, Dragør, Gladsaxe, Herlev, Ballerup, Rødovre, Glostrup, Hvidovre, Brøndby, Albertslund, Høje Taastrup, Vallensbæk, Ishøj, Greve, Solrød, Roskilde, Køge, Ringsted, Faxe og Stevns.

Der er ca. 1.929 km vandløb i hovedvandoplandet. Det største vandløb er den 40 km lange og op til 15 m brede Tryggevælde Å. De helt små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk.

Der er i alt 458 søer på over 100 m² i hovedvandoplandet. De dækker tilsammen et areal på 9,3 km², hvilket svarer til 1 % af oplandets samlede areal. Der er 24 søer, som er større end 5 ha.

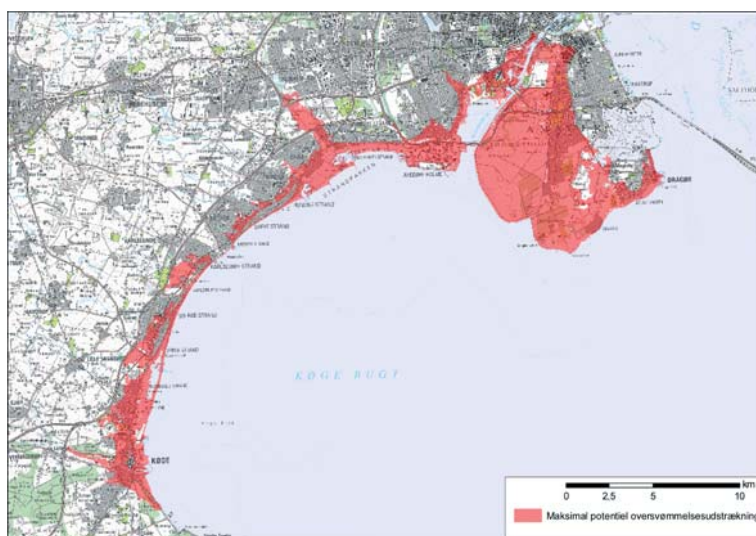
I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyrelsens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpeging og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

4.1.2 Beskrivelse af risikoområde 'Køge Bugt'

Risikoområde Køge Bugt er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet, fra vandløb eller i kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelse fra vandløb udgør en lille del af det samlede oversvømmelsespotentiale.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet og vandløb i hovedvandopland 2.4 Køge Bugt og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse tillige med en vurdering af potentielle vandløbshændelser.

Risikoområde Køge Bugt, jf. figur 17 og bilag H, udgøres i hovedtræk af lavt beliggende kyststrækninger langs hele Køge Bugt fra Strøby Egede i syd og inkluderer Amagers vest- og sydkyst, samt den sydlige del af Amagers østkyst indtil nord for Dragør (bilag H1-H3). Risikoområde Køge Bugt er sammensat af flere områder, der hver især opfylder kriterierne for udpegning. Endvidere kan der potentielt flere steder ske oversvømmelse på tværs af kommuneskel, hvis begrundet udpegning af Køge Bugt i sin helhed. Den præcise afgrænsning af den potentielle oversvømmelsesudbredelse og dermed af risikoområdet, herunder vurdering af kulturarv i Christianshavn, foretages i andet plantrin. Selvom der vil forekomme variationer i ekstremvandstande langs med kysten, vil de kraftigste stormfloder oftest opleves langs hele kyststrækningen. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 17: Risikoområde Køge Bugt.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 30.-31. december 1904, og år 2010 screeningsvandstand på 286 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 12.-13. november 1872. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 8 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 202 cm DVR90 (S3) og 308 cm DVR90 (S4). Begge hændelser medførte oversvømmelser ved Køge Bugt.

Det er svært at sammenligne ældre historiske vandstande med den aktuelle tilstand langs Køge Bugt. Størstedelen af området har historisk set været lavtliggende strandenge, der indimellem blev oversvømmet. Udbygning af området, herunder etableringen af Køge Bugt Strandpark, gør, at en stormflod ville udvikle sig anderledes i dag end i f.eks. 1872, blandt andet fordi strandengene dengang medvirkede til yderligere opstuvning af vand langs kysten. Usikkerheder, lokale variationer og den mellemliggende bymæssige udvikling taget i betragtning vurderes den screenede vandstand at kunne repræsentere en potentiel fremtidig oversvømmelse.

Der er ikke til brug for screeningen inddraget vandløbsmålinger, idet maksimale vandstande i Køge Å og St. Vejleå dog er blevet vurderet. Den potentielle oversvømmelsesudbredelse fra vandløb er af en lokal karakter, og vandløbene kan her spille en rolle i kombinationen af høj vandføring/å vandstand og høj vandstand i Køge Bugt.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Køge er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende maksimal havoversvømmelse ved vandstanden 308 cm DVR90 (S4) kombineret med vandløbsoversvømmelse fra (mindre) åer med udløb indenfor risikoområdet, og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme samt kulturarvsobjekter ved vandstanden 286 cm DVR90 (S2).

Der har ikke de seneste 50-60 år været målt vandstande i Køge, der tilnærmelsesvis er så høje som i 1904 og 1872, hvorfor eksisterende højvandsstatistik ikke tager højde for disse hændelser. I stedet er anvendt en statistik, der inddrager beskrevne historiske hændelser tilbage i tid, sammenholdt med øvrigt eksternt analysearbejde vedrørende 1872-stormfloden. Ud fra disse vurderes de 180 cm DVR90 at svare til en 70-120

års hændelse, og de 286 cm DVR90 er vurderet til en 500-700 års hændelse.

I risikoområdet er for havvandstanden 286 cm DVR90 (S2) opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb over 50 mia. kr., der fordeler sig på over 14.000 ejendomme. Opgørelsen udgør summering af betydende potentielt oversvømmelsestruede delområder indenfor hovedvandoplandet.

4.2 Hovedvandopland Smålandsfarvandet: Risiko-områder 'Korsør' og 'Nakskov'

De udpegede risikoområder 'Korsør' og 'Nakskov' er beliggende i hovedvandopland 2.5 Smålandsfarvandet i Slagelse Kommune henholdsvis i Lolland Kommune. Hovedvandoplandet udgøres endvidere af hele eller dele af Næstved, Sorø, Ringsted, Guldborgsund, Kalundborg, Faxe, Stevns og Vordingborg Kommuner.

En potentiel oversvømmelse i risikoområde 'Korsør' vil ske fra havet.

En potentiel oversvømmelse i risikoområde 'Nakskov' vil ske fra havet, fra vandløb eller i kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse.

4.2.1. Beskrivelse af hovedvandoplandet

Hovedvandoplandet har et areal på ca. 3.445 km². Området dækker størstedelen af Lolland, Falster og det sydlige Sjælland samt et meget lille område af Møn. I oplandet bor der ca. 335.000 indbyggere, hvoraf ca. 255.000 bor i bymæssig bebyggelse.

Der er ca. 6.404 km vandløb i hovedvandoplandet. Det største vandløb er den 83 km lange og op til 20 m brede Suså. De helt små vandløb udgør en betydelig andel af det samlede vandløbsnetværk i oplandet. Der er i alt 15.248 søer på over 100 m² i hovedvandoplandet. De dækker tilsammen et areal på 5405 ha, hvilket svarer til 1,6 % af oplandets samlede areal.

I hovedvandoplandet er der internationale naturbeskyttelsesområder (Natura2000), dvs. områder hvor Danmark efter EU-direktiver er forpligtet til at beskytte bestemte naturtyper samt dyre- og plantearter. Læs nærmere herom på Naturstyrelsens

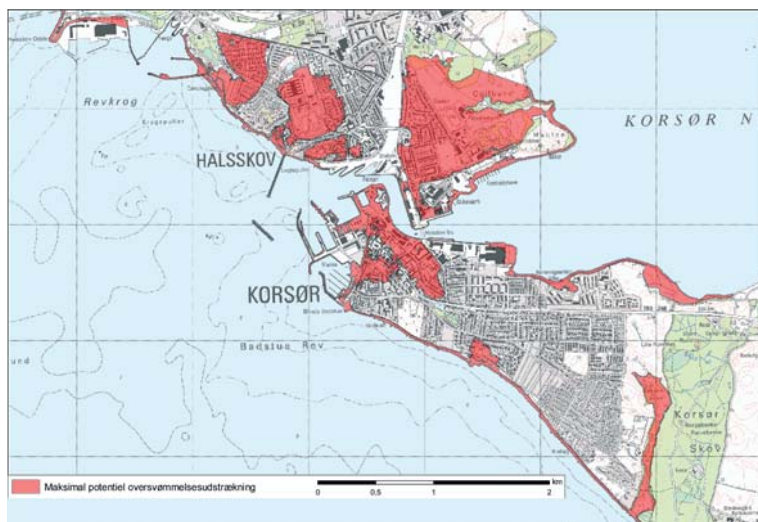
hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk), hvor såvel Naturstyrelsens Vand- og naturplaner, som områderne i forskellige temalag på WebGIS er tilgængelige, jf. kapitel 2. Regler herom er udstedt i bekendtgørelsen om udpeging og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af arter (habitatbekendtgørelsen).

4.2.2 Beskrivelse af risikoområde Korsør

Risikoområde Korsør er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet langs kysten i den nordvestlige del af Hovedvandopland 2.5 Smålandsfarvandet og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse.

Risikoområde Korsør, jf. figur 18 og bilag I, udgøres af Korsør og Halskov med specifikt oversvømmelsestruede lavtliggende bydele i de to byer. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 18: Risikoområde Korsør og Halskov.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 155 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 9. november 2007, og år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 5 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 180 cm

DVR90 (S3) og 205 cm DVR90 (S4). Den aktuelle hændelse i november 2006 medførte betydelige oversvømmelser i Korsør.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Korsør er foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende oversvømmelsesudbredelse ved vandstanden 205 cm DVR90 (S4), og dels af en opgørelse af ejendoms-værdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme ved vandstanden 180 cm DVR90 (S2).

Ud fra højvandsstatistik for Korsør vurderes havvandstanden på 155 cm DVR90 at svare til en 100 års hændelse og de 180 cm DVR90 at svare til en 400 års hændelse. Grundet lokale variationer og usikkerheder kan disse tal være højt sat. Sandsynligheden for en potentiel fremtidig havoversvømmelse er betydelig.

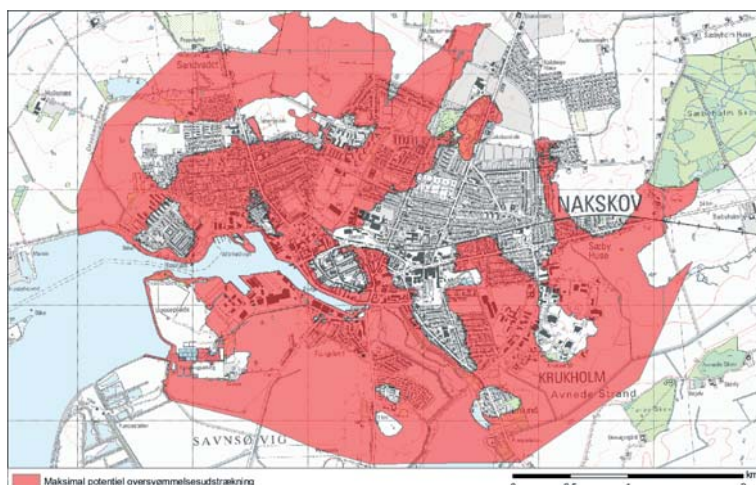
I risikoområdet er for havvandstanden 180 cm (S2) opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på ca. 2,4 mia. kr., der fordeler sig på 1166 ejendomme.

4.2.3 Beskrivelse af risikoområde Nakskov.

Risikoområde Nakskov er udpeget som potentielt truet af oversvømmelse fra havet, oversvømmelse fra vandløb eller i en kombination af hav- og vandløbsoversvømmelse. Oversvømmelsen kan have forskelligt udbredelsesmønster og omfang afhængig af kilden. Oversvømmelse fra havet vil have det potentielt største omfang.

Risikoområdet er identificeret ud fra vurdering og screening af historiske oversvømmelseshændelser fra havet og vandløb i hovedvandopland 2.5 Smålandsfarvandet og potentielle fremtidige oversvømmelseshændelser. I screeningen er indgået vandstande for potentiel havoversvømmelse tillige med en vurdering af potentielle vandløbshændelser.

Risikoområde Nakskov, jf. figur 19 og bilag J, udgøres i hovedtræk af lavt beliggende dele af Nakskov by. Der er i tilknytning til det udpegede risikoområde store arealer på det vestlige Lolland, der tillige er lavt beliggende. Som konsekvens af 1872-stormfloden, efter hvilken der blev bygget stærkere diger langs Lollands Sydkyst, afvandede store områder bag digerne til Nakskov Fjord. En mere detaljeret gengivelse af kort findes i WebGIS, som der derfor henvises til.



Figur 19: Risikoområde Nakskov.

I screening for oversvømmelser fra havet er der anvendt år 2010 screeningsvandstand på 180 cm DVR90 (S1), der relaterer til stormflodshændelsen den 1.-2. november 2006, og år 2010 screeningsvandstand på 286 cm DVR90 (S2), der relaterer til stormflodshændelsen den 12.-13. november 1872. Med en klimabetinget havspejlsstigning på 30 cm, der er fratrukket landhævning på 5 cm, fås screeningsvandstande for år 2060 på 205 cm DVR90 (S3) og 311 cm DVR90 (S4). Den aktuelle hændelse i november 2006 medførte oversvømmelser af havnenære arealer. 1872-stormfloden medførte næsten altomfattende ødelæggelser på det sydlige Lolland. Under stormfloden var der et kraftigt fald i havspejlsniveauet mod nord, således at Lollands Sydkyst oplevede en højere vandstand end kysterne i Nakskov Fjord. Idet der til brug for screeningen er anvendt ens vandstande for længere kyststrækninger, betyder det, at screeningsvandstanden S2 for Nakskov er højere end den aktuelt indtrufne i 1872. Det er svært at sammenligne ældre historiske vandstande med det aktuelle bybillede i Nakskov. Selv ved noget lavere vandstande end de til 1872-stormfloden relaterede, vil der dog potentielt ske betydelig oversvømmelse. Usikkerheder og lokale variationer taget i betragtning vurderes den screenede vandstand at kunne repræsentere en potentiel fremtidig oversvømmelse, om end omfanget af oversvømmelsen kan være overvurderet.

Der er ikke til brug for screeningen inddraget vandløbsmålinger. Den potentielle oversvømmelsesudbredelse fra vandløb formodes at være af lokal karakter og således ikke nær det potentielle omfang af havoversvømmelse fra Nakskov Fjord. Der kan dog være en kombineret effekt af høj vandstand i fjorden og høj vandføring i vandløbene.

Afgrænsning og udpegning af risikoområde Nakskov er således foretaget på baggrund af metoden beskrevet i kapitel 2 af dels en sammenhængende maksimal havoversvømmelse ved vandstanden 311 cm DVR90 (S4) kombineret med vandløbsoversvømmelse fra åer og kanaler med udløb indenfor risikoområdet, og dels af en opgørelse af ejendomsværdier for potentielt oversvømmelsestruede ejendomme ved vandstanden 286 cm DVR90 (S2).

Der er ikke lavet højvandsstatistik for Nakskov. På baggrund af resultater fra nærmeste beliggende station med højvandsstatistik (Bagenkop), og afvejning af usikkerheder og lokale vandstandsvariationer på langs af kysten, vurderes de 180 cm DVR90 at svare til en 100 års hændelse. Vandstanden 286 cm kan ikke angives ud fra statistikken, men vurderes her som en 800-1000 års hændelse ud fra stormflodens generelle udbredelse og eksternt analysearbejde foretaget på øvrige lokaliteter ramt af 1872-stormfloden.

I risikoområdet er for havvandstanden 286 cm DVR90 (S2) opgjort potentielt truede ejendomme for et beløb på omkring 3,9 mia. kr., der fordeler sig på 2485 ejendomme.

Vanddistrikt III: Bornholm

Vanddistriktet består af et hovedvandopland, der udgøres af Bornholm. Hovedvandoplandet indenfor vanddistriktet er screenet for oversvømmelser fra hav, fjorde, søer og vandløb med henblik på identifikation af områder med en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller hvor en sådan må anses for sandsynlig, jf. kapitel 2.3.

På baggrund af screeningen for oversvømmelser er der ikke foretaget udpegning af risikoområder indenfor vanddistriktet.

Vedrørende oversvømmelser fra vandløb og søer vurderes disse kun at være af lokal karakter. I screeningen for oversvømmelser fra havet ses ligeledes kun lokale oversvømmelser. Tidligere stormfloder, bl.a. i 1872 og 1904, har anrettet stor skade på kysten. Skaderne ses dog primært som et resultat af store bølger i kombination med forhøjet vandstand og ikke i relation til oversvømmelsesdirektivet som egentlige oversvømmelseshændelser.

En mere uddybende beskrivelse af hovedvandoplandet findes i Miljøministeriet, Naturstyrelsens vandplaner, som er tilgængelige på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk).

Vanddistrikt IV: Internationalt vanddistrikt Vidå/Kruså

Vanddistriktet består af et internationalt hovedvandopland, der er fælles med Tyskland i den sydlige del af det danske Vadehav/ den nordlige del af det tyske Vadehav.

Den danske del af hovedvandoplandet/vanddistriktet er screenet for oversvømmelser fra hav, fjorde, søer og vandløb med henblik på identifikation af områder med en potentiel væsentlig risiko for oversvømmelse, eller hvor en sådan må anses for sandsynlig, jf. kapitel 2.3.

På baggrund af screeningen for oversvømmelser er der ikke foretaget udpegning af risikoområder indenfor vanddistriktet.

I screeningen er indgået vurdering af vandstande og vandføring i Vidå-systemet til vurdering af vandløbsoversvømmelser, der er sammenholdt med karakteristiske tidsforløb af stormfloder, hvor sluserne er lukkede. Endvidere er der ud fra den aktuelle beskyttelse af den jyske Vadehavskyst ikke vurderet, at der er risiko for oversvømmelse fra havet, jf. antagelserne, der ligger til grund for udpegningerne.

I forhold til implementering af oversvømmelsesdirektivet syd for den dansk-tyske grænse, oplyser *Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume* for Slesvig-Holsten i Kiel, at området op til kote NN +5,5m udpeges som risikoområde i forbindelse med oversvømmelse fra havet. Udpegningen begrundes med, at området er digebeskyttet, og at digerne kan svigte under en storm. Der skal i den forbindelse fremhæves,

at der i Slesvig-Holsten anvendes andre kriterier for udpegning sammenholdt med den danske metode.

En mere uddybende beskrivelse af hovedvandoplandet findes i Miljøministeriet, Naturstyrelsens vandplaner, som er tilgængelige på Naturstyrelsens hjemmeside (www.naturstyrelsen.dk).

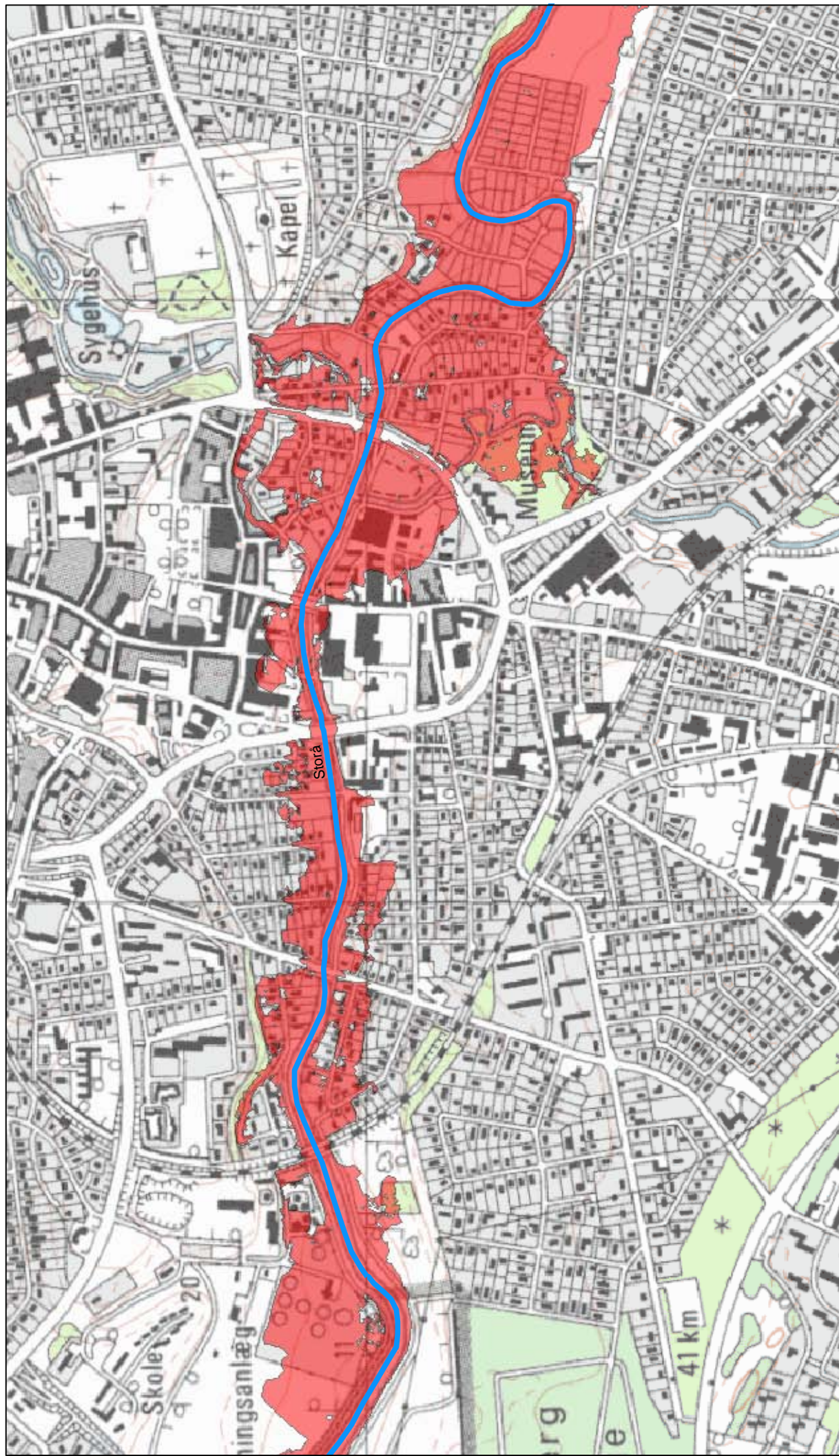
Inddragelse af offentligheden

Høringen af kommuner er sket i henhold til lov nr. 1505 af 27. december 2009 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer og bekendtgørelse nr. 121 af 2. februar 2010 om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Høringsperioden har været på 3 måneder frem til den 25. juni 2011.

Høringen af kommunerne er et nationalt initiativ og ikke et krav i oversvømmelsesdirektivet.

Høringsmaterialet har været offentliggjort på Naturstyrelsens (www.naturstyrelsen.dk) og Kystdirektoratets (www.kyst.dk) hjemmesider. Kortbilag er offentliggjort på WebGis, hvor alle temalag til vurderingen vises. Kortene er tilgængelige på: http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis_oversvoemelsesdirektiv.

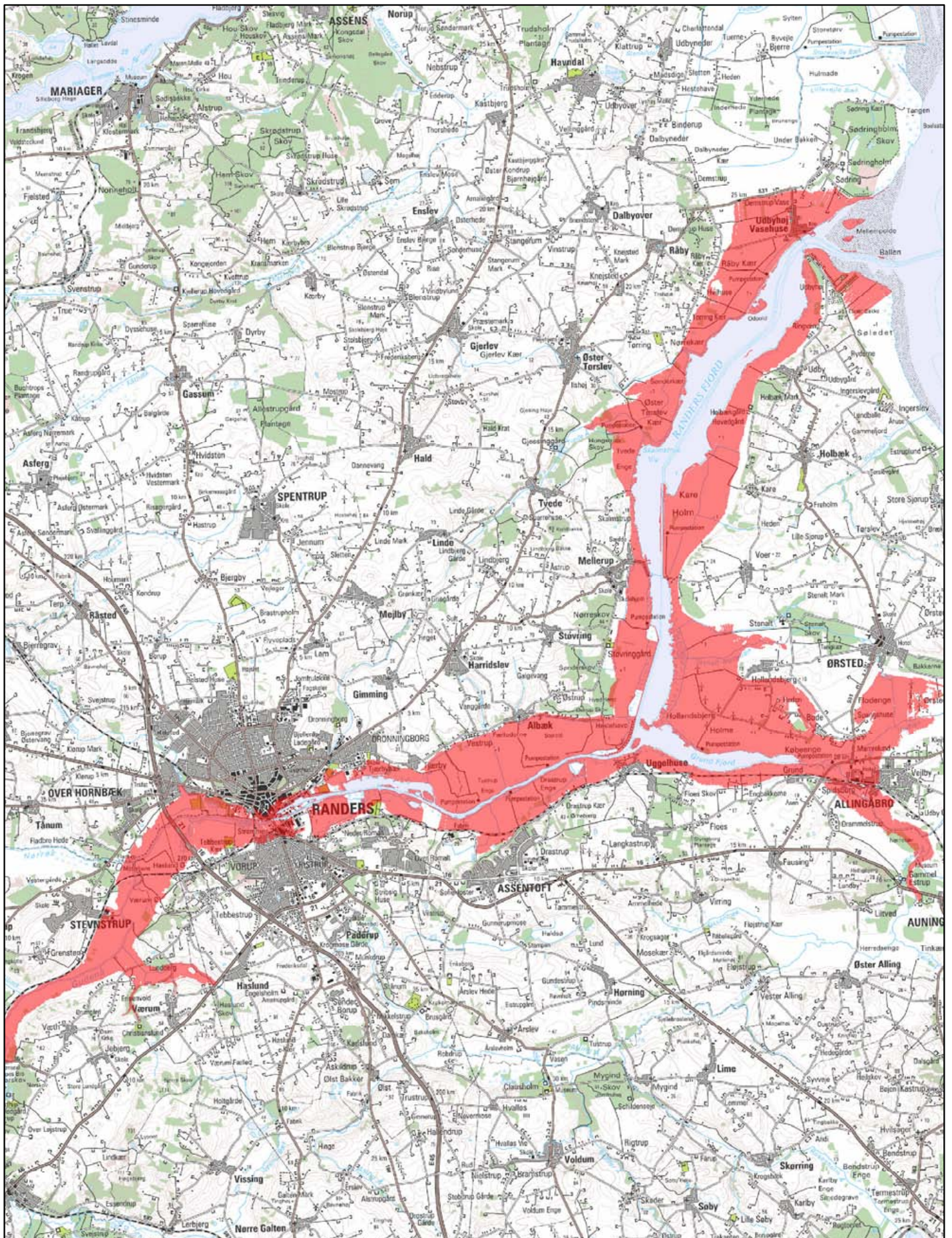
Der blev afgivet i alt 27 høringsvar. De enkelte høringsvar er behandlet i notatet "Sammenfatning og kommentering af høringsvarene". Yderligere der er udarbejdet et notat med titel "Bemærkninger til hovedbudskaberne i høringsvarene", som omhandler principielle problemstillinger rejst i høringsvarene.



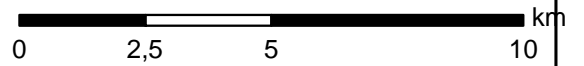
Bilag A: Holstebro

■ Potentiel oversvømmelse ved beregnet 100-års hændelse

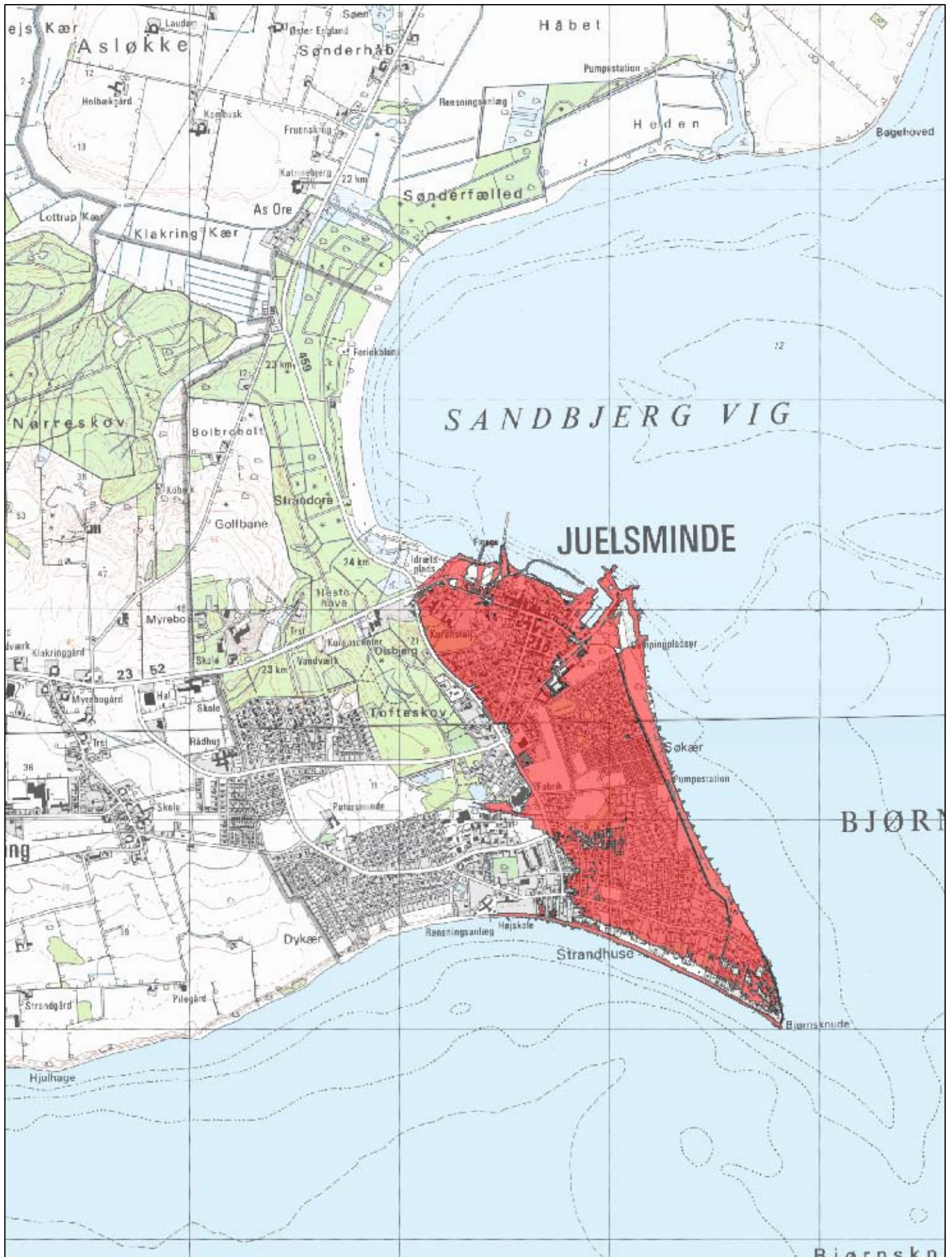
— Store Å



Bilag B: Randers Fjord

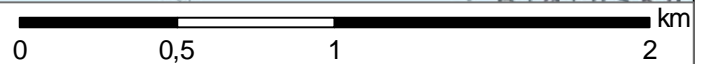


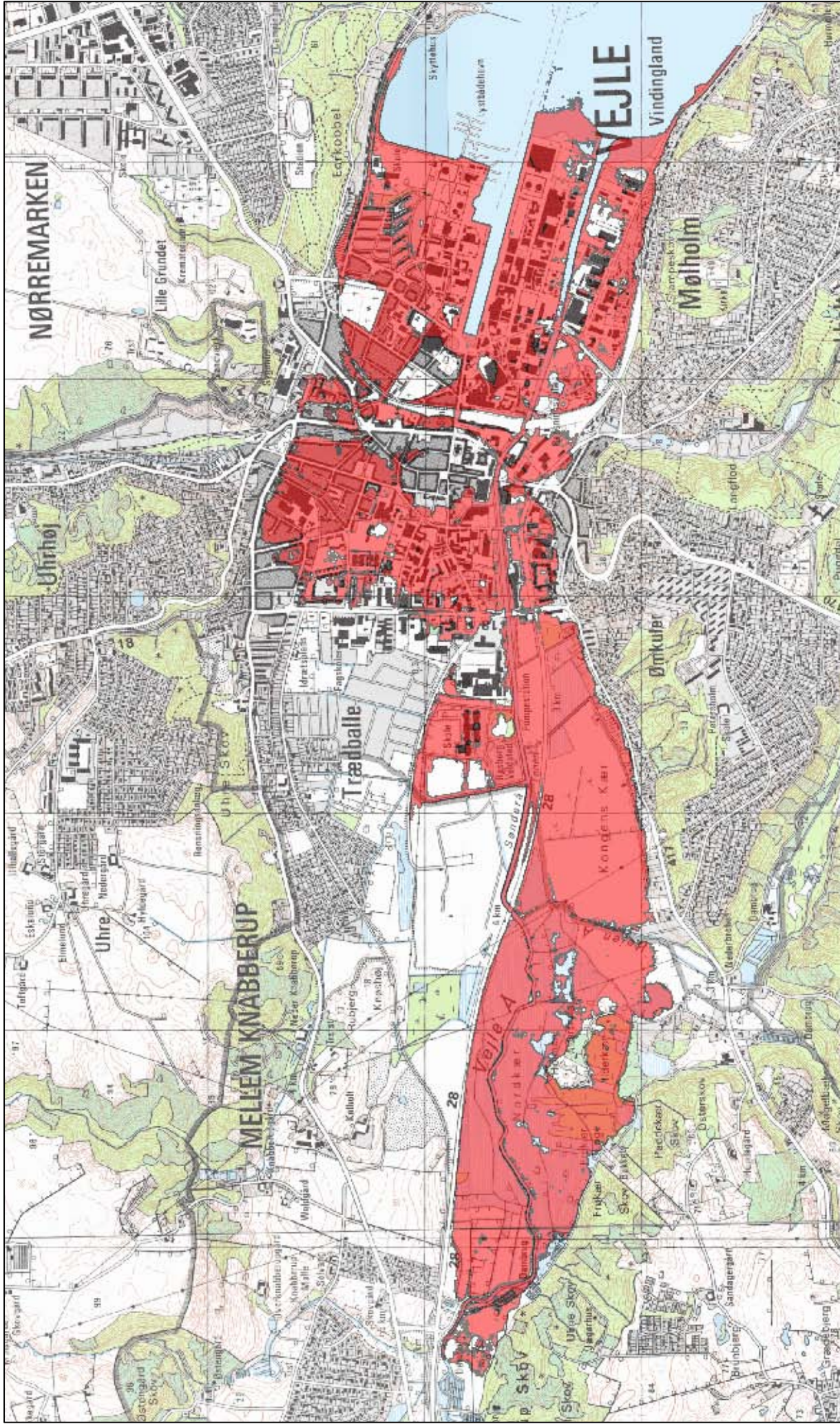
Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning



Bilag C: Juelsminde

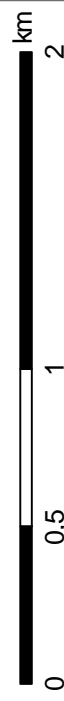
Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning

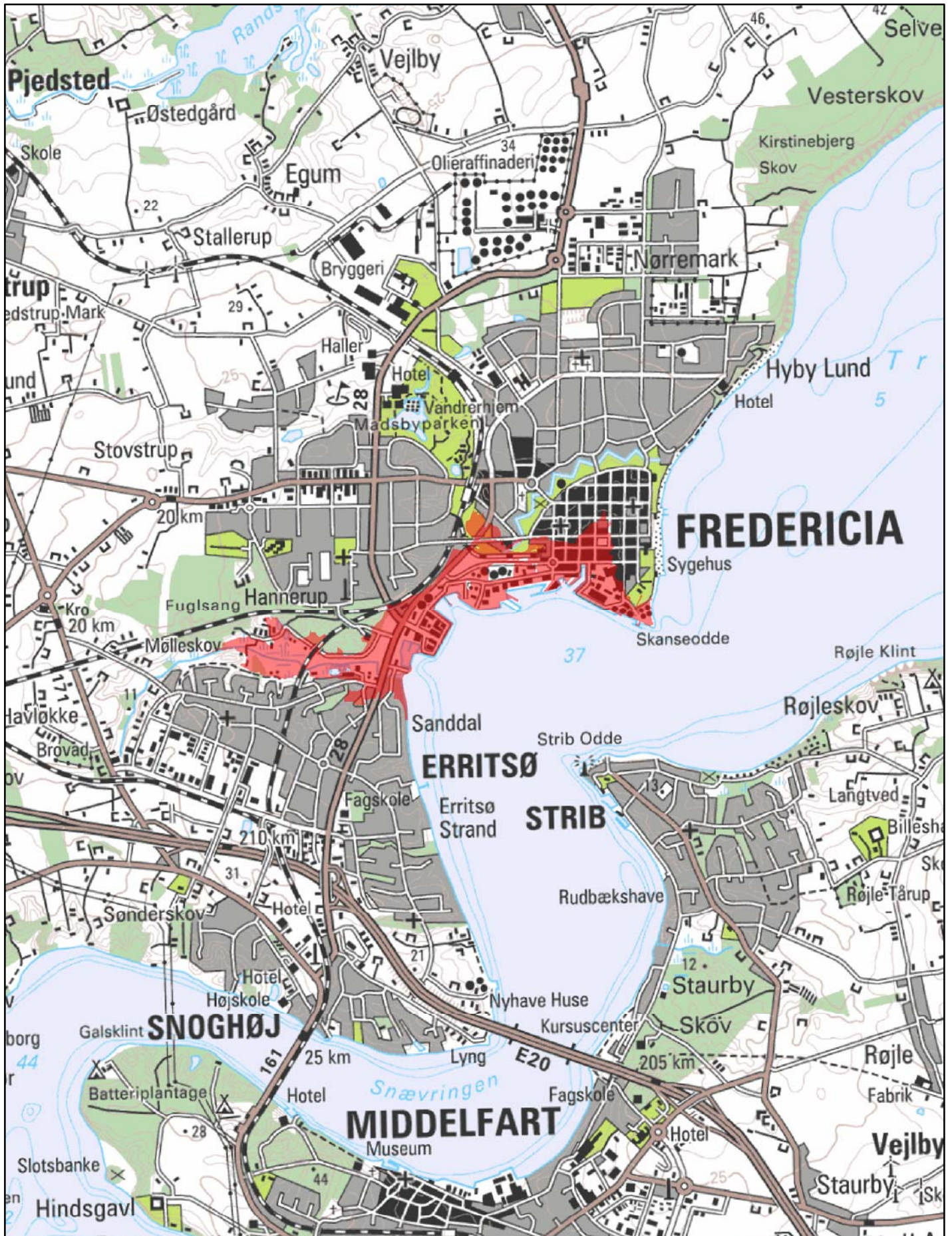




Bilag D: Vejle

 Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning

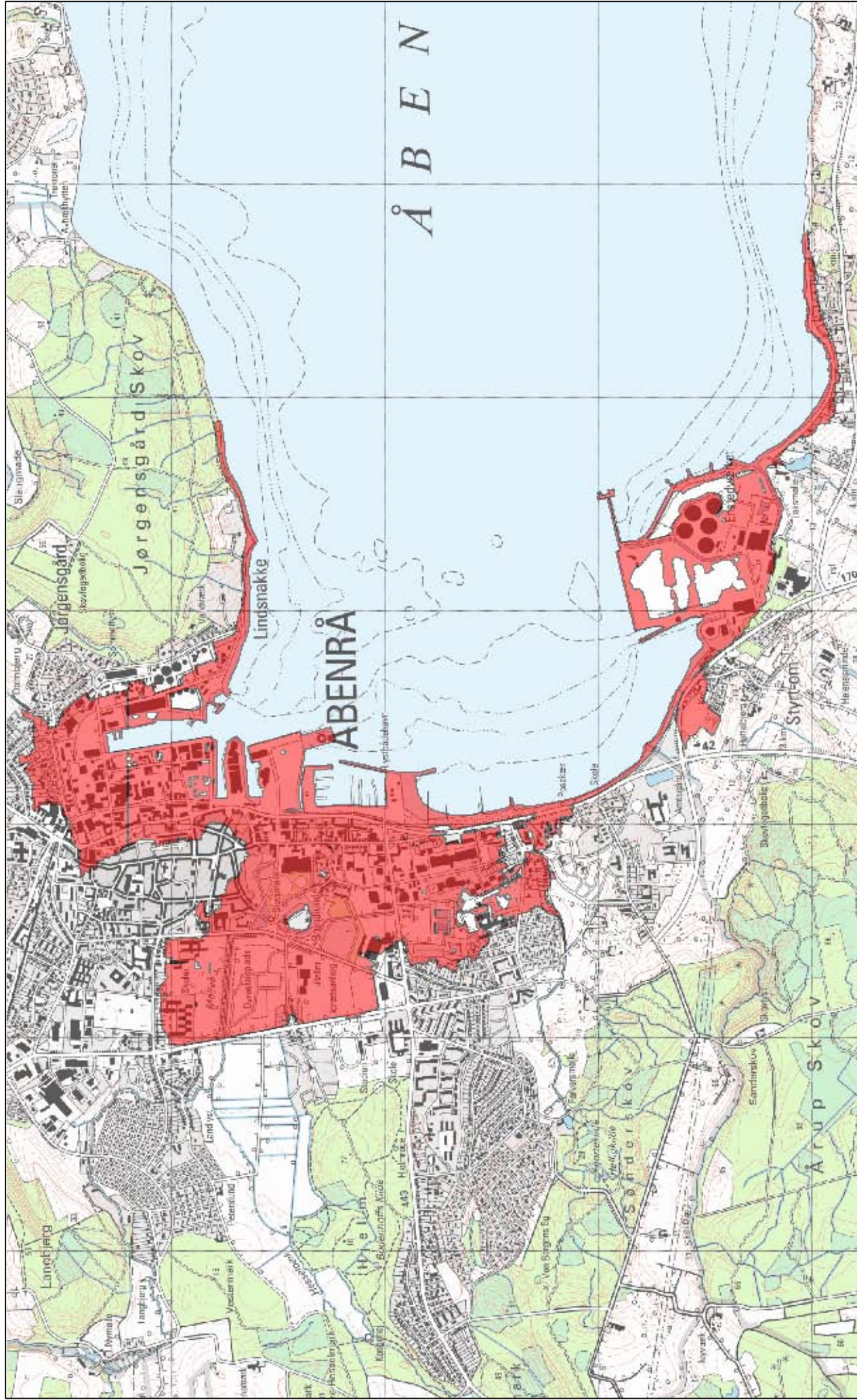




Bilag E: Fredericia

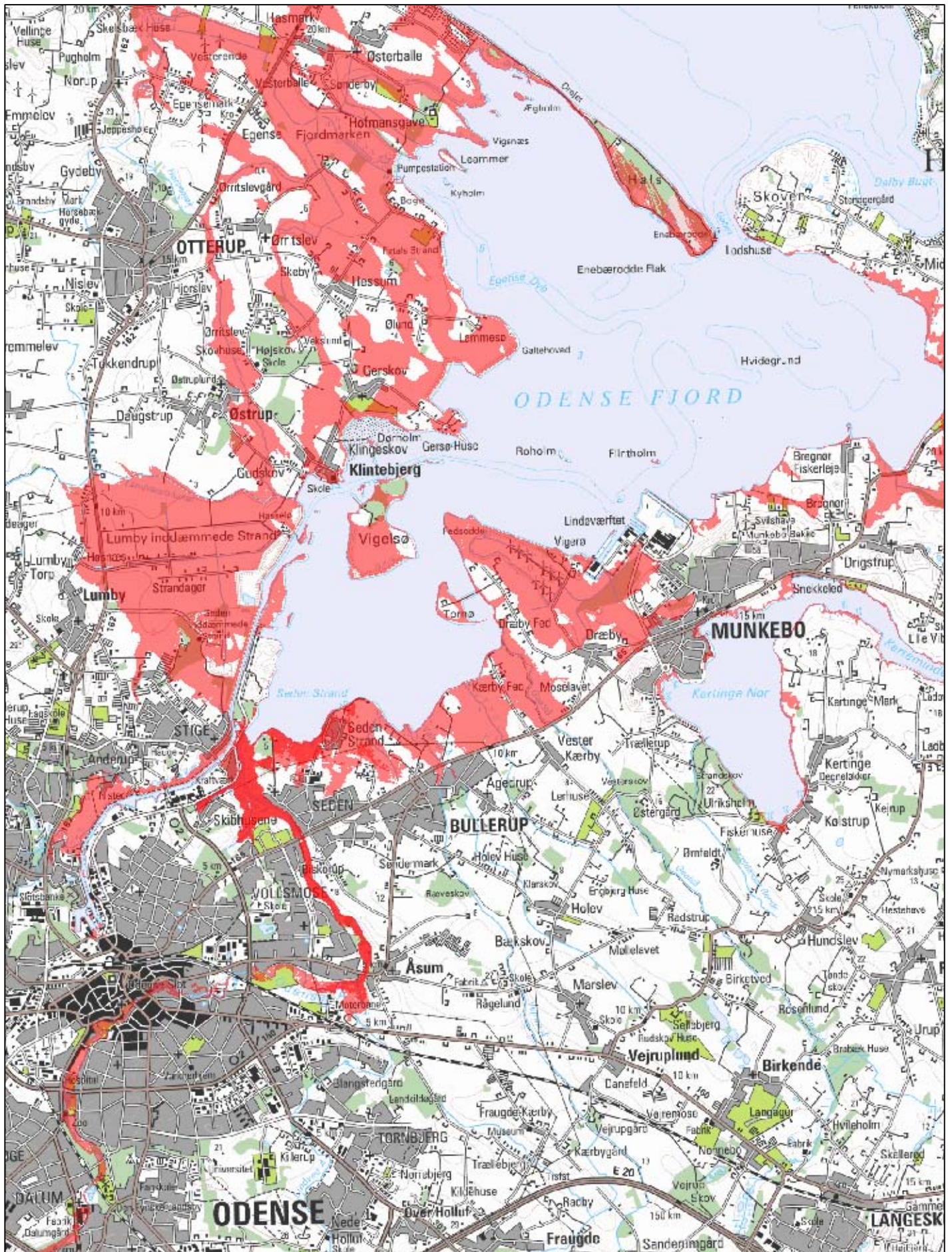
Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning





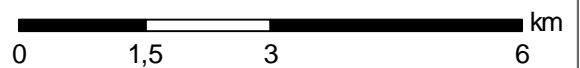
Bilag F: Aabenraa

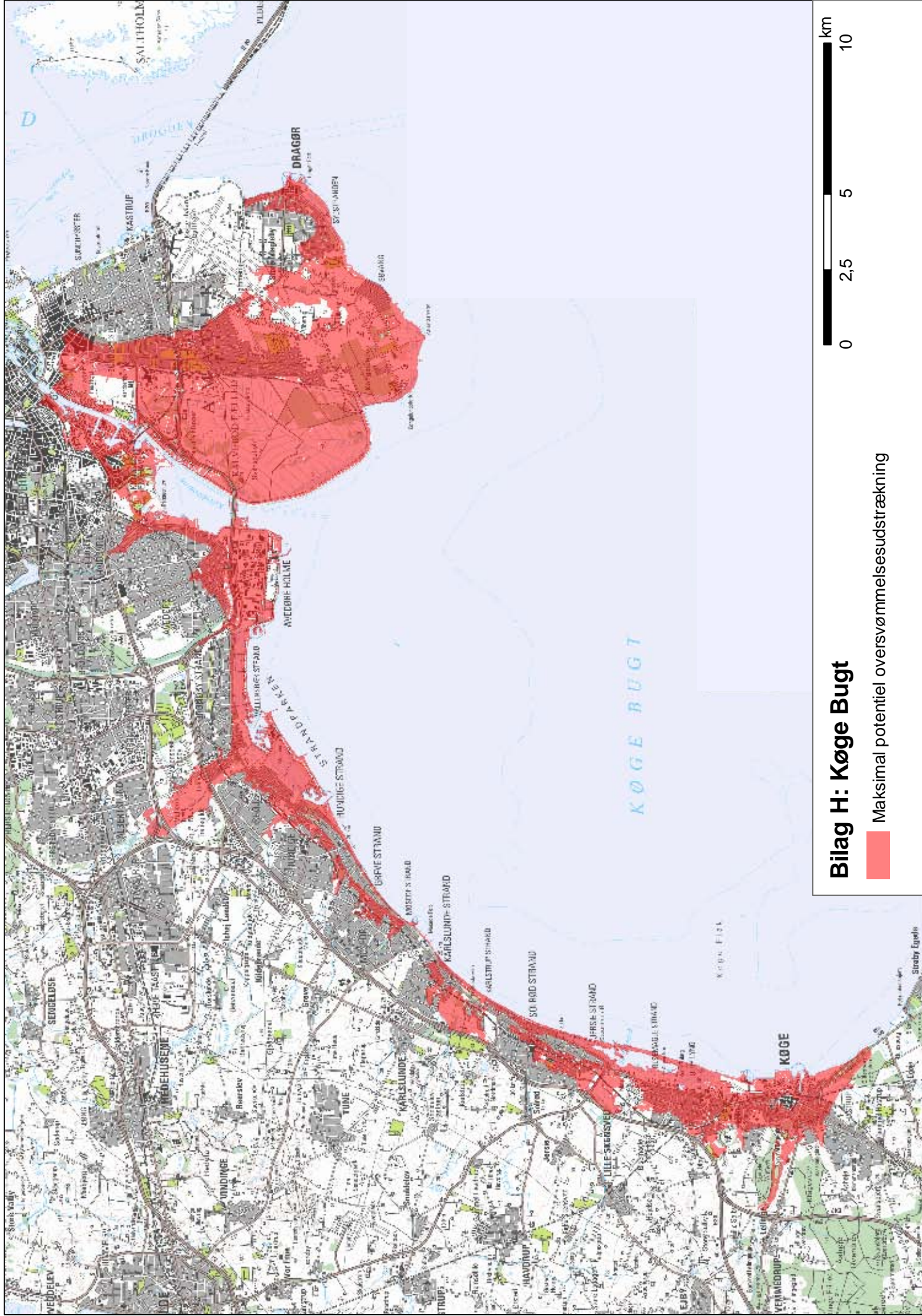
 Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning



Bilag G: Odense Fjord

Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning

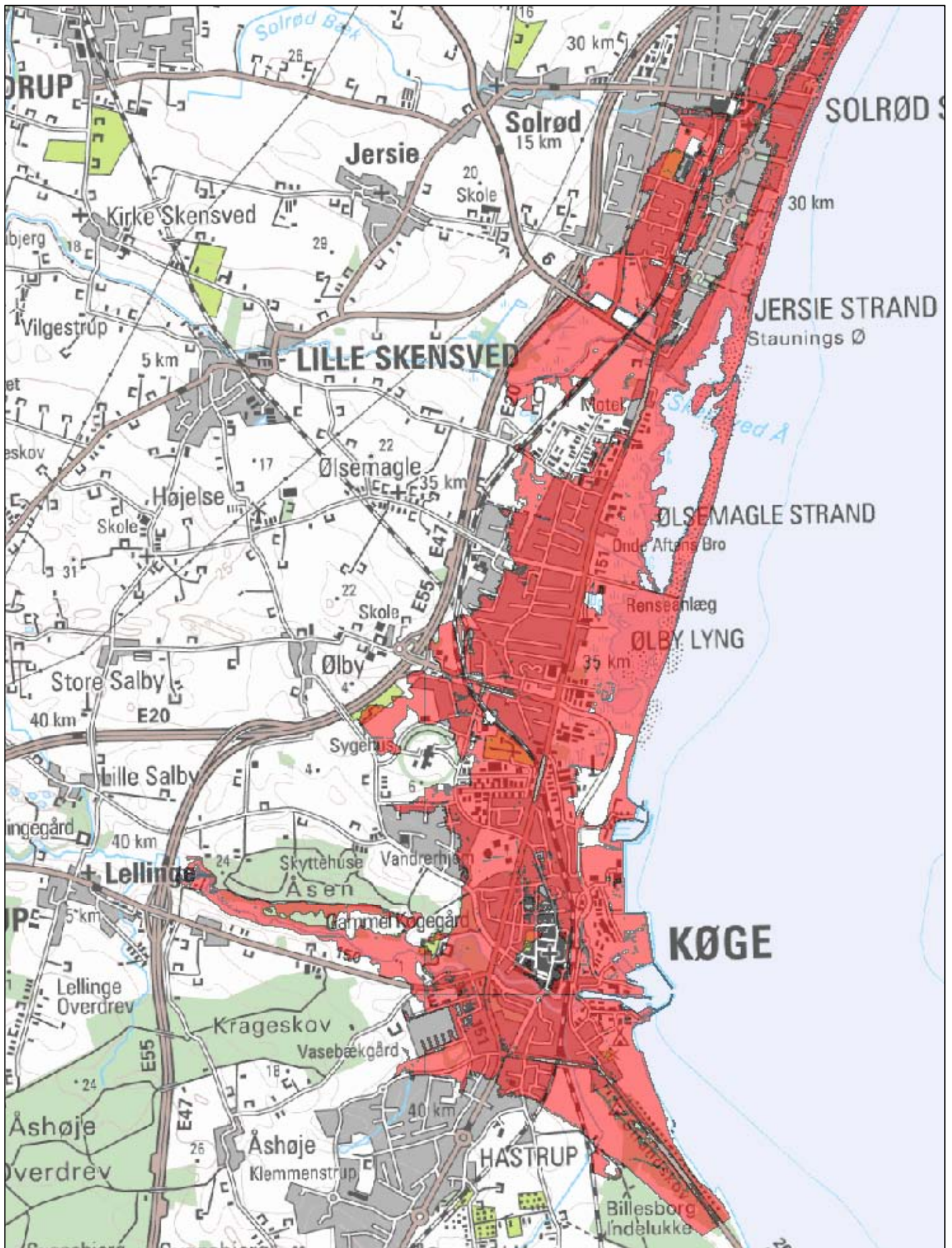




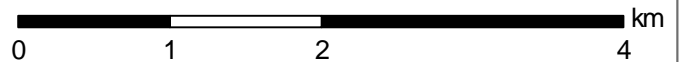
Bilag H: Køge Bugt

■ Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning

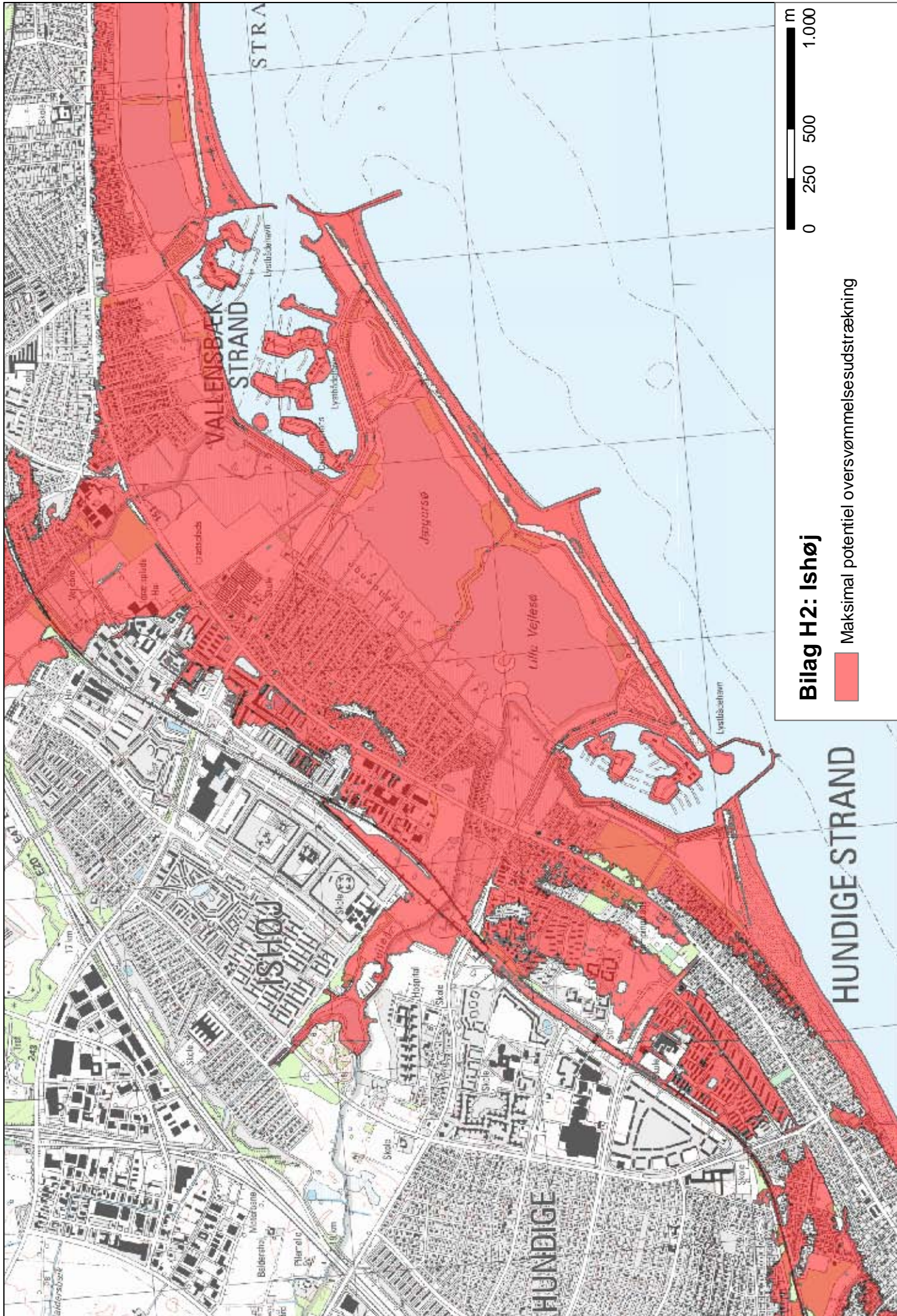




Bilag H1: Solrød Strand / Køge

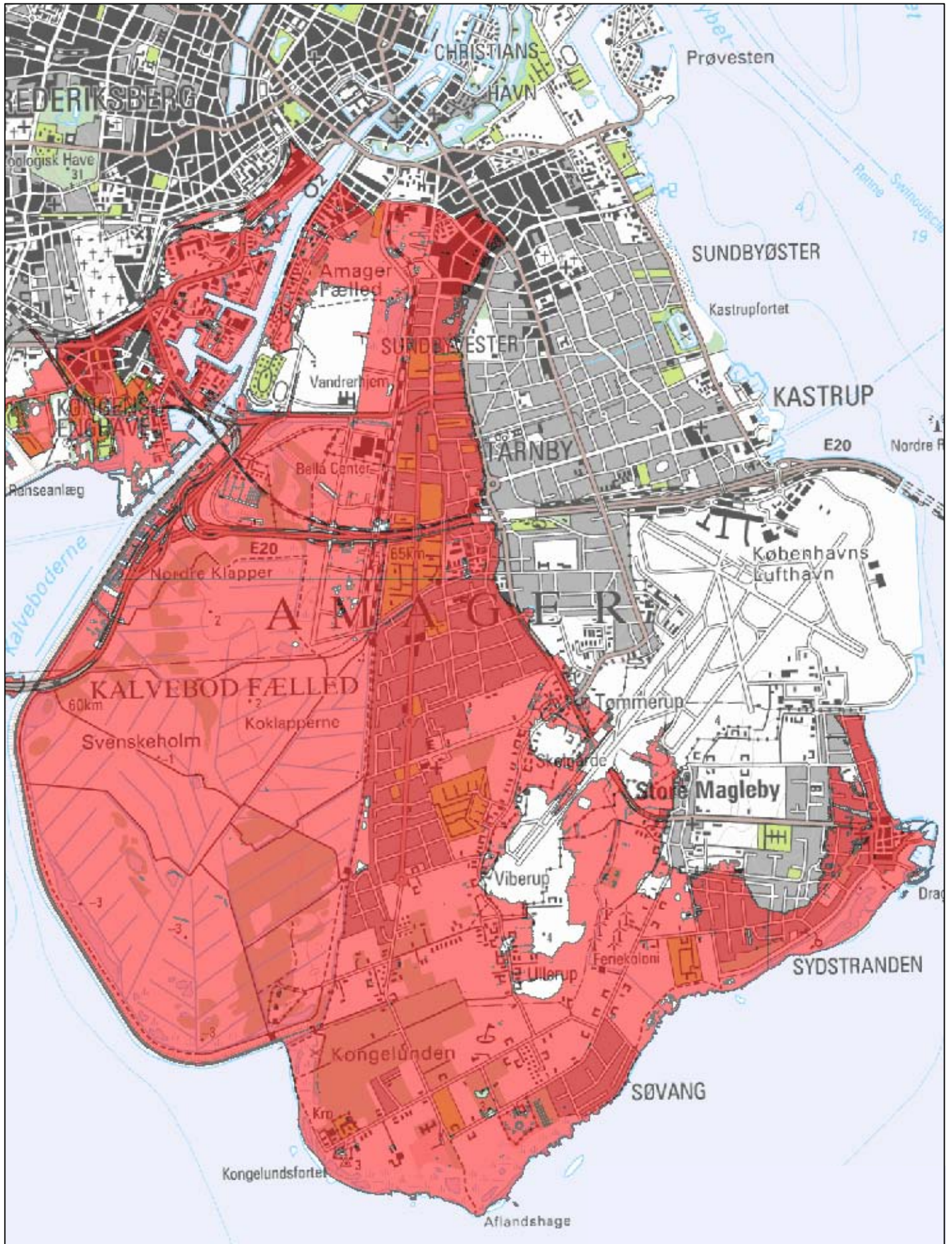


Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning



Bilag H2: Ishøj

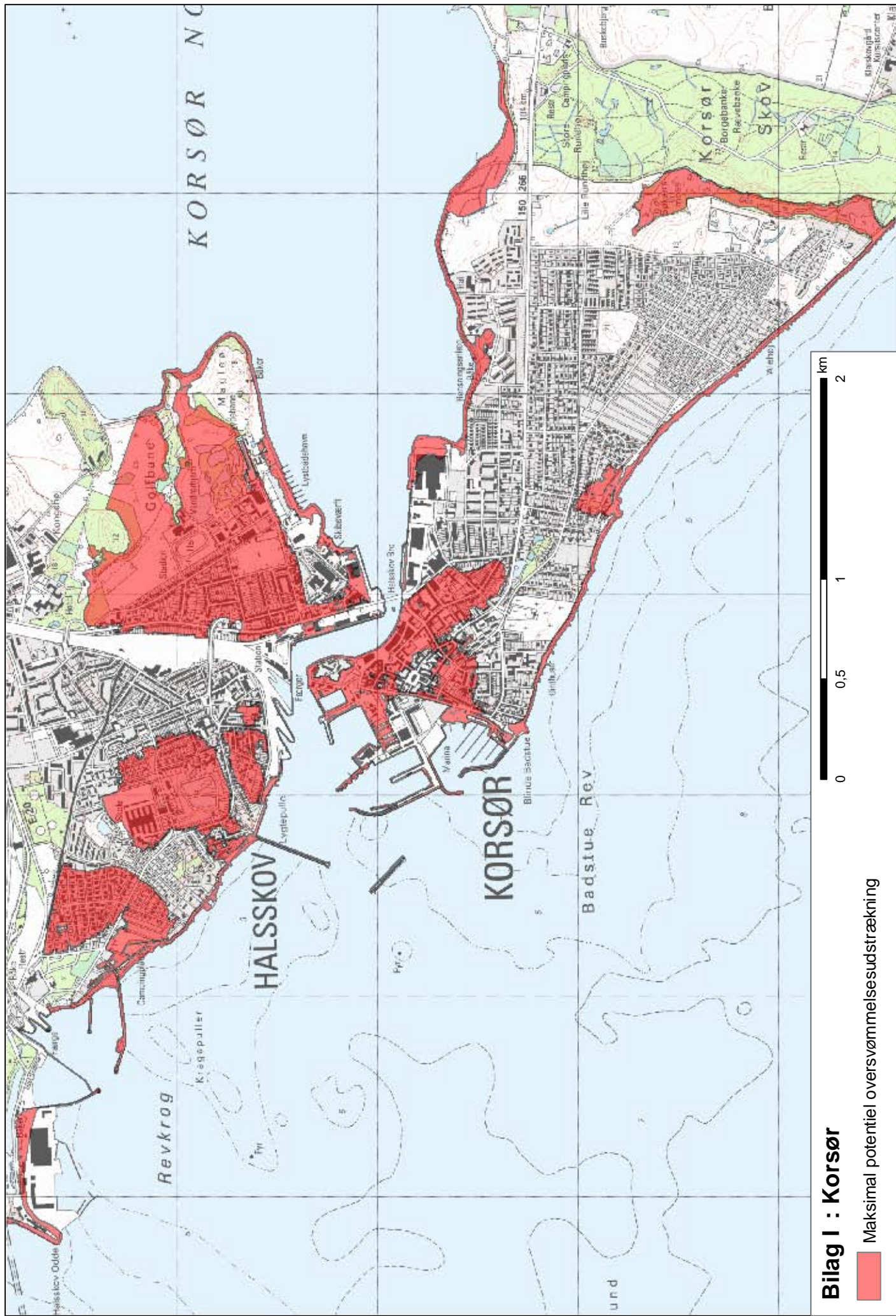
 Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning



Bilag H3: Tårnby-Drøgør

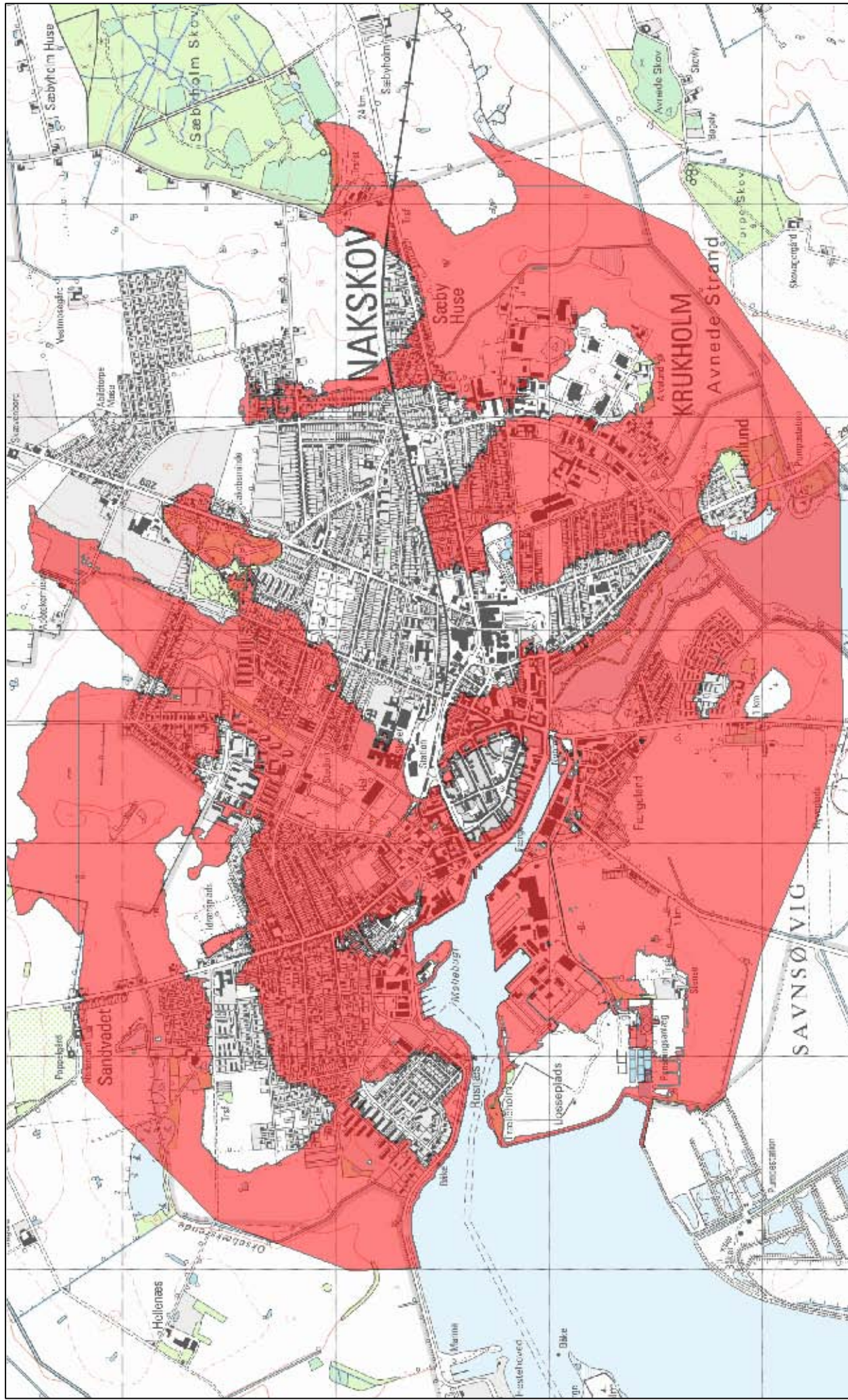
Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning





Bilag I : Korsør

 Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning



Bilag J:Nakskov

■ Maksimal potentiel oversvømmelsesudstrækning

