



Den 21. maj 2025

Forslag til kriterier for datagrundlag og metode for kommunernes udpegning af fareområder i henhold til planloven

1. Indledning

Dette notat indeholder forslag fra arbejdsgruppen om skærpelse af planlovens klimatilpasningsregler mv. til kriterier for ensartet metode- og datagrundlag for kommunernes udpegning af områder, der kan blive udsat for oversvømmelse og erosion (fareområder).

Det anbefales, at udpegningen af fareområder tager udgangspunkt i moderat konservative valg, når kriterierne for udpegning af potentielle fareområder fastlægges. Disse valg dækker over valg af et højt udledningsscenarie, lang planlægningshorisont og høje gentagelsesperioder. Derved sigtes mod en udpegning af potentielle fareområder, som sikrer, at kommunerne tager stilling til behovet for afværgeforanstaltninger i alle relevante tilfælde ud fra formålet om at opnå en høj robusthed over for kysterosion og oversvømmelse fra alle vandkilder set i lyset af fremtidige klimaforandringer. Herved undgås i væsentlig grad, at der bygges ny risiko i potentielt oversvømmelses- og/eller erosionstruede områder. Dette indebærer samtidig også et hensyn til samfundsøkonomi.

Det bemærkes, at kriterierne ikke er dækkende for etablering af potentielt forurenende virksomheder samt meget store anlægs- og byggeprojekter (fx metro, supersygehuse, lufthavne mv.), som har stor værdi og stor samfundsmæssig betydning. Ved etablering af denne type anlægs- og byggeprojekter kræves en særskilt analyse af projektets risikotolerance over for oversvømmelse og erosion.

De foreslåede kriterier for udpegning af potentielle fareområder medfører ikke, at der ved planlægning for ny arealanvendelse i udpegede fareområder altid skal etableres afværgeforanstaltninger med et sikringsniveau, der svarer til udpegningskriterierne. Sikringsniveauet bør fastsættes under hensyn til bl.a. karakteren af den planlagte anvendelse af det pågældende areal samt de lokale forhold.

Forslaget til kriterier bygger på nationale datasæt og fører til kortlægning af potentielle fareområder i planlovens forstand, som kommunerne skal tage udgangspunkt i ved udpegning af fareområder i kommuneplanen. Kommunerne skal dog kunne fravige denne nationale kortlægning på baggrund af relevante lokale data, der kvalificerer fareområderne, jf. afsnit 4 nedenfor. De nationale kort over potentielle fareområder vil i givet fald blive udstillet via eksisterende offentlige klimatjenester, hvor de nationale klimatilpasningsdata for regn, havvand, vandløb og terrænnært grundvand allerede findes i dag. Kortene udstilles endvidere på Plandata.dk.

Arbejdsgruppen skal i henhold til kommissoriet foreslå kriterier for udpegning af fareområder på baggrund af eksisterende datasæt. En underarbejdsgruppes har således peget på, hvilke eksisterende nationale beregnede datasæt, der ud fra en samlet vurdering skønnes at være bedste egnede. De anbefalede beregnede datasæt afspejler således det tilgængelige datagrundlag og ikke nødvendigvis nyeste viden på området. De anbefalede kriterier for udpegning af potentielle fareområder kan derfor variere alt efter hvilke datagrundlag og beregningsmetoder, der ligger til grund for datasættene, der har været tilgængelige og hensigtsmæssige for de enkelte vand- og erosionskilder, da data blev produceret.

Et forslag til nødvendige tiltag for fremadrettet at vedligeholde og forbedre datagrundlaget for udpegning af fareområder fremgår af afsnit 5.

2. Definition af begreber

Udarbejdelse af farekort bygger på en række metode- og datavalg, som vil blive gennemgået nærmere i afsnit 3. Det er dog vigtigt at have en overordnet forståelse af begreberne, som anvendes i forbindelse med fastsættelse af kriterier for udarbejdelse af farekort. Tabel 1 angiver således en oversigt over de primære variable.

Tabel 1. Definition af begreber i forbindelse med fastsættelse af kriterier for udarbejdelse af nationale kort over potentielle fareområder i planlovens forstand til brug for kommunernes udpegning af fareområder i kommuneplanerne.

Variabel	Ordforklaring
Planlægningshorisont	Den ønskede levetid for ændret arealanvendelse, opførte bygninger, anlæg mv. sammenholdt med typen af fx oversvømmelses- eller erosionshændelse, det skal kunne modstå.
Udledningsscenarie	Udledningsscenarier er forskellige bud på fremtidige globale udledninger af drivhusgasser og andre faktorer, som påvirker klimaet. Udledningsscenarierne giver en række realistiske bud på fremtiden ud fra den nyeste udvikling i udledninger og internationale forhandlinger. Derfor udgives typisk et nyt sæt udledningsscenarier sammen med hver ny IPCC hovedrapport, typisk hver 5.-7. år jf. afsnit 5. IPCC's femte hovedrapport (2013-2014) indeholder beregninger af klodens fremtidige klima baseret på de såkaldte RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways). Den sjette hovedrapport (2021-2023) benytter et nyt sæt af scenarier, de såkaldte SSP-scenarier (Shared Socioeconomic Pathways). Disse udledningsscenarier skal bearbejdes og fortolkes til en dansk kontekst, hvori også andre forhold indgår såsom landhævning efter sidste istid. Dette sker som led i bearbejdningerne i KlimaAtlas.
Gentagelsesperioder	Gentagelsesperioder beskriver, hvor hyppigt en bestemt type vandstands- eller erosionshændelse forventes at forekomme på en given lokalitet. Dvs. at gentagelsesperioden varierer mellem lokaliteter og landsdele, hvilket typisk er tilfældet under højvandshændelser. Gentagelsesperioden er den statistiske gennemsnitlige tid mellem hændelserne. Fx er der hvert år 1 % sandsynlighed for, at en 100-års hændelse forekommer på en given lokalitet. Klimaforandringerne bevirker, at sandsynligheden for, at en given hændelse optræder i fremtiden generelt vil stige. I fremtiden vil der således være væsentligt kortere tidsafstand mellem f.eks. nutidens 100-årshændelse. Derfor bør man i forbindelse med valg af gentagelsesperioder være omhyggelig med at specificere årstal eller tidsperiode for sammenhængen mellem hændelse og dennes gentagelsesperiode. Der er stor forskel på stormflodsvandstande på tværs af landet, hvilket afspejles i gentagelsesperioderne: Fx er en vandstand på 2 m sjælden i de indre farvande, mens Vadehavet ofte oplever 2 m vandstande, og hvor vandstande på over 5 meter kan indtræffe. Valg af gentagelsesperiode er baseret på, hvor hyppigt man kan acceptere oversvømmelser af en given størrelse for hver oversvømmelsestype og kysterosion.
Beregningsmetode og datagrundlag for beregningen	De nationale datasæt, der ligger til grund for udarbejdelse af kort over potentielle fareområder i planlovens forstand, er udarbejdet p.b.a. forskellige beregningsmetoder og med forskellige datagrundlag for beregningerne. Datagrundlag for beregningen og beregningsmetode hører sammen for hver type af oversvømmelse og erosion. Tilgængelige beregninger på

	nationalt plan varierer meget afhængigt af bl.a., hvor let det er at fremskaffe data til en samlet og ensartet beregning. Beregningsmetoden dækker over anvendelse af fx stationære eller dynamiske modeller. Nationale farekort er udarbejdet via forskellige metoder/modeller. Farekort for havvand (jf. oversvømmelsesloven) bygger på en dynamisk model (SFINCS), hvor en oversvømmelse vil udbrede sig over tid, mens fx "Havvand på land" eller bluespot-kortet for nedbør bygger på statiske modeller, hvor den forventede, potentielle maksimale oversvømmelse vises. For at kunne anvende de forskellige modeller er der brug for input i form af forskellige typer af data. Afhængig af vandkilde og erosion varierer datagrundlaget. Der kan fx være behov for input i form af en terrænmodel for at beregne, hvor vandet strømmer og samler sig på jordoverfladen. Kortene over potentielle fareområder i planlovens forstand har derfor forskellig kvalitet og nøjagtighed alt efter hvilken beregningsmetode og datagrundlag, der er anvendt.
Rumlige opløsning på resultatet af det beregnede datasæt	Med den "rumlige opløsning" forstås opløsningen på resultatet af det beregnede datasæt. Dvs. grid-størrelsen som kortene for de potentielle fareområder vises i. Den rumlige opløsning for kortene varierer inden for hver vandkilde og erosion afhængig af hvilket datagrundlag, der ligger til grund for udarbejdelse af kortene. Ved nogle typer af kort er der fx en meget høj opløsning på kortet (0,4 m x 0,4 m) (fx nedbør og vandløb) mens andre korttyper har en lav opløsning (100 m x 100 m) (fx nogle typer af grundvandskort). Den rumlige opløsning har betydning for, hvor nøjagtig og/eller hvor detaljeret kortet for de potentielle fareområder er for hver enkelte vandkilde og erosion.

3. Forslag til kriterier for metode- og datagrundlag for kommunernes udpegnings af fareområder

Med udgangspunkt i eksisterende datagrundlag anbefaler arbejdsgruppen, at anvende kriterierne, der fremgår af tabel 2 og 3 som minimumskrav til kommunernes udpegnings af fareområder i kommuneplanen. Der er ved valg af konkrete kriterier taget udgangspunkt i "Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning"¹. Den konkrete problemstilling ligger uden for det område, hvor vejledningen giver konkrete anbefalinger, men kan stadig benyttes som rettesnor.

Det medfører, at kriterierne er moderat konservative, og derfor generelt vil beskytte samfundet godt. Samfundsøkonomisk indebærer det, at der er stor sikkerhed for, at investeringerne i nye områder har en lang levetid, og at områderne således ikke skal opgives igen på grund af ny viden om f.eks. klimaændringer. Det giver også borgerne i området tryghed at vide, at der ikke i overskuelig tid er behov for nye investeringer i klimatilpasning i området. Samtidigt er det vigtigt at sikre, at der ikke unødigt indføres begrænsninger i udvikling, der af andre årsager er ønskelig.

Det har ikke været et udvælgelseskriterium, men det bemærkes, at det er meget sandsynligt, at klimaændringerne på et tidspunkt vil være mere voldsomme end de kriterier, som er angivet i tabel 2. Det vil dog ske i en så sen fremtid, at det er vanskeligt at skønne, hvornår det vil ske.

¹ DMI og MST (2025). Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning.

https://www.dmi.dk/fileadmin/klimaatlas/rapporter/Vejledningsrapporter/Vejledning_i_anvendelse_af_udledningsscenarier_til_klimatilpasning.pdf

De forskellige kilder til oversvømmelse og erosion betragtes separat i tabellerne. Arbejdsgruppen gør dog opmærksom på, at oversvømmelse fra havvand, vandløb, terrænnært grundvand og nedbør kan forekomme samtidigt i større eller mindre grad. Ved samtidighed i hændelserne vil den samlede effekt af oversvømmelserne forstørres, og det kan således ikke udelukkes, at der er oversvømmelsestruede områder, som ikke fremgår af kortene. Med den nuværende viden vil det være en meget kompleks, og i nogle tilfælde umulig, opgave at beregne disse effekter på nationalt niveau med tilstrækkelig præcision².

Tabel 2. Forslag til kriterier for udarbejdelse af nationale kort over potentielle fareområder på baggrund af datasæt, der er tilgængeligt eller forventes tilvejebragt inden sommeren 2026.

Kilde	Udledningsscenario	Gentagelsesperiode i slutningen af planlægningshorisonten	Planlægningshorisont
Havvand	SSP3-7,0, 83 percentilen	100 år	2150
Vandløb	RCP8,5 median	100 år	2071-2100
Kysterosion	SSP3-7,0, median	100 år	2125
Terrænnært Grundvand	RCP8,5 median	– *	2071-2100
Nedbør	RCP8,5, median	100 år	2071-2100

*For terrænnært grundvand anvendes ikke en gentagelsesperiode men i stedet kriteriet, at "den historiske vintergrundvandsstand" plus klimafremskrivning (median vinter RCP8.5 2070-2100) er mindre end 1 m under terræn.

Tabel 3. Beregningsmetode og datagrundlag for udarbejdelse af kort for potentielle fareområder.

Kilde	Beregningsmetode	Datagrundlag	Rumlig opløsning	Beskrivelse af valg for udarbejdelse af kort
Havvand*	Dynamisk model (SFINCS)	Terrænmodel + hydrologisk tilpasningslag	5x5m	Samme model (men ikke samme kriterier) som anvendt til risikokortlægningen ifm. revisionen af oversvømmelsesloven/oversvømmelsesdirektivet (2022-2027).
Vandløb	Statisk model (HAND og SCALGO Live)	Terrænmodel + hydrologisk tilpasningslag	0,4x0,4m	Samme model (men ikke samme kriterier) som anvendt til risikokortlægningen ifm. revisionen af oversvømmelsesloven/oversvømmelsesdirektivet (2022-2027).
Kysterosion	Dynamisk model (Xbeach, Kystplanlægger)	Beregning af årlig tilbagerykning af kystlinjen fra Kystatlas + Kystlinjen er datasæt fra GeoDK	100x100 m	Samlet kronisk og akut erosion. Kortlægning på grundlag af model af fremtidig erosion/ændret placering af kystlinje.
Terrænnært grundvand	Dynamisk model (Den Nationale hydrologiske model)	Historisk median vinter grundvandsdybde (10 m) + klimaændring median vinter (100 m)	10x10 m	Samme datagrundlag som er tilgængelig i HIP.
Nedbør	Statisk model (Bluespot)	Terrænmodel + hydrologisk tilpasningslag	0,4x0,4 m	90 mm, svarende til ca. en 6-timers 100-års hændelse i 2100.

*Gælder først ved genberegning af farekort i medio 2026. I første omgang leveres farekort beregnet i Havvand på Land.

² DMI 2025. Oversvømmelser i Danmark – DMI rapport 25-04.

https://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/2025/DMI_rapport_25-04_-_Oversv%C3%B8mmelser_i_Danmark.pdf

Overordnede betragtninger/refleksioner

Overordnet vurderer arbejdsgruppen, at de foreslåede kriterier for kortlægning af potentielle fareområder er retvisende som nationale forslag til udpegninger for så vidt angår vandløb, kysterosion og nedbør ud fra tilgængelige datasæt og modeller. Dog har datasættene visse begrænsninger, som beskrevet herunder samt i bilag 1.

Kriteriet for terrænnært grundvand er anderledes end for vandløb, kysterosion og nedbør. Grundvand findes over alt i undergrunden, så for at undgå et farekort, der er for konservativ (for mange områder der er i fare for oversvømmelse med grundvand), har der været fokus på at vælge kriterier, som er retvisende, men relevante ud fra et planlægningshensyn. De foreslåede kriterier vurderes på nuværende tidspunkt at give det bedste kortgrundlag for udpegning af fareområder, under hensyntagen til anvendelighed, usikkerhed og rumlig opløsning.

For havvand er kriterie fastlagt ud fra, at havniveauet forventes at fortsætte med at stige i de kommende århundreder³. Der er således valgt en længere planlægningshorisont i kombination med et højt udledningsscenarie og høj percentil på usikkerhedsintervallet.

Der henvises også til afsnit 5 for en beskrivelse af forslag til fremadrettet forbedring og ajourføring af datagrundlaget for udarbejdelse af nationale kort over potentielle fareområder.

Havvand

I forbindelse med risikokortlægning i henhold til oversvømmelsesloven er der tidligere blevet anvendt den statiske model Havvand på Land i farekortlægningen. I den seneste planperiode (2022-2027) har Kystdirektoratet anvendt den dynamiske model SFINCS. Det har i arbejdsgruppen givet anledning til at overveje, hvilken model, der bør anvendes til farekortlægningen i det nærværende arbejde.

SFINCS er en dynamisk model, der inddrager tidlig udvikling af en stormflodsoversvømmelse, ligesom den inddrager parametre som terræn, undersøiske dybdeforhold, Manning-koefficienter (en overflades ruhed/modstand) og linjeføring. Parametre som vind- og bølgetillæg, digestyrke og heraf risikoen for digebrud indgår i øjeblikket ikke i modellen. Der pågår et arbejde i Kystdirektoratet med udvikling af modellen.

Arbejdsgruppen kan i første omgang til 1. maj 2025 levere farekort baseret på modellen Havvand på Land med anvendelse af de udpegede kriterier i tabel 2. Farekortene vil, som beskrevet nedenfor, i nogle tilfælde overestimere den potentielle oversvømmelsesudbredelse. Det er forventningen, at der primo 2026 kan beregnes et nye farekort for havvand ud fra kriterierne angivet i tabel 2. Disse nye farekort vil blive beregnet med udgangspunkt i modelopsætningen i SFINCS, der er anvendt ifm. oversvømmelsesdirektivets tredje planperiode.

Havvand på Land er en statisk model, der bygger på hydrologiske højdemodeller, hvorved den maksimale oversvømmelsesudbredelse i et område vises ved en given hændelse/vandstand. I modsætning til SFINCS kan modellen ikke give information om, hvor lang tid der går, før et område vil blive oversvømmet, efter en given havvandsstand er nået. Det vil sige, at modellen antager, at oversvømmelsen sker på én gang, hvilket – afhængigt af terrænforholdene - kan lede til overestimering af oversvømmelser fra havvand under kortvarige stormflodshændelser.

Det betyder generelt, at der er i nogle områder sker en overestimering af oversvømmelsen fra en stormflod med brug af Havvand på Land. Det gælder særligt for lavtliggende og flade områder bag diger på fx Lolland, Amager og i Sønderjylland ud til Vadehavet. I de områder ses en "badekarseffekt", hvor områderne oversvømmes maksimalt, så snart en oversvømmelseshændelse overstiger digehøjden. Der vil også være områder, hvor vandet ikke kan nå at strømme ind af andre årsager, f.eks.

³ IPCC: IPCC. 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

ved broer med små åbninger til vandløb. Omvendt underestimerer Havvand på Land oversvømmelsesfaren forbundet med tilbagestuvning i vandløb i ådale og ved koblede hændelser fx i Vejle Ådal.

Ved genberegning af oversvømmelsesfaren i SFINCS tages der udgangspunkt i den potentielle havniveaustigning i 2150 sammenlagt niveauet ved en 100-års hændelse jf. Højvandsstatistikker 2024 (der henvises til bilag 2 og 3 for uddybning).

Vandløb

Til den nationale vurdering af risikoen har Kystdirektoratet m.fl. udviklet en model med et nationalt dækkende datasæt til bestemmelse af oversvømmelse fra vandløb op til en 100 års hændelse.

Oversvømmelserne er beregnet på baggrund af GEUS' vandføringsstatistik fra 2013 for Type-2 og Type-3 vandløb (dvs. mindre Type-1 vandløb er ikke medtaget).

Beregningerne af vandstanden i vandløbet er foretaget under antagelse af "steady-state", der betyder, at alt vand, der strømmer ind i et punkt langs vandløbet også strømmer ud igen. Der opmagasineres altså ikke vand undervejs i vandløbet. På denne måde er modellen stationær og giver ikke et tidsafhængigt resultat. Modellen estimerer den maksimale vandspejlshøjde ved den angivne konstante afstrømning samt udbredelsen af dette vand i det omkringliggende terræn. Der tages ikke højde for broer, rørunderføringer o.l. i modellen. Fremadrettet kan datasættet opdateres med nyeste vandføringsstatistikker fra GEUS.

Arbejdsgruppen har i første omgang til 1. maj 2025 leveret farekort baseret på Kystdirektoratets oversvømmelseskort udarbejdet i forbindelse med udpegning af risikoområder i henhold til oversvømmelsesdirektivets tredje planperiode (2022-2027). Dvs. at farekortene i første omgang viser en 100 års oversvømmelseshændelse i 2023 og ikke en 100 års oversvømmelseshændelse for perioden 2071-2100, som kriteriet angivet i tabel 2. Farekortet for vandløb er således ikke helt retvisende ift. arbejdsgruppens forslag til kriterier. Den potentielle oversvømmelse vil sandsynligvis være underestimeret mange steder i landet, da vandløbsoversvømmelser er tæt koblet med nedbørsmængden, i form af skybrud eller vedvarende regn, som er stigende frem mod 2100

Det er forventningen, at der primo 2026 kan beregnes et nyt farekort for vandløb ud fra kriterierne angivet i tabel 2. Det nye farekort vil blive beregnet med udgangspunkt i samme model, som anvendt til kortlægning af oversvømmelsesfaren i 2023.

Kysterosion

Den samlede erosion består af 1) kronisk erosion: Den tilbagerykning af kysten, som er forårsaget af de daglige bølge- og strømpåvirkninger på kysten over et år, og 2) akut erosion: Den akutte tilbagerykning af kysten, som opstår gennem bølgepåvirkning af en kyst under en ekstremhændelse/storm.

Den akutte erosion er estimeret ved brug af en numerisk model, som beregner tilbagerykningen på en kyst under en stormhændelse. Den kroniske erosion er bestemt ud fra bl.a. beregninger af sedimenttransportkapaciteten, historiske kystlinjeændringer, målte tilbagerykninger af kystprofilen og faglige vurderinger. Kysterosionen ses som en gradvis tilbagerykning af kystlinjen/kystklinten over tid (fx som 0,2 m/år i gennemsnit), og fareområder er således kendetegnet ved at være de områder bag kysten, der påvirkes.

Kysterosion afhænger lokalt af mange faktorer – materialer, geologi, højde af kysten, og der er i datasættet og modeller anvendt et antal repræsentative kystudformninger i fremskrivninger, der ikke nødvendigt er retvisende helt lokalt. Eksisterende kystbeskyttelse vil også have indflydelse på den oplevede kysterosion. Der er tillige strækninger, hvor både erosion og oversvømmelse kan ske, eller hvor grundvandspåvirkninger har stor betydning for kysterosionen, og som ikke er indeholdt i datasæt.

Arbejdsgruppen har i første omgang til 1. maj 2025 levere farekort for kysterosion baseret på Kystdirektoratets nuværende erosionskort fra Kystplanlægger. Dvs. kortene er baseret på udledningsscenariet RCP8,5 median, 100 års gentagelsesperiode og en planlægningshorisont svarende til 2120.

Det er forventningen, at der primo 2026 kan beregnes et nye farekort for kysterosion ud fra kriterierne angivet i tabel 2. Derved vil farekort for både havvand og kysterosion være beregnet på udledningsscenariet anbefalet i "Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning"⁴. Det nye farekort vil blive beregnet med udgangspunkt i samme model som angivet i tabel 3.

Terrænnært grundvand

I modsætning til de andre kortgrundlag for udpegning af fareområder anvendes der ikke en ekstremhændelse og gentagelsesperiode for grundvandsversvømmelse. Dette skyldes dels, at grundvandsversvømmelser typisk har en længere varighed (uger) og at en ekstremhændelse for grundvandsstand ikke nødvendigvis giver anledning til en fare, hvis grundvandet under hændelsen stadig ikke er tæt på terræn og dermed i kontakt med bygninger, infrastruktur eller arealets anvendelse generelt.

I stedet fokuserer udpegningen på vinterperioden, hvor grundvandet står højest, og på en kombination af den bedst tilgængelige information om vintergrundvandsstanden i dag, samt klimafremskrivning af denne.

Det anbefales at vinterdybden til grundvandsspejlet (10x10 m) plus medianændringen i vinterdybden fra RCP8,5 2071-2100 (100x100 m) anvendes, med det farekriterie at områder med en dybde mindre end 1 m er i fare i relation til bygninger uden kælder eller eksisterende afværgeforanstaltninger. I tilfælde af planlægning for bygninger med kælder og dybtliggende infrastruktur kan det desuden være hensigtsmæssigt lokalt at vurdere faren ved en fremtidig vintergrundvandsstand ned til 2 m.

Nedbør

Til kriterierne for kortlægning af potentielle fareområder for oversvømmelser fra nedbør anbefales at benytte Bluespots, som viser lavninger i landskabet som potentielle oversvømmelsesområder. Jf. tabel 2 anbefales det, at anvende en 6-timers nedbørshændelse i 2100 svarende til ca. 90 mm. Kriteriet vurderes at være tilstrækkeligt ift. at fylde lavninger i landskabet så meget op, at de fremstår som oversvømmelsestruet i oversvømmelseskortet. Der vil dog være regionale forskelle, som ikke afspejles i dette valg.

Det anbefales at fjerne de mindste lavninger fra oversvømmelseskortet, så der i højere grad vises oversvømmelser med en reel fare, da små lavninger typisk kan håndteres vha. en koteringsplan i lokalplanområdet. De mindste lavninger defineres som lavninger med en vanddybde på maks. 10 cm i kombination med et volumen på under 20 m³ vand i lavningen⁵.

Nedsivning gennem jordlagene og afstrømning via dræn eller afløbssystemer er ikke inkluderet i modellen, og beregningsmetoden er således i udgangspunktet konservativ. Ligeledes tages der heller ikke højde for strømningsveje og der udpeges således ikke områder med fare for store mængder strømmende vand på terræn.

⁴ DMI og MST (2025). Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning.

https://www.dmi.dk/fileadmin/klimaatlas/rapporter/Vejledningsrapporter/Vejledning_i_anvendelse_af_udledningsscenarier_til_klimatilpasning.pdf

⁵ Thrysøe, C. et al. (2021). FloodStroem: A fast dynamic GIS-based urban flood and damage model. *Journal of Hydrology*, 600, 126521.

I bilag 1 redegøres mere uddybende for de faglige vurderinger, der ligger til grund for arbejdsgruppens valg af kriterier til udarbejdelse af kort for potentielle fareområder for de enkelte vandkilder og kysterosion.

3.1 Generelt om udledningsscenarier, gentagelsesperioder og planlægningshorisont

3.1.1 Udledningsscenarie

Anbefalingen til valg af udledningsscenarier er baseret på forventninger til den fremtidige drivhusgasudledning. På nuværende tidspunkt er de vedtagne politikker og indsatser på verdensplan ikke nok til at leve op til Parisaftalen om at holde den globale temperaturstigning under 2 grader i forhold til førindustrielt niveau.

Arbejdsgruppen følger derfor "Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning"⁶ og anbefaler at anvende udledningsscenarie SSP3-7,0, der ligger på eller lidt over det niveau, der svarer til, at vedtagne politikker implementeres, men hvor der ikke foretages yderligere tiltag. SSP3-7,0 svarer til ca. 3,6 graders global temperaturstigning i slutningen af dette århundrede. I overensstemmelse med vejledningen anvendes RCP8,5 scenariet som bedste alternativ såfremt der ikke er beregnet klima indikatorer på SSP-scenarier for danske forhold.

Ved konservative vurderinger forstås generelt, at der anvendes et sikkerhedsniveau på mindst medianværdien af den fremskrevne effekt på det valgte udledningsscenarie. De nuværende nationale datasæt er alle beregnet ud fra medianværdien. For havvand, der fortsat vil stige i århundreder, anses medianværdien ikke som et konservativt valg ved udpegning af fareområder, og her anvendes, blandt andet baseret på erfaringerne med farekortlægningen for København, jf. rapporten "Delundersøgelse af sikringsniveauer for stormflodssikring af København - Arbejdsgruppe Sikringsniveauer"⁷, i stedet 83 percentilen for at sikre en konservativ vurdering.

3.1.2 Gentagelsesperioder

Valg af gentagelsesperiode er på et overordnet niveau et udtryk for en afvejning af, hvilken arealanvendelser der typisk etableres i en almindelig kommunal planlægningssammenhæng sammenholdt med konsekvensen af, at denne arealanvendelse oversvømmes.

For havvand, vandløb, nedbør og kysterosion er der valgt at anvende samme gentagelsesperiode for alle kilder i form af en 100 års hændelse. Dette valg er allerede dominerende i kommunernes planlægningsgrundlag for havvand⁸ og anvendes også ofte for de øvrige kilder både i Danmark og internationalt⁹. For terrænnært grundvand er der ingen erfaringer for valg af gentagelsesperiode, og der anvendes i stedet kriteriet, at "den historiske vinter-grundvandsstand" plus klimafremskrivning (median vinter RCP8.5 2070-2100) er mindre end 1 m under terræn. Det samme kriterie anbefales af Miljøstyrelsen ifm. kommunernes nye opgave med screeningsmæssige udpegning af områder med udfordringer ift. terrænnært grundvand i spildevandsplanerne.

For havvand vil hyppigheden af hændelser (fx hændelser til en given stormflodsvandstand) stige væsentligt, forventeligt med en faktor 30 - 100 hen mod slutningen af århundredet. Indtil 2100

⁶ DMI og MST (2025). Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning.

https://www.dmi.dk/fileadmin/klimaatlas/rapporter/Vejledningsrapporter/Vejledning_i_anvendelse_af_udledningsscenarier_til_klimatilpasning.pdf

⁷ KDI og DMI (2024). Delundersøgelse af sikringsniveauer for stormflodssikring af København - Arbejdsgruppe Sikringsniveauer. https://sundogbaelt.dk/media/ighpofbk/arbejdsgrupperapport_sn-enderligt_februar-2024.pdf

⁸ Fryd et al (2023). Man vil jo gerne en by – Indsigter fra 19 pilotkommuners arbejde med udvikling af kystbyer i lyset af det stigende havvand.

https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/347514430/Man_vil_jo_gerne_en_by_web.pdf

⁹ Aerts et al (2024). Exploring the limits and gaps of flood adaptation. Nature Water.

<https://doi.org/10.1038/s44221-024-00274-x>

forventes en fortsat accelereret stigning i det generelle havniveau, og niveauet vil fortsat stige efter 2100, om end hastigheden vil afhænge af scenariet.

For havvand anvendes ofte høje gentagelsesperioder ved dimensionering af kystbeskyttelsesplanlægning, hvor store områder påvirkes hårdt af en hændelse og/eller hvor det historisk set har været let at beskytte området. Acceptable gentagelsesperioder ligger ofte mellem 50 og 200 års hændelser, men der er eksempler i udlandet på gentagelsesperioder på op til 10.000 år. Mange danske diger er historisk set dimensioneret til at kunne modstå 50-års hændelser. Stormflodsordningen dækker på nuværende tidspunkt fra en 20 års gentagelsesperiode for ekstremvandstande.

For kysterosion vil gentagelsesperioden ændre sig over tid i forhold til en samlet påvirkning af vandstand, strøm og bølger under en hændelse. Ændringerne er størst afhængigt af kysttype, og hvor eksponeret kyststrækningen er over for bølger, strøm og høje vandstande. Hertil kommer forhold som historisk udvikling (inkl. eksisterende kystbeskyttelse) og den fremtidige udvikling som følge af de naturlige processer, hvor især stigningen i havniveau kan forøge erosionen.

I vurdering af hændelser frem i tiden, skal den forventede samlede kysterosion (tilbagerykning af kystlinjen) i den mellemliggende periode medtages. Dette gælder specielt for mulighederne for senere at etablere afværgeforanstaltninger. Der kan lokalt være stor variation i 100-års hændelser og i forventet erosion langs danske kyststrækninger. Det er på den baggrund vanskeligt at udpege fareområder for mindre kyststrækninger, idet ændringer på en kyststrækning påvirker erosionsforholdene på andre kyststrækninger.

3.1.3 Planlægningshorisont

Ny byudvikling, særlige tekniske anlæg mv. planlægges ofte med en lang levetid, og derfor anbefales en længere tidshorisont i forhold til udpegning af fareområder i kommuneplanerne end ved klimatilpasning af eksisterende byer, så investeringsbehov til klimatilpasning ikke blot udskydes, eller der på kort sigt bygges ny risiko i fareområder. Tidshorisonten anbefales derfor som minimum at række frem mod 2100 og gerne længere, hvis data er tilgængelig.

Kilderne vandløb, terrænnært grundvand og nedbør er meget afhængige af klimaændringer i atmosfæren. Der forefindes kun autoritative data frem til 2100 for udledningsscenarierne, og disse angiver meget høj grad af variation med mulighed for såvel ingen yderligere klimaændringer som meget kraftige klimaændringer. Ekstrapolation efter år 2100 skønnes derfor ikke muligt for disse kilder.

For havvand og kysterosion forefindes længere fremskrivninger af udviklingen, fordi der er stor forsinkelse i stigningen af havvandstand. Der er derfor autoritative data frem til 2150 for alle udledningsscenarier og for nogle scenarier er der endog fremskrivninger til år 2300. Da der er stor usikkerhed om, at havvandet vil stige efter 2100, er der for havvand anvendt en planlægningshorisont frem til 2150 for havvand og 2125 for kysterosion.

Ved planlægning for konkrete projekter i udpegede fareområder, kan der under hensyn til karakteren af den planlagte arealanvendelse eventuelt anvendes en anden planlægningshorisont til afklaring af behovet for afværgeforanstaltninger og relevant sikringsniveau.

4. Forslag til kriterier for kommunernes anvendelse af lokal data til udpegning af fareområder

Arbejdsgruppen har i dette afsnit taget stilling til kommunernes mulighed for fravigelse fra statslige screeningsresultater – altså udpegning af fareområder med en anden afgrænsning end de nationale kort over potentielle fareområder – på baggrund af relevante lokale data i kommunerne.

Som redegjort for i afsnit 3 indeholder de statslige minimumskrav til kommunernes fareudpegning af fareområder visse begrænsninger, som kan have stor lokal betydning.

Det kan derfor være relevant for kommunerne at inddrage lokal viden og data både i forbindelse med udpegningen af fareområder i kommuneplanen og ved efterfølgende lokalplanlægning. Tabel 4 oplister eksempler på forskellige typer af lokale data inden for hver kilde, som kan ligge til grund for en kommunal fravigelse af statslige screeningsresultater.

Listen er ikke udtømmende, men indikerer hvilke typer af lokal data, kommunerne kan bringes i spil ifm. udpegning af fareområder i kommuneplanen. Det er ikke muligt at generere en udtømmende liste, da mange forskellige typer af lokal data kan bidrage til at tilvejebringe bedre lokale oversvømmelseskort.

Generelt vil følgende forhold kunne gøre sig gældende:

- Lokalt data i en højere opløsning end de nationale kort.
- Viden om lokale forhold, der kan påvirke kortlægningen - fx lokale kystbeskyttelsesplaner, lokale sætninger, tidligere oversvømmelseshændelser (hyppighed og udbredelse).
- Koblede modeller (fx kobling af rør-, terræn-, vandløbs- og grundvandsmodeller), der i højere grad end nationale modeller tager højde for interaktionen mellem de forskellige vandkilder.
- Lokalt kan der udvikles dynamiske modeller for at øge præcisionen af de lokale forhold. Eksempelvis hydrologiske nedbørsmodeller for større sammenhængende områder der bl.a. inkluderer strømningsveje, drænforhold, grundvandssænkning, kloaksystemer og nedsivning efter jordtype.

For at bruge lokale data skal kommunerne kunne godtgøre, at det resulterende fareniveau er som ønsket i de nationale bearbejdninger, blot med inddragelse af bedre lokal viden fx om målinger og effekter af kombinerede hændelser.

Tabel 4. Eksempler på forskellige typer af lokale data inden for hver vandkilde og kysterosion, som kan ligge til grund for en kommunal fravigelse af statslige screeningsresultater. Listen er ikke udtømmende.

Kilde	Lokalt data
Havvand	Lokale kystbeskyttelsesplaner Oversvømmelseskortlægning baseret på dynamiske modeller Lokale opmålinger af havbunden Lokale analyser af ekstremvandstande Lokale bølgemodeller Joint probability analyser - sammenfald mellem høj vandstand og høj bølgehøjde
Erosion	Lokale kystbeskyttelsesplaner Regionale og/eller lokale analyser af sedimenttransport og kystmorfologi Dynamiske modellering af sedimenttransport
Vandløb	Nye vandløbsopmålinger Lokale vandløbsdiger Digitaliserede vandløbsdata inkl. rørunderføringer, broer, bygværker mv. Lokale data for mindre vandløb, der ikke er inkluderet i den nationale kortlægning Oversvømmelseskortlægning baseret på dynamiske modeller (stationære vandløbsmodel koblet med digital terræn- og grundvandmodeller). Drænoplysninger Lokale analyser af fremtidige afstrømningsforhold
Terrænnært grundvand	Regionale og/eller lokale modeller af grundvandsforhold Lokale tidsserier over grundvandsstand Lokal viden om grundvandsindvinding og ændringer i indvindinger Lokale hydrogeologiske data og modeller
Nedbør	Integrerede modeller der omfatter strømningsveje, fradrag for nedsivning som følge af jordart/geologi samt fradrag for serviceniveauer i kloakplaner (5 og 10 år).

	Dynamiske modeller over nærliggende kloakoplande og udløbspunkter, der kan være af betydning for oversvømmelseskortlægning.
--	---

5. Forslag til fremadrettet forbedring og ajourføring af datagrundlaget for udarbejdelse af nationale kort over potentielle fareområder

Som redegjort for i afsnit 3 indeholder det foreslåede nationale datasæt til kortlægning af potentielle fareområder visse begrænsninger, og kan således betragtes som et minimumsdatabaser til udpegning af fareområder i kommunerne, som kræver vedligeholdelse og bør forbedres løbende.

Der udgives i dag vejledende nationale farekort og tilknyttet datagrundlag via de fire klimatjenester KlimaAtlas, KAMP, HIP og Kystplanlægger samt i arbejdet med Oversvømmelsesdirektivet. CONCITO har i deres kortlægning af DK2020 klimahandlingsplanerne¹⁰ påvist, at disse allerede i varierende grad er en vigtig hjælp i den kommunale planlægning, og NIRAS angiver ligeledes i analysen for Plan- og Landdistriktsstyrelsen, at statens data og værktøjer anvendes i nogen til høj grad af kommunerne til udarbejdelse af kommunale farekort. Datagrundlaget, som er fundamentet for disse klimatjenester, har muliggjort, at eksisterende beregnede datasæt kan anvendes som grundlag for kortlægning af potentielle fareområder i planlovens forstand.

For at sikre kommunerne adgang til relevante og opdaterede data er det afgørende, at der findes en løsning, så nationale datasæt opdateres løbende. Det har i den forbindelse været pålagt arbejdsgruppen at udarbejde forslag til ”et system for ajourføring af kriterier for data og metode”, jf. kommissoriet. Der er behov for ajourføring i forbindelse med udpegning af fareområder i kommuneplanen jf. planloven.

Der skelnes i det følgende mellem

1. en ajourføring, der skønnes realistisk at udføre for at bringe de beregnede datasæt op på et højt kvalitetsniveau med en angivelse af fareniveauet, der svarer til beskrivelsen i afsnit 3 og
2. en fremadrettet procedure for at sikre, at de udarbejdede nationale datasæt og farekort til stadighed er retvisende og har indarbejdet den nyeste viden på området.

Finansieringen af begge typer af opdateringer af de beregnede datasæt har i høj grad været præget af ad-hoc bevillinger til projekter via fx forskningsreserven eller tidsbegrænsede tiltag i finansloven.

Der vil være behov for opdatering af kriterierne i takt med, at data forbedres og der kommer nye udledningsscenarier og anden relevant data, herunder klimatilpasningstiltag. For at sikre, at kommunerne har adgang til relevante og opdaterede datasæt bør det overvejes at indarbejde konkrete og bindende principper for, hvorledes det nødvendige datagrundlag sikres også fremadrettet i takt med at der kommer ny viden. En ajourføring kan foretages f.eks. i henhold til tabel 5.

Den mere grundlæggende fremadrettede procedure for opdatering bør ske i faste kadencer i henhold til vidensopbygningen for de variable, der udgør fundamentet for beregningen af farekort for oversvømmelse og højtstående grundvand. Et konkret forslag til en sådan procedure er angivet i tabel 6.

Ud over ovennævnte tekniske opdatering af de relevante datasæt skal der også findes en juridisk løsning på, hvordan kommunernes kan forpligtes til at tage udgangspunkt i de opdaterede versioner af den nationale kortlægning af potentielle fareområder, når kommunerne udpeger fareområder i henhold til planloven. Ligeledes bør de historiske versioner kunne tilgås af hensyn til at forstå det historiske plangrundlag.

¹⁰ Klimatilpasning i danske kommuners klimahandlingsplaner, CONCITO, 2024.

Tabel 5. Forslag til forbedringer af eksisterende beregnede datasæt for at sikre et ensartet niveau for faren. Listen er ikke udtømmende.

Kilde	Bemærkninger
Havvand	Der leveres i første omgang farekort beregnet i den statiske model Havvand på Land, der dog i nogle dele af landet, herunder dele af Lolland, Amager og Sønderjylland ved Vadehavet, overestimerer oversvømmelsen. Det forventes muligt at gennemføre en beregning i den dynamiske model SFINCS, der i primo 2026 kan give et mere retvisende billede i nogle områder i henhold til kriterierne i tabel 2.
Vandløb	Der leveres i første omgang farekort baseret på Kystdirektoratets oversvømmelseskort udarbejdet i forbindelse med udpegning af risikoområder i henhold til oversvømmelsesdirektivets tredje planperiode (2022-2027). Primo 2026 forventes gennemføre nye beregninger af oversvømmelsesfaren for en 100 års hændelse for perioden 2071-2100. Det er hensigtsmæssigt at beregningerne fremadrettet foretages med det nye SSP3-7,0-udledningsscenarie, når disse er tilgængelige, og at der forefindes et vidensgrundlag for at forbedre beregningsmetoden.
Kysterosion	Der leveres i første omgang farekort baseret på udledningsscenariet RCP8,5 median, 100 års gentagelsesperiode og en planlægningshorisont svarende til 2120. Primo 2026 forventes gennemført nye beregninger ud fra kriterierne i tabel 2. Herefter vurderes det beregnede datasæt at være på det rette niveau til en screeningsproces. Udgangspunktet for beregningerne kan med fordel opdateres og detaljeres, ligesom det bør sikres, at tilgangen til beskrivelsen af ekstremer er ens ved havvand og kysterosion, selv om de bygger på forskellige beregningsmetoder.
Terrænnært Grundvand	Det vurderes, at der er større usikkerhed i fortolkningen af beregningerne af terrænnært grundvand ved fareudpegningen end de øvrige farekort. Det benyttede datasæt indebærer en vis risiko for at udpege meget store arealer, afhængig af farekriterier. Det kan anbefales at forbedre datagrundlaget, bl.a. ved at sammenholde klimabetingede ændringer i grundvandsstand, afdræning og vandføring i en mere integreret fareudpegning. Det er hensigtsmæssigt at beregningerne fremadrettet foretages med det nye SSP3-7,0 udledningsscenarie, når disse er tilgængelige.
Nedbør	Det beregnede datasæt er vurderet til at være på det rette niveau til en screeningsproces. Det bemærkes dog, at oversvømmelser langs strømningsveje ikke er indeholdt i datasættet, og fare som følge af strømmende vand på terræn derfor ikke afdækkes. Strømningsveje bør indgå i en fremtidig opdatering af datasættet. Det er relativt enkelt at opdatere datasættet såfremt den nuværende beregningsmetode fastholdes. Det er hensigtsmæssigt at beregningerne fremadrettet foretages med det nye SSP3-7,0 udledningsscenarie, når disse er tilgængelige.

Tabel 6. Forslag til hvilke påvirkninger, der skønnes at være særligt vigtige for at sikre fremadrettede forbedringer af eksisterende beregnede datasæt efterhånden som ny viden genereres.

Variabel	Bemærkninger
Planlægningshorisont	Planlægningsperioden skal fastholdes, hvilket indebærer, at årstallene for planlægningshorisonten løbende skal justeres. Derudover er planlægningshorisonten i nogle tilfælde begrænset af de globale udledningsscenariers fremskrivninger. Når nye bearbejdninger er tilgængelige kan planlægningsperiodens længde genovervejes.
Udledningsscenarie	Udledningsscenarierne justeres løbende i henhold til de globale klimaændringer med en hovedcyklus, der følger IPCC-rapporterne, der udgives med en kadence på 6-7 år. De nyligt vedtagne processer for Global Stocktake kan medføre justeringer i anbefalingerne for valg af scenarie og percentil; disse har en cyklus på 5 år.
Gentagelsesperiode	Gentagelsesperioden forventes ikke at skulle opdateres.

Beregningsmetode og datagrundlag for beregningen	Ved opdatering af farekort gælder der for alle vandkilder og kysterosion, at der er et stort behov for bedre at kunne indarbejde afværgeforanstaltninger i form af klimatilpasningstiltag for at sikre, at farekortene er retvisende. Der er behov for at kortlægge hvilke kombinerede årsager, der for Danmark giver de største effekter i form af oversvømmelser, der er større end beregnet med kilderne hver især. For vandløb er der en fast kadence for opdatering i forbindelse med oversvømmelsesdirektivets indrapportering. Det anbefales, at farekort for alle kilder fremadrettet opdateres med minimum tilsvarende kadence efterhånden som nye udledningsscenarier fra IPCC og DMI samt anden viden bliver tilgængelig. For terrænnært grundvand, nedbør og kysterosion er der pt. ikke nogen finansiering til opdatering af farekort til de nye SSP-scenarier. En sådan opdatering er planlagt for havvand, men der er for nuværende ingen planlagt fast kadence for opdatering af farekortet for havvand. Højdemodellen skal fortsat opdateres med den nuværende frekvens. De hydrologiske tilpasningslag skal ligeledes opdateres på baggrund af indrapporteringerne af klimatilpasningstiltag.
---	--

BILAG 1

– beskrivelse af modeller

A. Oversvømmelser fra havet

Oversvømmelsesfaren fra havvand angiver oversvømmelsens udbredelse og dybde for en specifik oversvømmelseshændelse samt sandsynligheden for, at en oversvømmelse vil finde sted.

Farekort er i første omgang til 1. maj 2025 leveret baseret på modellen Havvand på land. Inden planlovsændringen forventes at træde i kraft medio 2026 forventes det, at farekort bliver genberegnet i SFINCS, som er den dynamiske model, Kystdirektoratets anvender i farekortlægningen udarbejdet i forbindelse med udpegning af risikoområder i henhold til oversvømmelsesdirektivets tredje planperiode (2022-2027).

Der anvendes ikke de samme kriterier som i risikokortlægningen ifm. oversvømmelsesloven, hvorfor der skal udarbejdes et nyt farekort i regi af planlovens klimatilpasningsregler.

Data for hændelsernes vandstand er udarbejdet på baggrund af data fra Kystdirektoratets højvandsstikker (Kystdirektoratet, 2024). En højvandsstatistik beskriver, hvor ofte en vandstand statistisk set kan forventes at forekomme på et givet sted. Statistikken er baseret på vandstandsmålinger og er lavet for 69 steder i Danmark. Højvandsstatistikkerne er et dynamisk værktøj til at vurdere ekstreme vandstande, og de forventede ekstremer ændrer sig over tid som konsekvens af indtrufne hændelser og generel havniveaustigning. Lokalteter med lange dataserier er generelt de mest robuste ift. til at udarbejde højvandsstatistikker.

Da statistikkerne kun medtager systematisk målte vandstande, betyder det, at historiske ekstremvandstande på en konkret lokalitet, der er indtruffet forud for en vandstandsmålers etablering, ikke medtages, herunder den historiske stormflod i Østersøområdet i 1872. Da stormfloden i 1872 ikke er inkluderet i statistikken, kan det give en underestimering af stormflodshændelser i Østersøen. Hændelsen skønnes dog at have en gentagelsesperiode, der er højere end 100 år og derfor vil en direkte anvendelse af de skønnede niveauer for denne hændelse give et meget konservativt resultat. De seneste større stormflodshændelser, herunder stormene i oktober og december 2023, indgår i Højvandsstatistikker 2024.

Den dynamiske model SFINCS simulerer en oversvømmelsesudbredelse i løbende tidsintervaller. Det sikrer, at oversvømmelsens mulige udbredelse på land simuleres ved at tage højde for en stormflods tidlige udvikling. SFINCS inddrager ligeledes faktorer som terrænets topografi, terrænets ruhed og kystbeskyttelsesplanlægning. Det vil sige, at et område oversvømmes løbende i takt med at stormfloden udvikler sig og ikke på én gang. SFINCS inddrager ikke bølgetillæg eller digestyrke endnu, men der pågår et arbejde i Kystdirektoratet for at inkludere dette.

Den dynamiske model SFINCS kombinerer også oversvømmelse fra havet med oversvømmelser fra kystnære vandløb. Opstuvet vand i vandløb kan medføre oversvømmelser i baglandet, når vandet ikke længere har mulighed for at flyde frit ud i havet ved en stormflod.

I de tidligere planperioder af oversvømmelsesdirektivet har det statiske modelværktøj Havvand på Land været anvendt i risikoudpegningen. Havvand på Land baserer sig på højdedata og tager ligeledes udgangspunkt i højvandsstatistikken. Modellen viser hvilke områder, der vil blive oversvømmet ved en given havvandsstand. Idet Havvand på Land ikke medtager tidsfaktoren (vandstanden varer uendelig længe i modellen) fås en overestimering af oversvømmelsesudbredelsen i specielt langstrakte, lavtliggende og flade områder, idet den potentielt, maksimale udbredelse vises. Dette kan sidestilles med en permanent havniveaustigning.

Højdemodellen og det hydrologiske tilpasningslag vil nogle steder i landet være fejlbehæftede. Det kan betyde fejl i oversvømmelsesudbredelsen fx i forbindelse med diger, broer, vejunderføringer mv, hvor der er fare for, at oversvømmelsesudbredelsen kan blive enten over- eller underestimeret alt efter,

hvordan disse er registreret i det hydrologiske tilpasningslag. Kommunerne indberetter løbende ændringer til de hydrologiske tilpasningslag.

Det er vigtigt at understrege, at oversvømmelseskortlægningen overordnet er baseret på en national dynamisk model, og den opnår derfor ikke samme nøjagtighed som eventuelle kommunalt udarbejdede regionale modeller med højere opløsning, hvor lokalkendskab og lokale data er indarbejdet. Det bør ligeledes fremhæves, at modellen repræsenterer en statistisk generisk stormflod. Mange parametre kan spille ind i den enkelte hændelse, f.eks. skift af vindretning. Oversvømmelseskortene bør derfor kun bruges til screening af oversvømmelsesfaren og ikke detailmodellering, da modellen altid vil være forbundet med usikkerhed.

Ved genberegning af oversvømmelsesfaren i SFINCS tages der udgangspunkt i den potentielle havniveaustigning i 2150 sammenlagt niveauet ved en 100-års hændelse jf. Højvandsstatistikker 2024 (der henvises til bilag 2 og 3 for uddybning).

B. Oversvømmelser fra vandløb

Farekort er i første omgang til 1. maj 2025 leveret baseret på Kystdirektoratets oversvømmelseskort udarbejdet i forbindelse med udpegnings af risikoområder i henhold til oversvømmelsesdirektivets tredje planperiode (2022-2027). Dvs. at farekortene i første omgang viser en 100 års oversvømmelseshændelse i 2023 og ikke en 100 års oversvømmelseshændelse for perioden 2071-2100, som kriteriet angivet i tabel 2. Der skal således udarbejdes et nyt farekort i regi af planlovens klimatilpasningsregler.

Det er forventningen, at der primo 2026 kan beregnes et nye farekort for vandløb med udgangspunkt i en 100-års hændelse i slutningen af århundredet (2071-2100) samt udledningsscenarioet RCP 8,5, medianværdi.

I beregning af vandløbsoversvømmelse anvendes en stationær vandløbsmodel udviklet i samarbejde mellem SCALGO, COWI og Kystdirektoratet. Modellen blev udviklet i anden planperiode af oversvømmelsesdirektivet. Modellen bygger på vandløbstværsnit genereret ud fra Danmarks Højdemodel. I disse vandløbstværsnit mangler den del af vandløbstværsnittet, som ligger under vandspejlskoten. Dette skyldes, at data indsamles med radarscanninger, der reflekterer overfladen. Det antages derfor, at terrænmodellens vandspejlskote i vandløbet er et produkt af en basisvandføring på overflyvningstidspunktet.

På baggrund af overflyvningstidspunkt er det fastlagt, hvilken statistisk kendt vandføring denne basisvandføring svarer til. I den stationære vandløbsmodel vil differencen mellem den ekstreme vandføring og basisvandføringen være den del af vandet, der skal regnes på i det tværsnit, som genereres ud fra terrænmodellen.

Beregningerne af vandstanden i vandløbet er foretaget under antagelse af "steady-state", der betyder, at alt vand, der strømmer ind i et punkt langs vandløbet også strømmer ud igen. Der opmagasineres altså ikke vand undervejs i vandløbet. På denne måde er modellen stationær og giver ikke et tidsafhængigt resultat. Modellen estimerer den maksimale vandspejlshøjde ved den angivne konstante afstrømning samt udbredelsen af dette vand i det omkringliggende terræn. Der tages ikke højde for broer, rørunderføringer o.l. i modellen. Det er således den maksimale, forventede udbredelse af en oversvømmelse fra vandløb, der fremgår af oversvømmelseskortet.

I direktivet henvises til større oversvømmelser og ekstreme hændelser, der enten er forekommet eller kan forekomme fremadrettet. For både at fange disse større oversvømmelser, som statistisk set vil forekomme i fremtiden, men også inkludere de hyppigere hændelser som ofte bidrager væsentligt til den samlede risiko i et område, er der i den seneste revision af oversvømmelsesloven arbejdet med en risiko som beregnes på baggrund af flere uafhængige statistiske hændelser. For vandløb er beregnet fire hændelser for faren (10-, 20-, 50- og 100-årshændelser).

Modellen inkluderer vandløb omfattet af vandområdeplanerne og inddeles i typologierne 1, 2 eller 3, hvoraf 3 er de største. Type-1 vandløb er ikke medtaget i modellen. Typologien bliver bestemt bl.a. ud fra vandløbsbredden. Det er derfor langt fra alle vandløb, der indgår i modellen, hvilket bl.a. skyldes, at ikke alle vandløb er tildelt en typologi. Vandføringer til de statistiske hændelser fra vandløb er defineret af GEUS, og udstillet på HIP-portalen.

I oversvømmelsesdirektivets metoderapport¹¹ beskrives, at oversvømmelser fra vandløb varierer i omfang på tværs af landet og er afhængige af lokale forhold som vandløbets størrelse, forløb og oplandets beskaffenhed. Udvælgelsesgrundlaget for vandløb i revision af oversvømmelsesloven er baseret på en GIS-analyse af GeoDanmarks nationale kortlægning af vandløb (GeoDanmark, 2022).

C. Kysterosion

Faren for erosion er defineret som sandsynligheden for og omfanget af en kysttilbagerykning. Dvs. hvor stor en del af kysten, der potentielt eroderes bort, altså det stykke kystskrænten som rykker ind frem til og i det år, hvor faren beregnes.

Fareberegningerne for erosion består af henholdsvis akut og kronisk erosion. Den kroniske erosion henviser til den tilbagerykning af kysten, som er forårsaget af de daglige bølgepåvirkninger på kysten over tid, mens den akutte erosion er den tilbagerykning af kysten, som opstår gennem bølgepåvirkning af en kyst under en ekstremhændelse/storm. Den samlede erosion (akut og kronisk) samt den potentielle akutte erosion ved næste ekstremhændelse i slutåret udgør det samlede farebillede.

Til kriterierne for kortlægning af potentielle fareområder for erosion jf. planloven anbefales det at benytte Kystdirektoratets vurderinger i Kystplanlægger.

For at sikre relativ overensstemmelse med kriterierne med oversvømmelseskortlægningen for havvand anbefales en 100-års hændelse i 2125 som kriterier, hvilket svarer til den mellemliggende periodes fremskrevne erosion plus hvad en enkelthændelse i slutåret kan medføre af yderligere erosion.

Analyserne i erosionskortlægning bygger på et højt udledningsscenarie (RCP 8,5). I den kommende opdatering af Kystplanlægger forventes anvendt udledningsscenariet SSP3-7,0, hvorfor dette lægges til grund for anbefalinger til kriterier for kysterosion jf. tabel 2.

Den kroniske erosion bestemmes i Kystplanlægger med udgangspunkt i data fra Kystanalysen (Kystdirektoratet, 2016). I Kystanalysen er tilbagerykning bestemt ud fra bl.a. beregninger af sedimenttransportkapaciteten, historiske kystlinjeændringer, målte tilbagerykninger af kystprofil og faglige vurderinger.

Den kroniske tilbagerykning forårsaget af erosion er i Kystanalysen beregnet som den afstand, en kystskrænt forventes at kunne erodere årligt i gennemsnit over en årrække. Dette er erosionspotentiallet, som er den erosion og tilbagerykning en kyst vil udsættes for, når der ikke kystbeskyttes.

Den kroniske erosion i 2070 og 2120 er beregnet som produktet af antal år fra 2020 til det givne år og den årlige kroniske erosion i meter. Det er forudsat at eksisterende erosionsbeskyttelse ikke vedligeholdes med sandfodring og derfor ikke har en effekt på så lang en tidshorisont. Den akutte erosion beregnes i slutåret, hhv. 2020, 2070 og 2120 vha. programmet Xbeach m.fl. Hermed fås den samlede fare for erosion.

Erosionskortlægningen i Kystplanlægger indeholder usikkerheder, da de definerede strandbredder beregnes som et gennemsnit på baggrund af luftfotos. Dette forbedres i den kommende opdatering, således at erosionslinjen præciseres, ligesom fx geologi og højden af kystskrænt/-klint detaljeres.

¹¹ KDI (2024). Metode til national risikovurdering af oversvømmelse fra søer, vandløb og hav. Oversvømmelsesdirektivet tredje planperiode.

<https://oversvoemmelse.kyst.dk/media/gdubrobm/metoderapport-oversvoemmelsesdirektivet-2024-udpegning.pdf>

D. Oversvømmelse fra terrænnært grundvand

Til kriterierne for kortlægning af potentielle fareområder for oversvømmelser fra grundvand anbefales at anvende vinterdybden til det terrænnære grundvand i kombination med ændringen i vinterdybden til terrænnært grundvand i fremtiden. Dette skyldes, at grundvandet står højest i vinterhalvåret.

For dybden til terrænnært grundvand vurderes, at det bedste nationalt dækkende data er udarbejdet ifm. FODS 6.1 og gjort offentligt tilgængeligt Q1 2021 i værktøjerne KAMP på klimatilpasning.dk og HIPdata.dk. Modelberegningerne er baseret på GEUS's Nationale Hydrologiske Model (DK-Modellen).

Fareområder ifm. oversvømmelse fra grundvand skal ikke nødvendigvis forstås som en midlertidig oversvømmelse med blankt vandspejl over terræn. Højt grundvandsspejl under terræn kan ligeledes give anledning til skader på fx bygninger og infrastruktur, ligesom det øger faren for deciderede oversvømmelse ved yderligere nedbørshændelser.

I modsætning til de andre kortgrundlag for udpegning af fareområder anvendes der ikke en ekstremhændelse og gentagelsesperiode for grundvandsoversvømmelse. Dette skyldes dels at grundvandsoversvømmelser typisk har en længere varighed (uger) og at en ekstremhændelse for grundvandsstand ikke nødvendigvis giver anledning til en fare, hvis grundvandet under hændelsen stadig ikke er tæt på terræn og dermed i kontakt med bygninger, infrastruktur eller arealets anvendelse generelt.

Det vurderes, at en dybde til det terrænnære grundvand på 0-1 m medfører høj eller meget høj fare for skader på bygninger og infrastruktur. En dybde til det terrænnære grundvand på 1-2 m medfører risiko for skader på bygninger med kælder¹². Det foreslås derfor, at udpegning af fareområder fokuserer på områder med en høj vinter grundvandsstand i dag sammenstillet med klimafremskrivning for vintergrundvandsstanden. Dette betyder, at selvom klimafremskrivningerne i andre områder estimerer væsentlige stigninger i grundvandsspejlet, udpeges disse ikke, hvis det resulterende grundvandsspejl stadig ikke er terrænnært.

Det anbefales, at vinterdybden til grundvandsspejlet (10x10 m) plus median ændringen i vinterdybden fra RCP8,5 2071-2100 (100x100 m) anvendes, med det farekriterie at områder med en dybde mindre end 1 m er i fare i relation til bygninger uden kælder eller eksisterende afværgeforanstaltninger. I tilfælde af bygninger med kælder og dybtliggende infrastruktur kan det desuden være hensigtsmæssigt lokalt at vurdere faren ved en fremtidig vinter grundvandsstand ned til 2 m. Det tilgængelige datasæt er baseret på en national kortlægning og tager ikke højde for helt lokale afværgeforanstaltninger som omfangsdræn, spunsvægge og grundvandssænkning.

Denne tilgang er anderledes end ekstremhændelses tilgangen, idet den baseres på median vintertilstanden i fremtiden. Dog vil meget store områder blive udpeget som fareområder med det valgte kriterie og der vil derfor være behov for lokale vurderinger i forhold til eksisterende afværgeforanstaltninger og historiske udfordringer med højtstående grundvand (se også afsnit 4).

De klimafremskrevne ændringer er tilgængelige som median-ændringer for udvalgte statistisk bearbejdede produkter på tværs af 17 RCP 8,5 klimasimuleringer for referenceperioden 1990-2019 og for de fremskrevne perioder 2041-2070 og 2071-2100.

Datasættet vurderes egnet til at udvikle klimarobuste og langtidssikrede løsninger, der tager højde for forventede ændringer i dybden til terrænnært grundvand som følge af klimaforandringer. Afhængigt af anvendelsen kan standardafvigelsen anvendes til vurdering af fremskrevne værdier for de vådeste og tørreste klimamodeller.

I tillæg til klimafremskrivning af dybden til terrænnært grundvand indeholder FODS 6.1 data tilhørende klimafremskrivninger for vandføring i alle danske vandløb. Det anbefales at disse data ligeledes indgår i vurdering af fareområder, da nogle arealer vil have en begrænset stigning i grundvandsspejl, men samtidig vil have en stor stigning i vandføring i vandløb, som illustrerer at

¹² Niras 2021. Skader ved højtstående grundvand – metoder til estimering af omkostninger til genopretning.
<https://klimatilpasning.dk/media/bapirry5/notat-skadesvaerdier-ved-hoejstaaende-grundvand.pdf>

grundvandsstigningen er begrænset, under forudsætning af at afdræningen fra arealerne og vandføringen i nærliggende vandløb kan øges. Når modelberegningerne skal opdateres med nye klimascenarier, vil der også blive tilgængeliggjort et nyt datasæt, der viser drænberegninger. Dette muliggør vurdering af det fremtidige dræningsbehov for terrænnært grundvand for at undgå problemer med højtstående grundvand.

E. Oversvømmelser fra nedbør

Til kriterierne for kortlægning af potentielle fareområder for oversvømmelser fra nedbør anbefales at benytte Bluespots. Bluespots bygger på en stationær model som viser lavninger i landskabet som potentielle oversvømmelsesområder. Modellen tager ikke hensyn til, at der kan ske nedsivning eller afstrømning via dræn eller afløbssystemer, og beregningsmetoden er således i udgangspunktet konservativ.

Dog er oversvømmelser langs strømningsveje i landskabet ikke inkluderet i Bluespots-modellen og der udpeges således ikke områder med fare for store mængder strømmende vand på terræn. Bluespots-modellen indeholder ingen information om vanddybde eller vandvolumen i lavninger, og oplandet til det enkelte Bluespot fremgår heller ikke af Bluespot-modellen. Generelt gælder der, at jo større oplandet er til en lavning, jo mere kritisk kan oversvømmelsesfaren være.

Bluespot-kortlægningen bygger på terrænmodellen og det hydrologiske tilpasningslag. Der kan derfor være barrierer (fx diger, veje mv.) eller ”huller” (fx rørunderføringer mv.) som ikke er indarbejdet i det hydrologiske tilpasningslag. Det kan både føre til over- og underestimering af oversvømmelsens udbredelse.

Til kortlægning af oversvømmelser fra nedbør anbefales at anvende det høje udledningsscenarier RCP 8,5 i kombination med en 6-timers 100 års nedbørshændelse i 2100 svarende til ca. 90 mm. Der vil være regionale forskelle på, hvor stor en nedbørsmængde der svarer til en 100 års hændelse i 2100, men det vurderes, at 90 mm nedbør dækker bredt, således at lavningerne i landskabet fyldes så meget op, at de fremstår som oversvømmelsestruet i oversvømmelseskortet. Der vil dog være regionale forskelle, som ikke afspejles i dette valg.

Det anbefales at fjerne de mindste lavninger fra oversvømmelseskortet, så der i højere grad vises oversvømmelser med en reel fare, da små lavninger typisk kan håndteres vha. en koteringsplan i lokalplanområdet. De mindste lavninger defineres som lavninger med en vanddybde på maks. 10 cm i kombination med et volumen på under 20 m³ vand i lavningen¹³. Arbejdsgruppen gør opmærksom på, at dette er en forholdsvis enkel men nødvendig analyse der bør gennemføres, inden de nationale kort over potentielle fareområder udstilles til kommunerne.

¹³ Thrysoe, C. et al. (2021). FloodStroem: A fast dynamic GIS-based urban flood and damage model. *Journal of Hydrology*, 600, 126521.

BILAG 2

- metode til beregning af maksimale vandstande i 2150

De maksimale vandstande skal anvendes til udarbejdelse af potentielle farekort for oversvømmelse fra havet samt ligge til grund for forslagene til minimumssikringsniveauer ifm. skærpelse af planlovens klimatilpasningsregler jf. ”Notat om forslag til fastsættelse af minimumssikringsniveauer i henhold til planlovens klimatilpasningsregler mv”. Minimumssikringsniveauerne gælder alene for barmarksprojekter ved udvikling af nye by- og sommerhusområder, hvor der sker en overførsel fra landzone til byzone eller sommerhusområde.

1. Metode

Metoden stræber efter at være enkel ved at tage udgangspunkt i de havvandstande, der kan forekomme i dag. Der tages udgangspunkt i, at metoden skal anvendes til planlægning og ikke til design af kystbeskyttelses anlæg.

1.1 Anvendelse af Højvandsstatistikker 2024

Til bestemmelse af hændelsesniveau anvendes Kystdirektoratets Højvandsstatistikker 2024¹⁴. En højvandsstatistik er en statistik for, hvor ofte en vandstand statistisk set kan forekomme på et givet sted. Statistikken er baseret på vandstandsmålinger og er lavet for 69 steder i Danmark.

Højvandsstatistikkerne er et dynamisk værktøj til at vurdere ekstreme vandstande, og de forventede ekstremer ændrer sig over tid som konsekvens af indtrufne hændelser og generel havniveaustigning. Lokalteter med lange dataserier er generelt de mest robuste ift. til at udarbejde højvandsstatistikker.

For at sikre valide hændelsesniveauer for en 100-års hændelse anvendes der primært i nærværende beregning af maksimale vandstande målestationer med lang måleserie, gerne over 75 år og helst over 100 år. Der findes 19 målestationer med måleserier over 75 år. Disse ligger ikke jævnt fordelt i hele landet, og passer ikke nødvendigvis til inddelingen af kystområder, jf. afsnit 1.3. Derfor har det i nogle kystområder været nødvendigt at anvende målestationer med kortere måleserie, jf. tabel 2 i bilag 3.

Da statistikkerne kun medtager systematisk målte vandstande, betyder det, at historiske ekstremvandstande på en konkret lokalitet, der er indtruffet forud for en vandstandsmålers etablering, ikke medtages, herunder den historiske stormflod i Østersøområdet i 1872. De seneste store stormflodshændelser, herunder stormene i oktober og december 2023, indgår i Højvandsstatistikken 2024.

1.2 Inddeling af kystområder

Da kyststrækningerne i Danmark er forskellige både med hensyn til hændelsesniveauer, landhævninger og havniveaustigning inddeles Danmark i dette arbejde i 21 kystområder. Der tages udgangspunkt i strækningsinddelingen fra Oversvømmelsesdirektivets anden planperiode, hvor landet blev inddelt i 36 områder i risikokortlægningen, samt i rapporten ”Historical extreme high water levels along the coastline of Denmark”¹⁵ strækningsinddelinger jf. figur 1. Disse er tilsvarende kystinddelinger anvendt i DMI’s Klimaatlas.

En del af de 36 områder kan puljes sammen, der hvor der er sammenlignelige hændelsesniveauer og havniveaustigning (hydrodynamisk sammenhængende). Således reduceres kystområderne til 21 i alt.

Sammenlægningen af kystområder fra 36 områder til 21 områder sker, da hændelsesniveauerne i de enkelte områder vurderes at være tilstrækkelig ens, til at der kan ske en sammenlægning.

Områderne puljes efterfølgende sammen, hvor højvandshændelserne er sammenlignelige.

¹⁴ KDI (2024). Højvandsstatistikker 2024. <https://kyst.dk/media/ikykmzej/hoejvandsstatistikker-2024-05-11-2024.pdf>

¹⁵ DMI og KDI (2021). Historical extreme high water levels along the coastline of Denmark. https://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/2021/DMI_Report_21-28.pdf

Tabel 1. Inddeling og sammenlægning af kystområder med udgangspunkt i figur 1. Resultatet er viste på figur 2.

Nummer	Områdenavn	Felter
1	Vadehavet Syd	VH1
2	Vadehavet Midt	VH2
3	Vadehavet Nord	VH3
4	Blåvands Huk-Bovbjerg	VK1
5	Bovbjerg-Lodbjerg	VK4
6	Ringkøbing fjord	VK2
7	Nissum fjord	VK 3
8	Lodbjerg-Skagen	VK5, VK6
9	Skagen-Hals	OJ1
10	Sydvestlig Limfjord	LF2, LF3
11	Nord- og østlig Limfjord	LF1, LF4
12	Randers og Mariager Fjord	OJ3
13	Hals-Kalsehoved, Anholt, Samsø	OJ2, OJ4, OJ5
14	Kalsehoved-Fredericia-Halskov	OJ6, OJ7, SJ1
15	Lillebælt Syd-Sydfynsk Øhav	SD1, SD2
16	Østfyn-Sydhavet	SD3, SD5
17	Lolland, Falster, Møn	SD4, SD6, SD7
18	Køge Bugt, Syd for Sluseholmen	SJ8
19	Øresund, Nord for Sluseholmen	SJ7
20	Nordsjælland-Roskilde Fjord-Isefjord	SJ2, SJ3, SJ4, SJ5, SJ6
21	Bornholm	SJ9

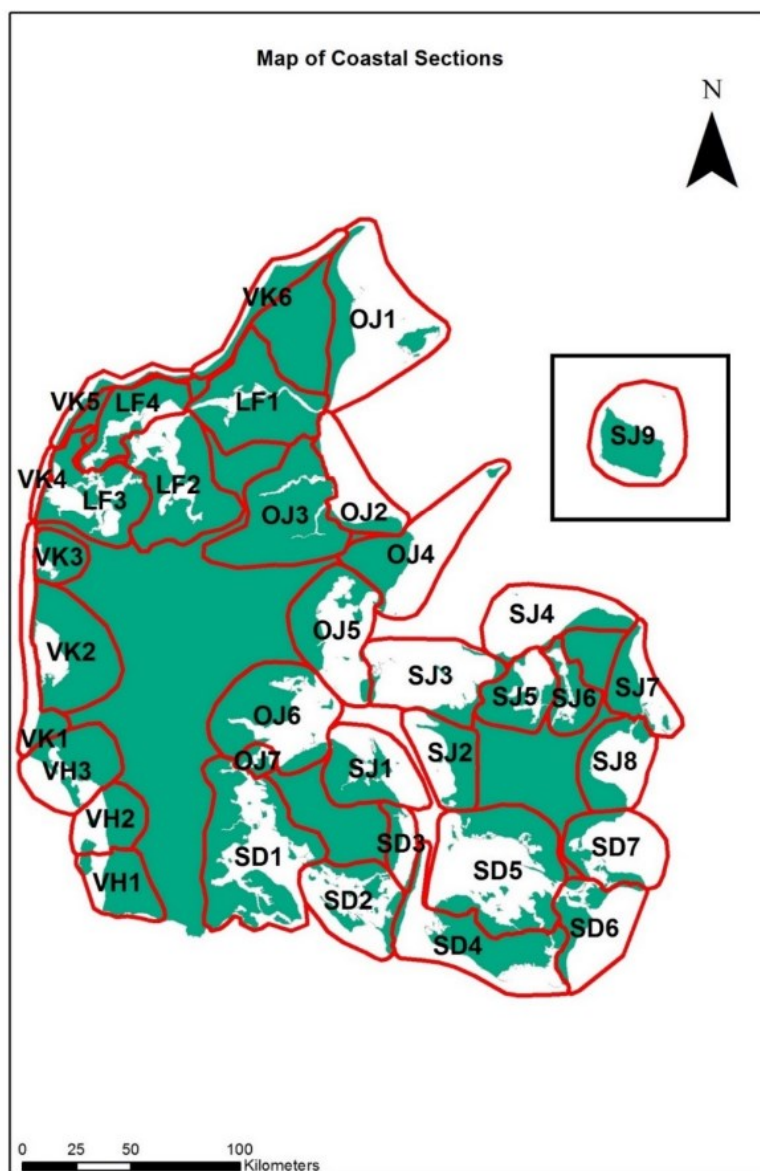
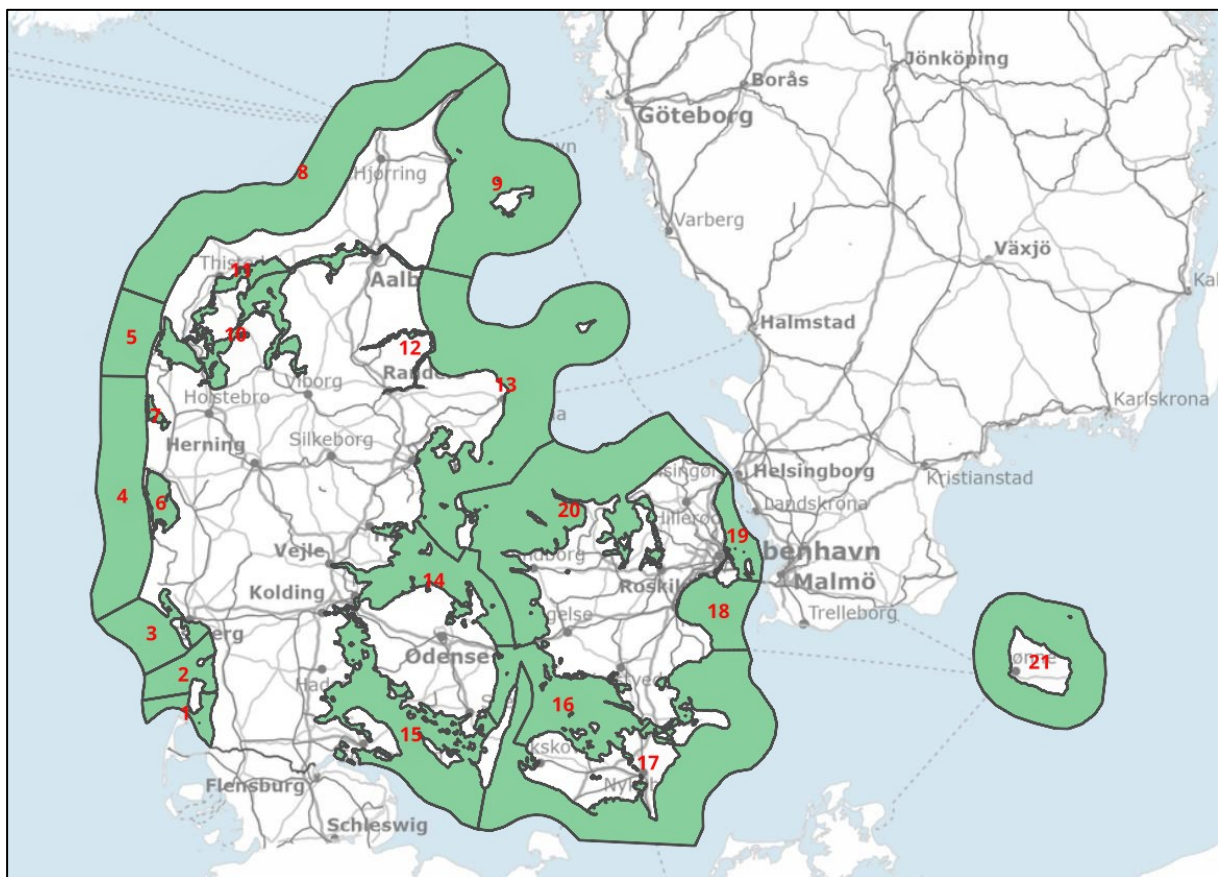


Figure 1: Overview of the 36 coastal sections

Figur 1. Kort over kysstrækninger angivet i Tabel 1.

Kilde: https://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/2021/DMI_Report_21-28.pdf



Figur 2. De 36 kystområder pulje sammen til i alt 21 kystområder, jf. tabel 2.

1.3 Havvandsstigning i år 2150

DMI's beregning af havniveaustigning følger de anbefalede farekriterier for havvand med udledningsscenario SSP3-7,0 (83 percentilen) i 2150.

- Der tages udgangspunkt i de data og metoder, der ligger til grund for havvandsstandsindikatorerne i Klimaatlas (DMI, 2024)¹⁶. Her beregnes nettostigningen i middelhavvanden for hver strækning ud fra et ensemble af globale modeller på 34 danske kyststrækninger defineret af Kystdirektoratet.

Figur 1 angiver de enkelte kyststrækningers geografiske placering og resultaterne er angivet i tabel 2.

¹⁶ DMI (2024). Methods used in Klimaatlas, the Danish Climate Atlas (v2024b). DMI Report 24-12.
https://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/2024/DMI_rapport_24_12.pdf

Tabel 2. Beregnede middelvandstandsstigninger for danske kyststrækninger i år 2150 for udledningsscenariet SSP3-7.0 (83 percentilen).

Kyststrækning	Middelvandstandsstigning 2150 SSP3-7.0, 83 percentilen relativt til referenceår (1981-2010) [cm]
VH1	168
VH2	166
VH3	164
VK1	161
VK4	155
VK5	147
VK6	134
LF1	144
LF2	151
LF3	157
LF4	149
OJ1	134
OJ2	142
OJ3	146
OJ4	146
OJ5	149
OJ6	156
OJ7	159
SD1	163
SD2	160
SD3	157
SD4	161
SD5	155
SD6	158
SD7	153
SJ1	156
SJ2	153
SJ3	152
SJ4	143
SJ5	152
SJ6	150
SJ7	148
SJ8	151
SJ9	162

BILAG 3

– resultater og oversigt over beregnede maksimale vandstande i 2150 baseret på de foreslåede kriterier

De beregnede maksimale havvandstande i 2150 tager udgangspunkt i DMI's beregninger for potentielle havniveaustigning samt en 100-års hændelse jf. Højvandsstatistikker 2024.

Maks. vandstand = Havniveaustigning i 2150 + 100-års hændelse

For fastlæggelse af valg af udledningsscenarie, planlægningshorisont m.v. følges endvidere "Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning"¹⁷ ligesom der bygges videre på de faglige valg der er truffet i forbindelse med forundersøgelsen vedrørende sikringsniveauer i København¹⁸.

Baseret på ovenstående bruges følgende:

- Udledningsscenarie: SSP3-7.0, 83 percentilen
- Planlægningshorisont: 2150
- Gentagelsesperiode: 100 år

Med disse input generes for hver kyststrækning i Klimaatlas:

- Middelvandstanden i 2150 relativt til referenceårene for Klimaatlas (1981-2010)
- Vandstanden ved en 100-årshændelse i 2150

Der er ikke beregnet havniveaustigninger for områderne Ringkøbing fjord (VK2) og Nisum fjord (VK 3), da vandstanden her er reguleret af sluser ud til Vesterhavet. Der antages derfor samme havniveaustigning som ved Vestkysten på 1,6 m for nuværende. Det vil være vanskeligt med nuværende sluser at holde middelvandstanden under vandstand i havet.

I tabel 1 fremgår den beregnede maksimale vandstand i 2150 for hver kystområde. I tabel 2 fremgår de specifikke 100-års hændelser for de anvendte målestationer.

For kystområder, der indeholder flere delområder anvendes den højeste værdi for 100-års hændelser. Det fremgår hvilken målestation, der er anvendt samt om denne har en måleserie under eller over 75 år (tabel 2).

¹⁷ DMI og MST (2025). Vejledning i anvendelse af udledningsscenarier til klimatilpasning.

https://www.dmi.dk/fileadmin/klimaatlas/rapporter/Vejledningsrapporter/Vejledning_i_anvendelse_af_udledningsscenarier_til_klimatilpasning.pdf

¹⁸ KDI og DMI (2024). Delundersøgelse af sikringsniveauer for stormflodssikring af København - Arbejdsgruppe Sikringsniveauer. https://sundogbaelt.dk/media/ighpofbk/arbejdsgrupperapport_sn-enderligt_februar-2024.pdf

Tabel 1. Oversigt over maks. vandstand i hvert kystområde i 2150 beregnet som summen af DMI's forventede potentielle havniveausstigning og 100-års hændelsen. Vandstande er afrundet til nærmeste decimeter.

Nummer	Områdenavn	Potentiel havniveausstigning i 2150, SSP3-7,0, 83 percentilen (m)	100-års hændelse jf. Højvandsstatistikker 2024, fremskrevet 2024 (m)	Maks. Vandstand (m)
1	Vadehavet Syd	1,7	4,7 (Vidåslusen Højer)	6,4
2	Vadehavet Midt	1,7	5,0 (Ribe kammersluse)	6,7
3	Vadehavet Nord	1,6	4,0 (Esbjerg Havn)	5,6
4	Blåvands Huk-Bovbjerg	1,6	3,1 (Hvide Sande Havn)	4,7
5	Bovbjerg-Lodbjerg	1,6	3,4 (Thorsminde Havn)	5,0
6	Ringkøbing fjord	1,6**	1,4 (Bork Havn)*	3,0
7	Nissum fjord	1,6**	1,5 (Kloster Havn)*	3,1
8	Lodbjerg-Skagen	1,5	1,8 (Hanstholm Havn)*	3,3
9	Skagen-Hals	1,3	1,5 (Frederikshavn)	2,8
10	Sydvestlig Limfjord	1,6	2,0 (Lemvig Havn)*	3,6
11	Nord- og østlig Limfjord	1,5	2,1 (Løgstør Havn)	3,6
12	Randers og Mariager Fjord	1,5	1,8 (Randers Fjord)	3,3
13	Hals-Kalsehoved, Anholt, Samsø	1,5	1,8 (Grenå)*	3,3
14	Kalsehoved-Fredericia-Halskov	1,6	1,9 (Odense Fjord)*	3,5
15	Lillebælt Syd-Sydfynsk Øhav	1,6	2,2 (Sønderborg Havn)*	3,8
16	Østfyn-Sydhavet	1,6	1,7 (Karrebæksminde)*	3,3
17	Lolland, Falster, Møn	1,6	2,0 (Hesnæs Havn)*	3,6
18	Køge Bugt, Køge Bugt, Syd for Sluseholmen	1,5	1,6 (Køge Havn)*	3,1
19	Øresund, Nord for Sluseholmen	1,5	1,6 (Københavns Havn)	3,1
20	Nordsjælland - Roskilde Fjord-Isefjord	1,5	1,9 (Holbæk Havn)*	3,4
21	Bornholm	1,6	1,3 (Rønne Havn)*	2,9

*Måleserier under 75 år, jf. tabel 3.

**For Ringkøbing og Nissum Fjord antages samme havniveausstigning som ved Vestkysten på 1,6 m.

Tabel 2. 100-års hændelser fra udvalgte målestationer

Målestation	100-års hændelse (cm)	Måleserielængde, år
*Målestationer under 75 års måleserie		
*Bork Havn	144	50
*Kloster Havn	146	51
*Hanstholm Havn	175	54
*Lemvig Havn	201	60
*Grenå Havn	181	47
*Odense Fjord	189	28
*Sønderborg Havn	221	23
*Karrebæksminde	168	23
*Hesnæs Havn	197	31
*Køge Havn	164	63
*Holbæk Havn	194	40
*Rønne Havn	126	36
Målestationer over 75 års måleserie		
Ballum Sluse	462	75-100
Esbjerg Havn	407	+100
Fredericia	156	+100
Frederikshavn	152	+100
Fynshoved	194	75-100
Gedser Havn	185	+100
Hornbæk havn	182	+100
Hvide Sande Havn	313	75-100
Korsør Havn	156	+100
Københavns Havn	162	+100
Løgstør Havn	209	75-100
Randers Havn	178	+100
Ribe Kammersluse	497	+100
Skagen Havn	145	75-100
Skovlund	124	+100
Thorsminde Havn	338	75-100
Thyborøn Havn	196	75-100
Vidåslusen Højer	468	+100
Aarhus Havn	166	+100

*Målestationer med måleserier under 75 år.

Kilde: <https://kyst.dk/media/ikykmzej/hoejvandsstatistikker-2024-05-11-2024.pdf>