

Undersøgelse af metoden 'Dynamisk planlægning til risikostyring og klima- tilpasning' i en dansk kommunal kontekst

Metoderapport



Titel:

Undersøgelse af metoden 'Dynamisk planlægning til risikostyring og klimatilpasning' i en dansk kommunal kontekst

Udgiver:

Kystdirektoratet
Højbovej 1
7620 Lemvig
www.kyst.dk

Udgivelsesår:

April 2020

Forfattere:

Kaija Jumppanen Andersen
Thorsten Piontkowitz
Laura Storm Henriksen

Med bidrag fra Mie Thomsen

Illustrationer og layout:

Mie Thomsen
Birgit Byskov Kloster
Kaija Jumppanen Andersen
Ragnhild Kørschen

Forsidegrafik:

Birgit Byskov Kloster
Foto: Januar 2019 © Assens Kommune

Projektansvarlig:

Ane Højberg Nielsen

Projektleder:

Laura Storm Henriksen

Nøgleord:

Risikostyring, klimatilpasning, dynamisk planlægning, FRAMES

Må citeres med kildeangivelse:

Kystdirektoratet, 2020. Undersøgelse af metoden 'Dynamisk Planlægning til risikostyring og klimatilpasning' i en dansk kommune.

Arbejdet med at teste metoden Dynamisk planlægning er Kystdirektoratets andet bidrag til EU InterReg NSR projektet "Flood Resilient Areas by Multi-layered Safety" (FRAMES).

Projekt er støttet af EU InterReg North Sea Region Programme



Indhold

1. Indledning	5
2. DAPP-metoden	6
3. Pilotområderne	8
3.1 Beskrivelse af pilotområdet Vejle	8
3.1.1 Oversvømmelsesudfordringerne i Vejle	8
3.1.2 Risikostyring i Vejle ved projektstart	9
3.2 Beskrivelse af pilotområdet Assens	9
3.2.1 Oversvømmelsesudfordringerne i Assens	10
3.2.2 Risikostyring i Assens ved projektstart	10
4. Test af metoden	12
4.1 Forberedelse af en justeret proces	12
4.1.1 Den justerede DAPP-model	13
4.2 Processen for de to pilotområder	13
4.2.1 Processen med Vejle Kommune	13
4.2.2 Processen med Assens Kommune	20
4.3 Evaluering af processen	25
5. Konklusioner	28
6. Referencer	29



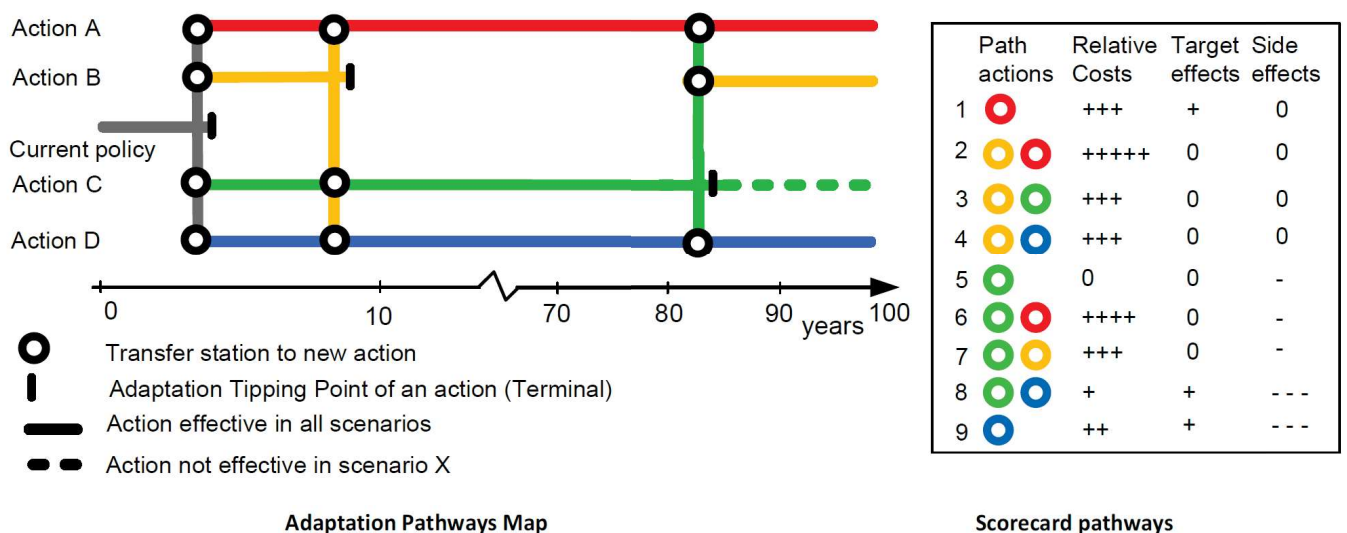
Foto: Januar 2019 © Assens Kommune.

1. Indledning

Alle danske kommuner skulle i 2013 udarbejde en klimatilpasningsplan. Yderligere er 27 kommuner udpeget som risikoområder jf. oversvømmelsesloven og skal udarbejde risikostyringsplaner, som har til formål at reducere risikoen i forbindelse med oversvømmelse. I begge typer planer præsenterer kommunerne en lang række tiltag til håndtering af udfordringerne med oversvømmelse, som relaterer sig til (i) forebyggelse/planlægning, (ii) beskyttelse og (iii) beredskab. Planerne indeholder ofte en lang række tiltag, men kommunerne har umiddelbart svært ved at sætte de forskellige tiltag ind i et tidsmæssigt perspektiv. Ligeledes er det svært at se relationerne og afhængigheder mellem de enkelte tiltag.

Kystdirektoratet har derfor haft interesse i at undersøge, om Dynamic Adaptive Policy Pathways (DAPP) er en metode, der kan anvendes i en dansk kontekst i forhold til at arbejde struktureret med klimatilpasning og risikostyring i kommunerne.

DAPP er en analytisk metode til at identificere og opdele et sæt af mulige tiltag inden for en ukendt/usikker udviklingsramme over tid, som f.eks. forvaltning og styring af vand- og oversvømmelsesrisici under skiftende klimaforhold. DAPP indeholder vendepunkter, hvorefter en handling eller et tiltag ikke længere opfylder det klart angivne mål. Efter et vendepunkt er der behov for yderligere tiltag. Sættes tiltagene i relation til hinanden, kan de illustreres i form af et DAPP-kort, som vist i Figur 1.



Figur 1 Eksempel på et simpelt DAPP kort. Figur fra Haasnoot, et al. (2013).

DAPP er udviklet af det hollandske rådgivningsfirma Deltares. Metoden er beskrevet nærmere i Haasnoot, et al. (2012 & 2013) og Kwakkel, et al. (2014) og bliver gennemgået i kapitel 2.

Kystdirektoratet har undersøgt metoden ved at anvende DAPP-processen i Vejle Kommune og i Assens Kommune med fokus på Vejle by og Assens by. Pilotområderne og deres udfordringer bliver beskrevet i kapitel 3.

Derefter vil Kystdirektoratets arbejde med processen blive gennemgået, herunder hvordan processen blev gennemført i de to pilotområder. Dette munder ud i en alternativ DAPP-proces, som bliver introduceret i slutningen af kapitlet. Dette kan læses i kapitel 4.

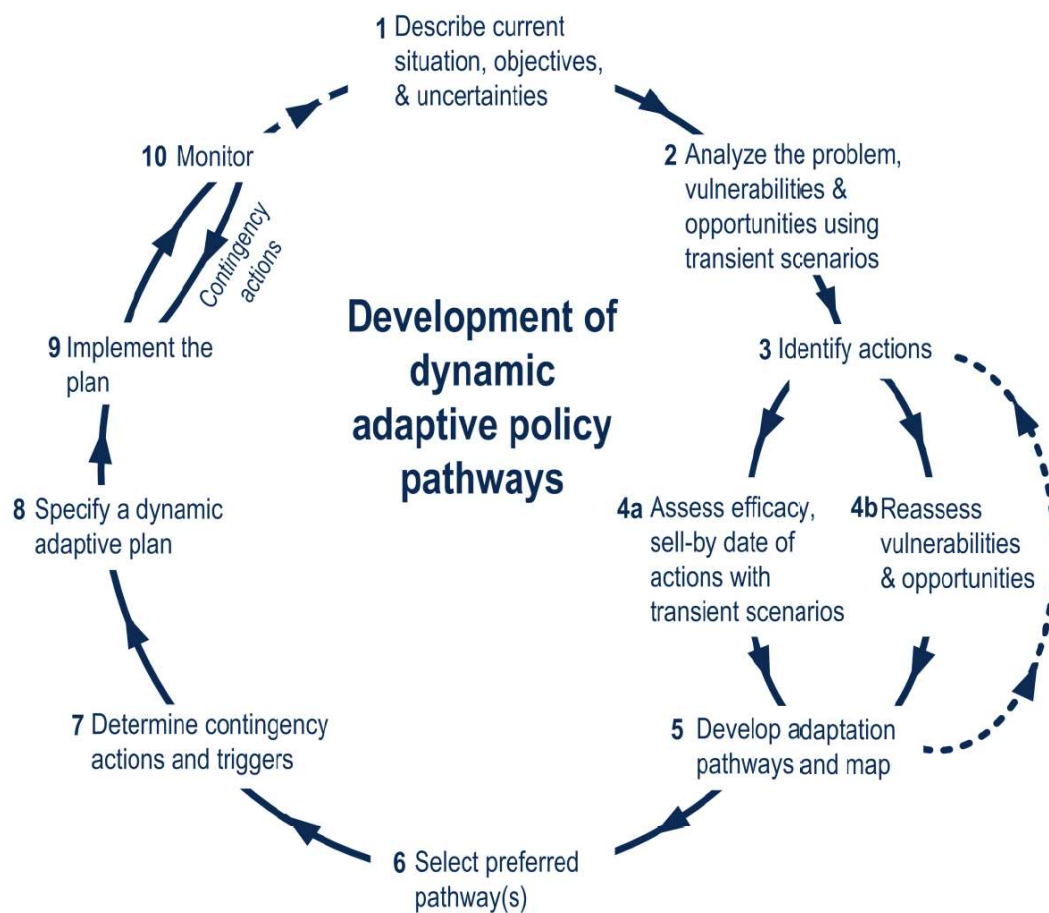
Til sidst vil konklusionerne på baggrund af undersøgelsen blive beskrevet i kapitel 5.

2. DAPP-metoden

Dynamic Adaptive Policy Pathway er en hollandsk metode udviklet til bæredygtig vandforvaltning under forudsætning af en usikker fremtid. Metoden inkluderer de ændringer i samfundet og miljøet, som kan påvirke det område, der arbejdes med, og de beslutninger, der skal træffes for at bevare et bæredygtigt vandsystem.

DAPP-metoden er beskrevet i litteraturen, og der er til dette arbejde taget udgangspunkt i Haasnoot, et al. (2012 & 2013) og Kwakkel, et al. (2014). Metoden, som den er beskrevet i Haasnoot, et al. (2013), gennemgås kort i dette afsnit. Ønskes en grundigere gennemgang, henvises til litteraturen. Her kan der desuden læses mere om de undersøgelser, der ligger til grund for DAPP.

DAPP-processen er inddelt i 10 trin, som er illustreret i Figur 2.



Figur 2 DAPP-processen fra Haasnoot, et al. (2013).

Trin 1

Det første skridt er at beskrive det område, som man ønsker at arbejde med. Herunder beskrives oversvømmelsesudfordringerne, konsekvenserne, de relaterede sociale, økonomiske og politiske forhold, som er en del af området og dets karakteristika. Beskrivelsen skal også dække udfordringerne og begrænsningerne i området af både fysisk, social og politisk karakter.

Beskrivelsen af området skal ende ud i en definition af succes for området, en form for mål for, hvordan området ser ud, hvor udfordringerne er håndteret inden for rammerne af de forhold, der påvirker området.

Trin 2

Derefter skal der laves en mere detaljeret analyse af problemerne i området. Her sammenlignes de definerede succeser fra trin 1 med den nuværende situation i området og mulige fremtidige scenarier for området under forudsætning af, at der ikke er foretaget ændringer i området. Er der uoverensstemmelser mellem det definerede succes-scenarie og øvrige scenarier betyder det, at der er behov for handling, og muligheder og udfordringer i systemet skal så identificeres.

Trin 3

Trin tre omfatter identificering af de mulige tiltag, der kan iværksættes for at opfylde det definerede succes-scenarie inden for rammen af mulighederne og udfordringerne.

Trin 4

I trin 4 evalueres effekten af alle de mulige tiltag i forhold til de forskellige fremtidsscenarier. Herigennem identificeres tiltagenes muligheder, men også deres begrænsninger. Dertil undersøges, om tiltagene skaber nye muligheder og/eller begrænsninger.

Evalueringen af tiltagene i trin 4 og vurderingen af, hvorvidt de ligger inden for begrænsningerne eller skaber nye muligheder, kan skabe et tilbageløb til trin 3 for at undersøge, om der er flere tiltag, der er relevante og skal tages med i betragtning. Derefter gennemgås trin 4 igen.

Trin 5

I dette trin samles tiltagene i forskellige mulige kombinationer. Et tiltag kan have en begrænsning, som betyder, at der er behov for et nyt tiltag. Samtidig kan et tiltag udelukke et andet tiltag, eller der kan være en ulogisk rækkefølge, som udelukker visse kombinationer. Samlet bliver dette til forskellige tilpasningsstier, som opfylder det definerede succes-scenarie fra trin 1.

Det skal bemærkes, at et tiltag ikke behøver at være ét element, men godt kan dække over en gruppe sammenhængende elementer.

En undersøgelse af tiltagenes muligheder og begrænsninger i kombination kan nødvendiggøre et tilbageløb til trin 3.

Trin 6

På baggrund af de mange mulige tilpasningsstier, skal der defineres et par foretrukne stier. Det kan være en fordel at vælge stier, der viser forskellige perspektiver. På denne måde kan de stier, som er mest socialt og politisk robuste, defineres.

Trin 7

Det syvende trin er at gøre de foretrukne stier robuste gennem planlægning. Dette gøres ved at identificere, hvilke handlinger/tiltag, der skal udføres for kun at opfylde de foretrukne stier, og hvordan man kan korrigere, hvis fremtiden udvikler sig anderledes end forventet.

Trin 8

På baggrund af arbejdet fra alle de foregående trin udarbejdes en dynamisk tilpasningsplan.

Trin 9 & 10

I de sidste to trin gennemføres de handlinger/tiltag, der skal iværksættes først, og der indføres et monitoringssystem, så udviklingen kan sammenholdes med den dynamiske plan.

3. Pilotområderne

Assens og Vejle er udvalgt som pilotområder. Med udgangspunkt i pilotområderne skal det testes, om DAPP kan anvendes til at planlægge klimatilpasning og risikoreduktion i forhold til oversvømmelse i en dansk kommunal kontekst. Pilotområderne er valgt, da de to kommuner befinder sig på forskellige stader i deres risikostyring, og de respektive kommuner har forskellige udfordringer at tackle. Yderligere adskiller byerne sig i forhold til størrelse og kompleksiteten i det område, som der arbejdes indenfor.

Vejle by er udpeget som risikoområde i 2011 under EU's oversvømmelsesdirektiv og vedtog i 2015 deres første risikostyringsplan, som de har arbejdet med siden.

Assens by har de senere år arbejdet aktivt med klimatilpasning af Assens by. Ved opstarten af DAPP-projektet er kommunen i starten af en kommunal proces for fastlæggelse af en beskyttelseslinje mod oversvømmelse af Assens by med tilhørende havneområder.

De to pilotområder er beskrevet mere detaljeret i dette kapitel.

3.1 Beskrivelse af pilotområdet Vejle

Vejle er en fjordby fra omkring midten af det 13. århundrede og er en gammel købstad. Byen ligger i bunden af Vejle Fjord, hvor de to vandløb Grejs Å og Vejle Å mødes. Byen har et areal på ca. 33 km² og omkring 57.000 indbyggere. Vejles bymidte rummer historiske bygninger. Byen har et aktivt handelsliv, og der sker udbygninger i de kystnære områder nord og syd for havnen til både beboelse og erhverv.

Vejle Fjord er vestvendt og åbner sig ud mod den nordlige del af Lillebælt. Terrænet omkring byen er forholdsvis lavt, men stiger hurtigt på begge sider af fjorden. Vandløbene Grejs Å og Vejle Å, fra oplandene Grejsdalen og Vejle Ådal møder hinanden i byen. Vejle Å, som er den største af de to vandløb, er et over 30 km langt vandløb med oplandet Vejle Ådal på omkring 250 km², inden åen løber ind i Vejle by fra vest og møder Grejs Å. Grejs Å er omkring 22 km lang og har et opland, Grejsdalen, på ca. 70 km², hvor åen løber ind i Vejle nordfra. Grejs Å deles i to, Omløbsåen og Mølleåen, ved et fordelerbygværk nord for byen. Omløbsåen og Mølleåen løber gennem byen i henholdsvis vestlig og østlig retning, inden de begge løber ud i Vejle Å.

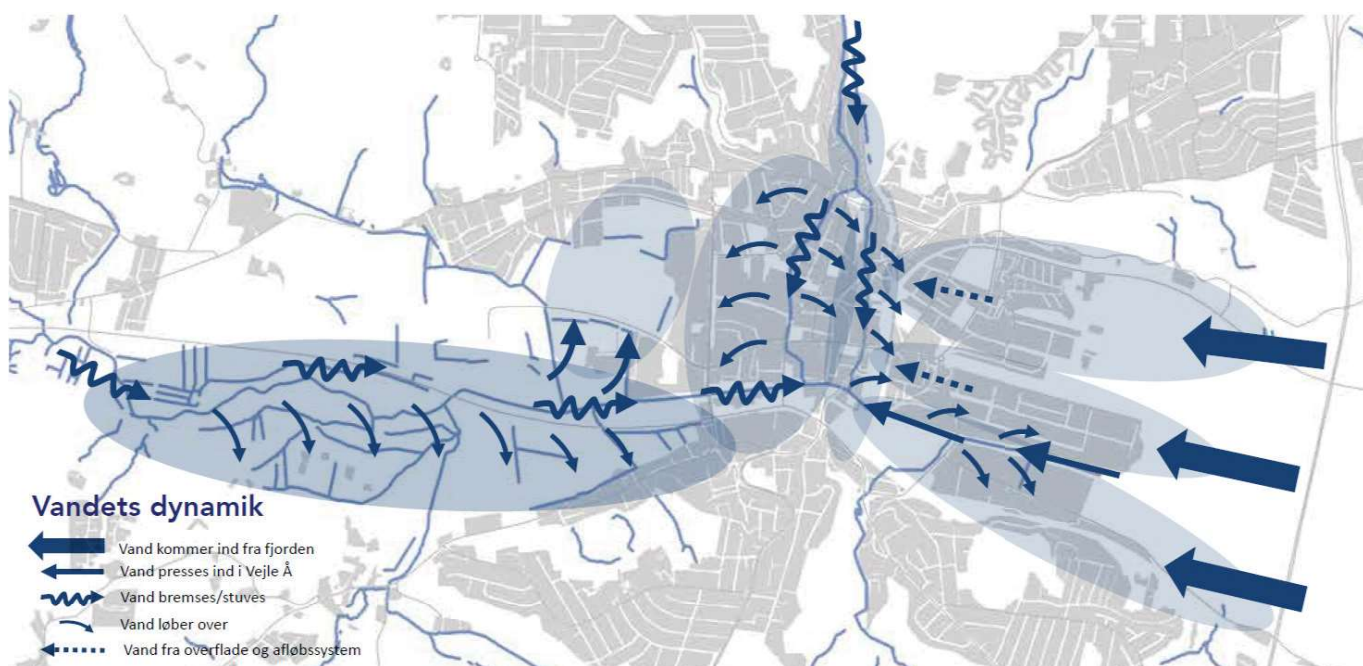
3.1.1 Oversvømmelsesudfordringerne i Vejle

Vejle har udfordringer med oversvømmelse fra vandløbene, fjorden og ved skybrud.

Oversvømmelser fra Vejle Å sker primært ifm. lange perioder med megen regn, mens oversvømmelser fra Grejs Å, Mølleåen og Omløbsåen mere forekommer ved intens regn i Grejsdalen. Oversvømmelser fra fjorden sker ved stormfloder, hvor vandet presses ind gennem fjorden. Dette sker oftest ved tilbageskulptet, efter at vand er presset gennem de indre danske farvande ind i Østersøen og derefter bevæger sig tilbage mod Nordsøen. En statistisk 100-års hændelse i Vejle Fjord ligger omkring 160-170 cm (Kystdirektoratet, 2018).

Oversvømmelserne rammer bredt i Vejle by afhængigt af kilden som illustreret i Figur 3, og kan medføre konsekvenser for hele byen, inklusiv boligområder, virksomheder, offentlige funktioner o.l.

På sigt kan byen også få store udfordringer med stigende grundvandsstand.



Figur 3 Oversvømmelseskilder og -farer i Vejle. (Figur fra Vejle Kommune, 2020).

3.1.2 Risikostyring i Vejle ved projektstart

Vejle har oplevet oversvømmelser flere gange og har derfor arbejdet med risikohåndtering i længere tid. Dertil vedtog Vejle i 2015 deres første risikostyringsplan, fordi området blev udpeget som risikoområde jf. oversvømmelsesdirektivet.

I Vejle er der bl.a. bygget diger langs vandløbene, opført et fordelerbygværk, hvor Grejs Å deles i to, og bygget en sluse med pumper, hvor Omløbsåen møder Vejle Å. Dertil hæves terrænet ved kysten ifm. nybyggeri.

I Vejle er der arbejdet meget med klimatilpasning. Kommunen har blandt andet afholdt workshops med eksterne partnere omkring forskellige muligheder for håndtering af oversvømmelsesudfordringerne i Vejle by, og fået lavet nogle gennemarbejdede idékataloger og løsningsforslag.

Risikohåndteringen i Vejle er kompleks pga. de mange vand-kilder. Dertil har kommunen prøvet at håndtere løsningsmuligheder, økonomi og øvrige udfordringer samtidig. Der er tale om væsentlige faktorer som alle er afgørende for, hvordan risikoen skal håndteres. Netop derfor kan det blive næsten uoverskueligt at skulle forholde sig til dem alle sammen samtidig, hvilket har gjort processen svær for kommunen.

3.2 Beskrivelse af pilotområdet Assens

Assens er en fynsk købstad grundlagt i begyndelsen af det 13. århundrede. Byen ligger på det vestlige Fyn, i den sydlige del af Lillebælt, og har omkring 6.000 indbyggere. Byen er beliggende i en lille bugt, med et næs (Assens Næs), der går fra den sydlige del af byen ud i Lillebælt.

På næsset er der en marina og et sommerhusområde mod syd. Området benyttes rekreativt og er præget af turisme. I den centrale del af pilotområdet ligger den aktive erhvervshavn og byens handelscentrum, som inkluderer vigtige kulturhistoriske elementer, herunder adgangen fra byen til havnen. Længere mod nord ligger helårsbeboelse.

Kyststrækningen omkring Assens er karakterfuld og meget forskelligartet. Nord og syd for Assens dominerer klintkysterne med en let bugtet kystlinje, der tegnes af smalle, overvejende stenede strande. Assens er præget af et specielt kulturlandskab, hvor store jordbassiner fra tidligere sukkerproduktion i den sydlige del af byen rejser sig 10 m over havniveau. Assens Næs derimod ligger som en flad delvist kunstigt anlagt halvø foran byen.

Havnen og den centrale del af byen ligger på den modsatte side af Assens Næs. Herfra stiger terrænet hurtigt mod nord, øst og syd. Assens har et enkelt lille vandløb med et opland på ca. 20 km², Kærums Å, som løber ind i den sydlige del af byen fra øst.

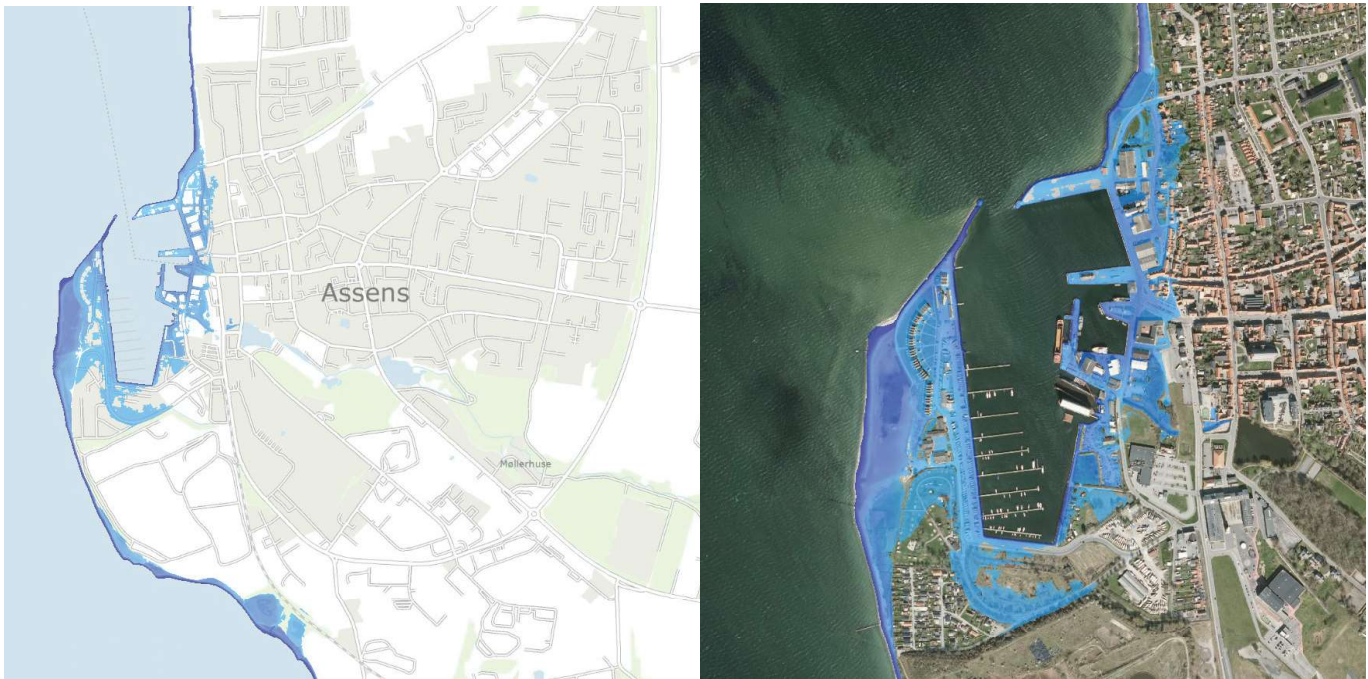
3.2.1 Oversvømmelsesudfordringerne i Assens

På den flade halvø Assens Næs opleves i dag udfordringer med oversvømmelser i forbindelse med højvands-hændelser. De største udfordringer opleves på den yderste del af Assens Næs, som både påvirkes af oversvømmelser fra havet mod vest og fra havnebassinet mod øst. Der er flere kystbeskyttelses-anlæg i området bl.a. skråningsbeskyttelse, ydermoler og høfder samt en del bade- og bådebroer.

Assens by har udfordringer med oversvømmelse fra Lillebælt, særligt ifm. tilbageskulp fra Østersøen efter længere tids vestenvind, der har presset vandet ind i Østersøen. Statistisk er en 100-års hændelse i Assens 179 cm (Kystdirektoratet, 2018).

I forbindelse med højvande har byen udfordringer med, at næsset kan oversvømmes, både af vand fra bæltet og via havnen. Terrænet langs havnen varierer meget i højde, og vandet kan løbe ind flere steder og oversvømme byen både mod syd og øst. Dertil giver vandløbet, Kærums Å, udfordringer med oversvømmelser bl.a. pga. opstuvning ved højvande.

I forbindelse med storm opleves der på den sydlige del af Assens Næs udfordringer med akut erosion og ifølge Kystdirektoratets kystatlas, betegnes faren for akut erosion på vestsiden af Assens Næs som potentielt "stor", mens den kroniske erosion defineres som "lille".



Figur 4 Potentielle oversvømmelser fra hav i Assens by ved vandstand på 179 cm svarende til en 100 års-hændelse (Kort fra SCALGO Live).

3.2.2 Risikostyring i Assens ved projektstart

Kommunens klimatilpasningsplan fra 2014 udpeger Assens Havneområde som risikoområde på grund af risikoen for oversvømmelser fra havet. Kommunen har derfor udarbejdet en klimatilpasningsplan for Assens havneområde, som beskriver, hvorledes havnen og byen kan beskyttes mod stormflod.

I planen har kommunen arbejdet med oversvømmelsesrisikoen, mulige placeringer af klimasikringsløsninger/højvandsikring i havneområdet samt det nødvendige sikringsniveau. Kommunen er nået frem til følgende mulige løsninger: En indre sikringslinje og en ydre sikringslinje.

- 1) Den indre sikringslinje udføres etapevis i takt med andre planlagte anlægsprojekter i området. Ulempen er, at den fulde beskyttelse først vil kunne opnås, når hele sikringslinjen er etableret.
- 2) Den ydre sikringslinje omfatter etablering af en stormflodsbarriere i havneåbningen. Den ydre sikringslinje kan på sigt etableres, hvis den generelle havvandsstand stiger hurtigere end forventet, således at den indre sikringslinje dermed er utilstrækkelig, eller hvis hyppigheden af store stormflodshændelser øges.

Kommunalbestyrelsen har vedtaget, at der skal arbejdes videre med en stormflodsbarriere i havneåbningen, men der er ikke truffet en beslutning om, at den skal opføres. På næsset ligger en række feriehusene, som har oplevet oversvømmelser på terrænet foran husene, og ejerne har derfor indsendt forslag om et ringdige rundt om husene.

Kommunen ønsker en mere struktureret tilgang til risikostyringen, hvor de tager hånd om at bevare de kulturarvselementer, der er i byen. Dertil er byen afhængig af investorer, som kunne have interesse i at udvikle nogle af de kystnære områder, og kommunen ønsker derfor at være fleksibel ift. eventuelle kommende investorers interesser og samtidig have en overordnet strategi for byen, som disse kan passes ind i, så kommunen kan indtænke risikohåndtering i eventuelt nybyggeri.



Foto: Januar 2019 © Assens Kommune.

4. Test af metoden

Formålet med projektet er at undersøge, om DAPP-tilgangen er en god metode til udvikle en plan for håndtering af oversvømmelsesudfordringerne i en dansk kontekst. DAPP-tilgangen kan være en hjælp for kommuner i forhold til at fastlægge retningslinjer og planlægge tiltag for risikoreduktion. Derfor er det vigtigt, at der er tale om en struktureret proces, hvor det er muligt for kommunerne let at danne sig et overblik over, hvilke trin de skal igennem for at arbejde videre med klimatilpasningen eller risikostyringen i samspil med de øvrige elementer i kommunen og det konkrete område.

Inden testen af DAPP i de to pilotområder, har Kystdirektoratet afholdt en workshop med to partnere, Kent County Council, England, og HZ University of Applied Sciences, Holland, hvor DAPP-processen er blevet gennemgået og diskuteret. Metoden er herefter justeret på baggrund af Kystdirektoratets erfaringer samt møder med konsulentfirmaet Deltares, således, at den passer bedre til en dansk kontekst.

Herefter er selve testen af den justerede DAPP-proces igangsat i Vejle og efterfølgende i Assens, hvor der er afholdt 8 møder i hver kommune. Undervejs er der sket justeringer i processen på baggrund af erfaringerne fra pilotområderne. Kystdirektoratet har haft to yderligere møder med Deltares omkring processen og konkrete udfordringer samt deltaget i en workshop i 2 Seas InterReg-projektet STAR2Cs¹. Endelig er processen evalueret hos de to kommuner og anbefalingerne samlet til en dansk model for dynamisk planlægning.

4.1 Forberedelse af en justeret proces

Kystdirektoratet har i mange år vejledt kommunerne i kystbeskyttelse og har siden opstarten af EU's oversvømmelsesdirektiv vejledt de udpegede kommuner i risikostyring. Kystdirektoratet startede derfor projektet med at gennemgå DAPP-processen for med kritiske øjne at vurdere, om det er en proces, som vi selv forstod, og om det er en proces, vi kunne se blive anvendt i en kommune.

Ved projektets start havde Kystdirektoratet det første møde med konsulentfirmaet Deltares og TU Delft omkring DAPP, da DAPP er udviklet i et samarbejde mellem disse to organisationer. Her fik Kystdirektoratet en introduktion til DAPP og blev delagtiggjort i nogle af de erfaringer, Deltares og TU Delft har gjort sig gennem deres arbejde. Begge institutioner anbefaler bl.a., at DAPP-processen startes som en kvalitativ proces med en bred inddragelse af interessenter gennem workshops o.l. Derefter kan de foretrukne stier beregnes matematisk. Det er Kystdirektoratets vurdering, at den kvantitative tilgang vil være svær at implementere i en dansk kommune, da udfaldet altid vil bero på politiske beslutninger i sidste ende. Kystdirektoratet valgte derfor at arbejde videre med metoden som en mere kvalitativ proces, men med kvantitative input.

I Kystdirektoratets workshop med FRAMES partnere Kent County Council, England og HZ University of Applied Sciences, Holland, arbejdedes der med at implementere metoden back-casting i DAPP-tilgangen. Når man arbejder med back-casting, ser man først på hvilke mål, der skal nås i fremtiden og herefter, hvilke ændringer, der skal til for at nå disse mål. Desuden blev workshoppen brugt til at forstå de underliggende principper i DAPP og til at diskutere, hvor der ses udfordringer og barrierer i processen. Resultatet blev det første bud på en revideret proces for dynamisk planlægning.

Til workshoppen var valgt et afgrænset område, som workshoppen tog praktisk udgangspunkt i, hvor de oprindelige trin blev gennemgået, og på baggrund af erfaringerne herfra blev metoden justeret. En af de væsentlige ændringer i metoden er bl.a., at trin 2 fra DAPP-processen (se Kapitel 1), hvor et ønsket fremtidsscenario defineres, ikke gennemføres. Det blev vurderet, at der er behov for nærmere at undersøge de forskellige muligheder for håndtering af udfordringerne inden, der defineres et klart fremtidsscenario. Yderligere blev der tilføjet et trin, et DAPP-light-kort, da det på workshoppen gav god mening at lave en let version af DAPP-kortet, for at skabe overblik over alle tiltagene og deres tidshorisonter, inden det en-

¹ <https://www.interreg2seas.eu/en/star2cs>

delige DAPP kort blev udarbejdet. DAPP-light kortet er et kort, hvor hvert tiltag illustreres for sig selv, uden at de kobles sammen til stier.

4.1.1 Den justerede DAPP-model

Dette arbejde endte ud i en justeret DAPP-proces, som er illustreret i Figur 5. Her ses det, at Trin 1 er bibeholdt, Trin 2 er delt op i to dele, som sker sideløbende; dels en brainstorm over risikoreducerende tiltag, dels en gennemgang af visionerne/planerne for området. Trin 3 er en samling af disse to, hvor f.eks. u hensigtsmæssige tiltag, der er i uoverensstemmelse med visioner for området, sorteres fra. I trin 4 sættes tiltagene ind i en tidshorizont, i det såkaldte DAPP-light kort, hvorefter der laves en relativ cost-benefit analyse af tiltagene i trin 5, som skal ende ud i det endelige DAPP-kort i trin 6.

Ideen var, at dette DAPP-kort ville vise de realistiske planlægningsmuligheder, der var for området i forhold til håndtering af udfordringerne med oversvømmelse i dag og fremadrettet.

4.2 Processen for de to pilotområder

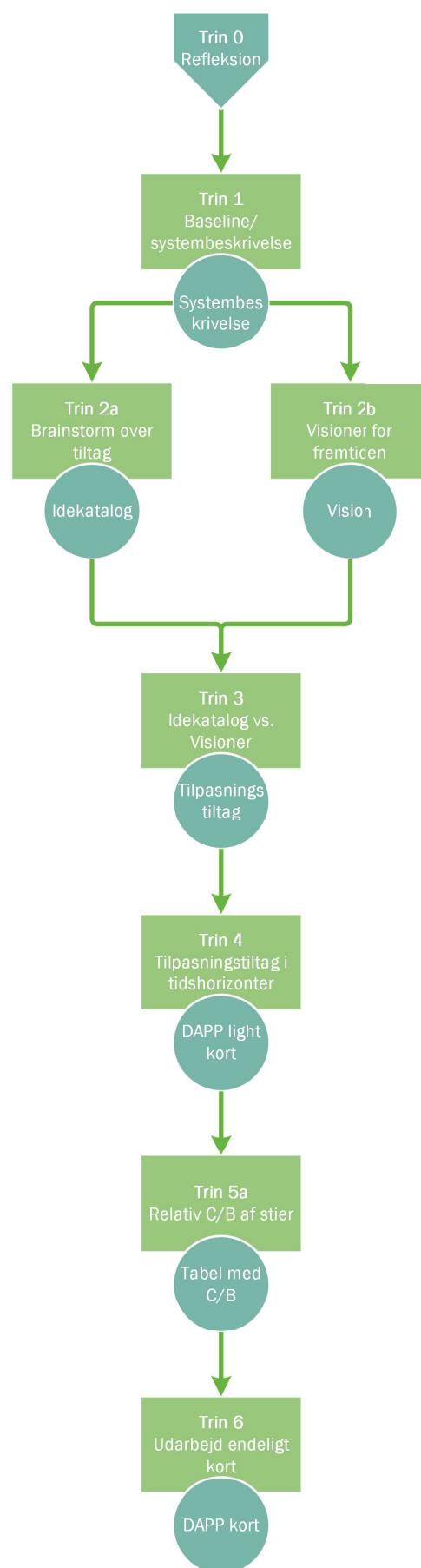
Pilotområderne blev fra starten præsenteret for DAPP-processen og tanken bag projektet. Det blev aftalt med kommunerne, at processen blev kørt i et afgrænset forum og som et forsøg, hvor hovedformålet var at teste processen hos kommunerne og få deres tilbagemeldinger om, hvorvidt processen ville fungere i deres hverdag. I projektet var det ikke muligt at inddrage eksterne partnere, holde større workshops, inddrage politikere o.l. I stedet er forventninger omkring dette blevet diskuteret, og der er blevet holdt interne "workshops" for at afdække, hvad en reel workshop kunne bidrage med.

Undervejs i processen har Kystdirektoratet haft en kort drøftelse med Deltares og afholdt to længere møder for at drøfte udfordringer og få sparring på processen. Den korte drøftelse havde Kystdirektoratet ifm. at Deltares var i Danmark i oktober 2018, umiddelbart inden Kystdirektoratet startede processen med Vejle. De to længere møder blev afholdt i januar og maj 2019, sideløbende med processen i de to kommuner.

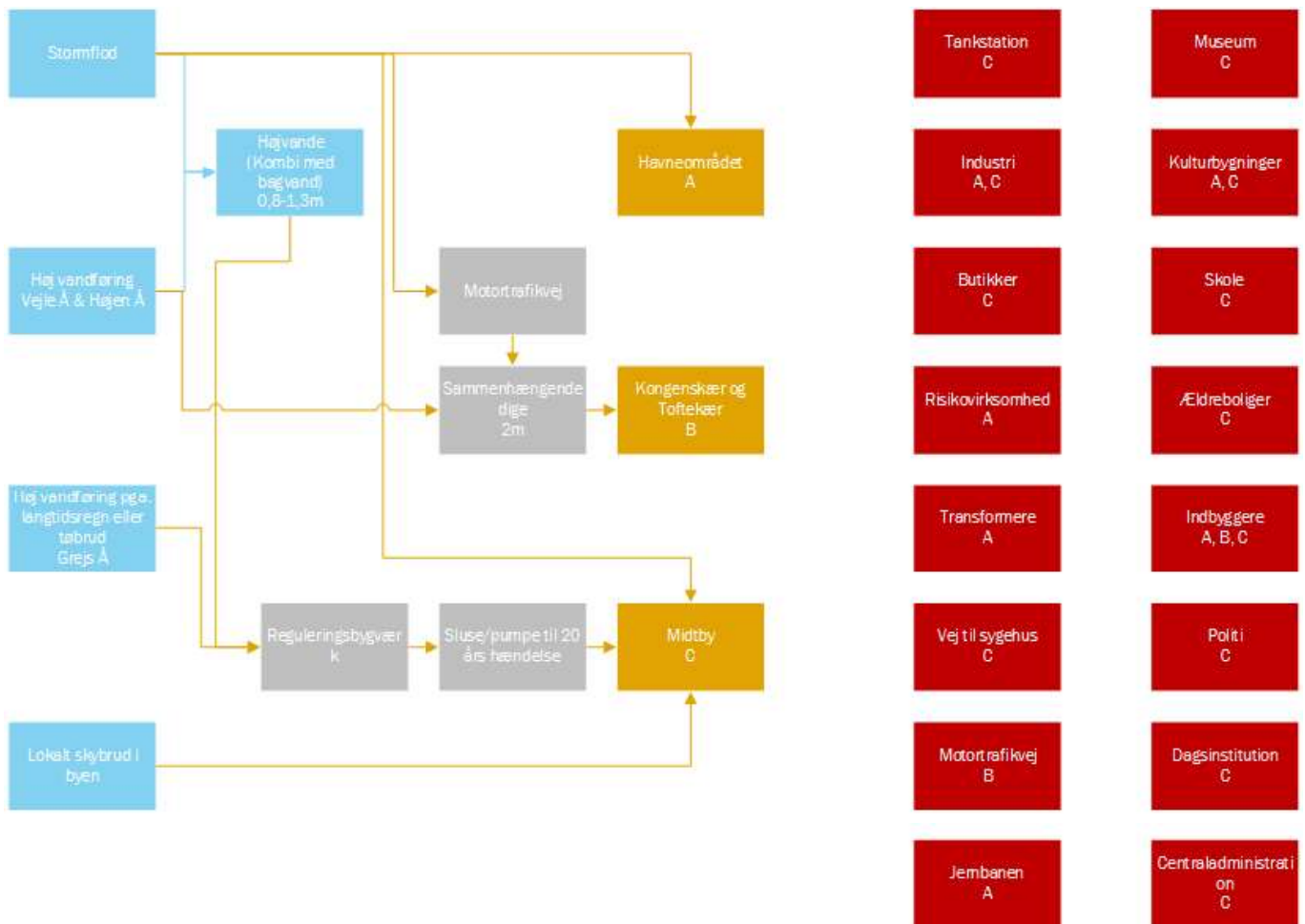
4.2.1 Processen med Vejle Kommune

Vejle var det første pilotområde, hvor DAPP-processen blev startet, og hvor det særligt var ønsket at teste, hvordan DAPP-fungerede med to oversvømmelseskilder: Hav og vandløb, ovenikøbet to vandløb. Projektgruppen hos kommunen bestod primært af to personer, som har arbejdet aktivt med klimatilpasning og risikostyring i byen. Den ene er projektudvikler i kommunens afdeling for projektudvikling, og den anden er ingeniør fra vandløbsafdelingen, begge afdelinger hører under Teknik og Miljø. Dertil deltog der undervejs andre kollegaer fra udviklingsafdelingen bl.a. en antropolog, en planlægger og en arkitekt. Som beskrevet i Afsnit 2.1 har Vejle arbejdet med klimatilpasning og risikohåndtering tidligere, hvorfor de har et godt billede af deres udfordringer og allerede har udarbejdet idékataloger over løsningsmuligheder.

Selvom kommunen har en god forståelse for udfordringerne, blev trin 1 stadig gennemgået meget systematisk, hvilket tydeliggjorde præcis hvilke kilder, der oversvømmer hvilke dele af byen, og hvilke konsekvenser dette kan medføre. Dette er illustreret i Figur 6.



Figur 5 Justeret DAPP-proces. De firkantede bokse viser opgaven i trinnet, mens de runde bokse viser resultatet.



Figur 6 Source-Pathway-Receptor oversigt for Vejle lavet på baggrund af workshoppen for trin 1. De blå bokse viser oversvømmelseskilderne (source), de grå, hvilken vej vandet bevæger sig (pathway), de orange, hvilken del af byen, der oversvømmes (hazard) og de røde viser hvilke elementer, der påvirkes ved oversvømmelse i de forskellige bydele (receptor).

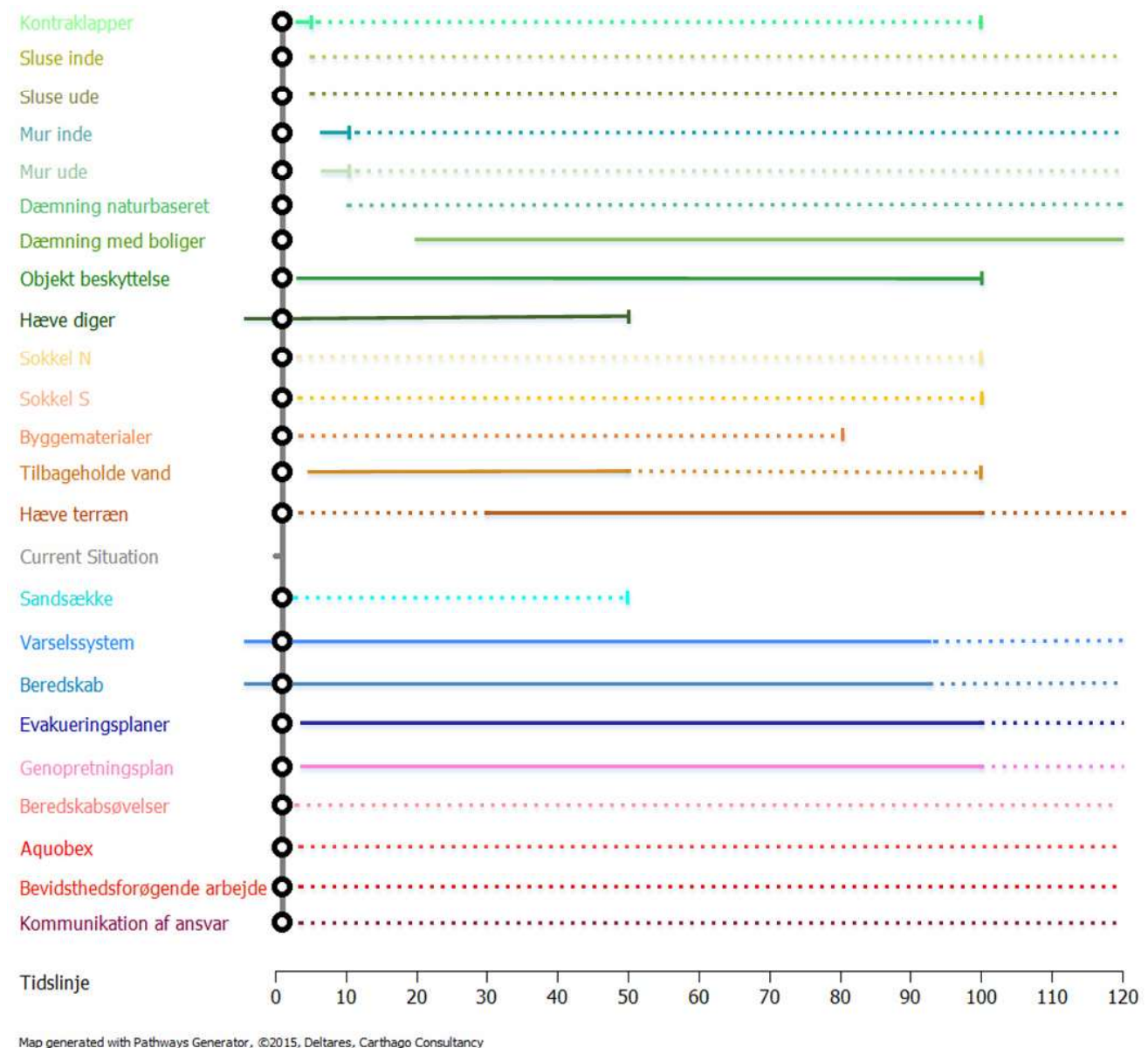
Erfaringerne fra trin 2a viser, at kommunen har afholdt workshops, som er kommet godt omkring mulighederne for at håndtere oversvømmelser i byen ved diverse konstruktioner. Der er dog ikke gennem disse workshops blevet skitseret særligt mange forebyggende og beredskabsmæssige tiltag, som f.eks. opdateret beredskabsplan, beredskabsøvelser, oplysningskampagne o.l. Disse blev tilføjet til tiltagskataloget under arbejdet med trin 2.

Fordi den kommunale forvaltning var så langt med overvejelser omkring mulige tilpasningsløsninger, havde de også arbejdet med økonomi, politik, finansiering o.l. Det gjorde brainstormingsprocessen svær, da der var stort fokus på disse elementer. Det gav de bedste erfaringer, at disse elementer blev lagt til side, da det så gav mindre hovedbrud ift. at håndtere alle udfordringerne på én gang.

Til trin 2b og 3 blev det klart, at det skal tydeliggøres, hvad vision for området betyder. Intentionen med trin 2b er, at de tanker, der er omkring byens udvikling, som kan spille ind i risikohåndteringen, bliver kortlagt og inkluderet i arbejdet og valg af tiltag. F.eks. ønsker kommunen, at Vejle skal være en by ved vandet, hvorfor let og indbydende adgang til vandet er en vision, der skal spille ind i risikohåndteringen. Med en fælles forståelse blev dette lettere at arbejde med.

I trin 3 og 4 blev det præciseret, hvilke tiltag det var relevant at gå videre med, og der blev skabt et overblik over de enkelte tiltags tidshorison, både levetiden og implementeringshorisonten. Dertil blev tiltagene klassificeret efter temaerne: Forebyggelse, bevidstgørelse, beskyttelse og beredskab, og det blev noteret, hvilken del af fire overordnede tilpasningsstrategier, som Vejle arbejdede med på daværende

tidspunkt, de passede ind under. Dette blev derefter illustreret i et DAPP-light kort, hvor hvert tiltag blev tegnet, men ikke sat i relation til de øvrige tiltag. DAPP-light kortet er vist i Figur 7.

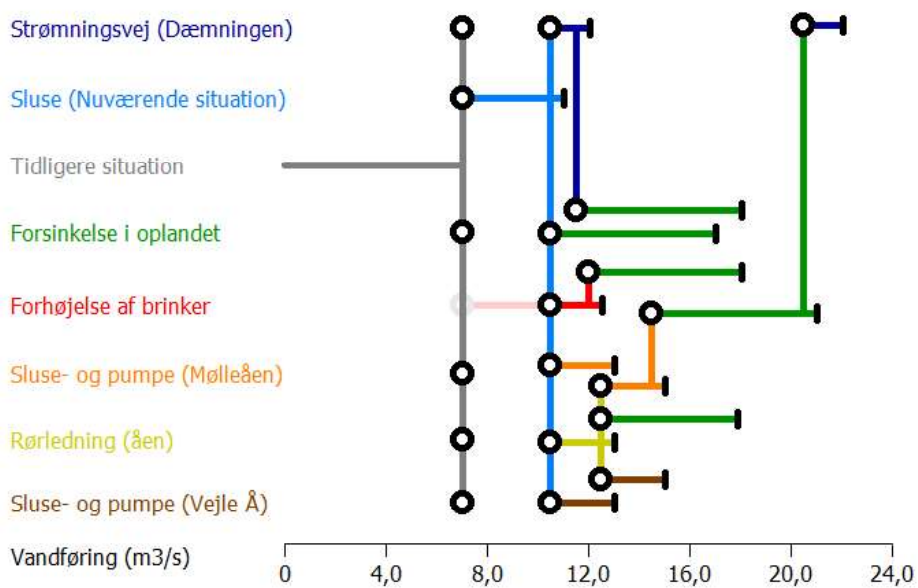


Figur 7 DAPP-light kort for Vejle udarbejdet under trin 4.

Erfaringerne fra trin 3 og 4 er, at det var uoverskueligt. Det gav god mening at klassificere tiltagene i temaer, men det blev modsat alt for konkret ift. om f.eks. højvandsmuren var 2 m eller 2,5 m, hvilket slørede billedet.

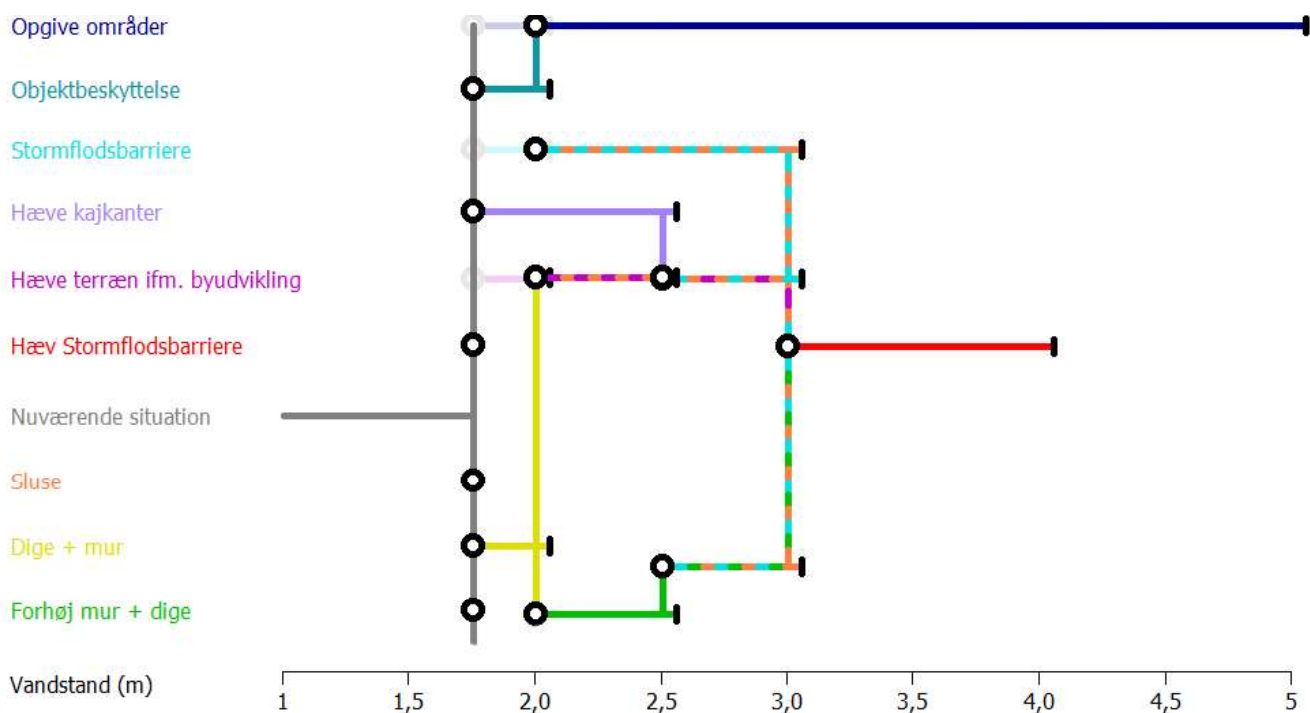
På baggrund af arbejdet med trin 3 og 4 blev trinene justeret, så der arbejdes mere overordnet med dem. Efter et møde med Deltares, var det også deres anbefaling og budskab, at DAPP er en proces, som man bør starte med på et overordnet niveau, og senere kan gøre mere detaljeret, når de første prioriteringer omkring afgrænsning af tilpasningsstierne er fastlagt.

Derfor blev trin 4 ændret til, at der blev lavet et egentlig DAPP-kort. Det viste sig dog, at det ikke lod sig gøre at lave et DAPP-kort, der håndterede alle kilder på en gang, da dette blev for komplekst. For Vejle blev der derfor lavet et DAPP-kort for Grejs Å og et for Vejle midtby og havnen i relation til oversvømmelse fra Vejle Å og fjorden. Disse er vist i hhv. Figur 8 og Figur 9.



Map generated with Pathways Generator, ©2015, Deltares, Carthago Consultancy

Figur 8 DAPP-kort for Grejs Å.

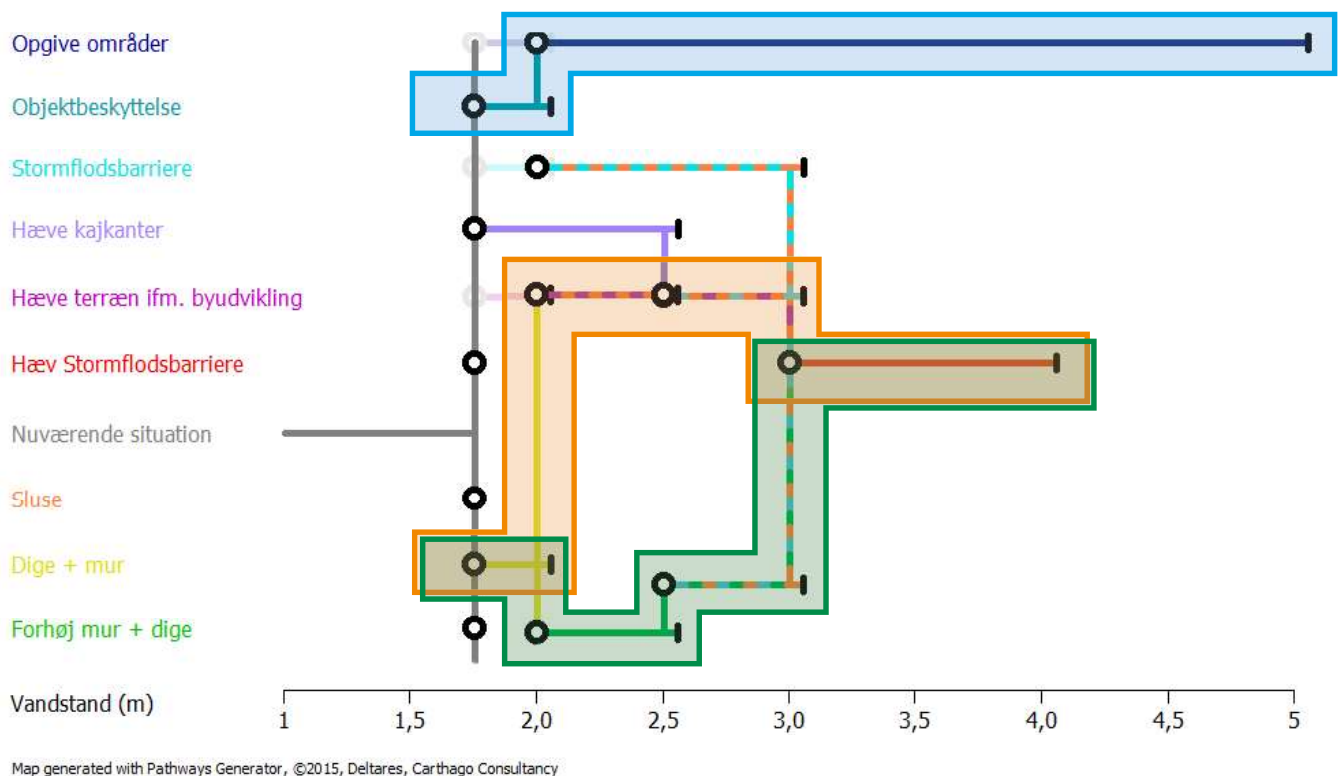


Map generated with Pathways Generator, ©2015, Deltares, Carthago Consultancy

Figur 9 DAPP-kort for Vejle midtby og havnen.

Til trin 5 skulle der laves en relativ cost-benefit analyse (CBA) af de forskellige stier i DAPP-kortet. På baggrund af dialog med Deltares blev dette justeret til en multi-kriterie analyse (MKA) af de enkelte tiltag og stier. Der er forskellige fordele ved en MKA fremfor en cost-benefit analyse på dette stadium i processen. For det første fordi cost-benefit analysen er en økonomisk opgørelse, og på dette stadium, hvor erfaringerne fra forrige trin netop viste, at det var nødvendigt at arbejde mere overordnet, foreligger der ikke tilstrækkeligt detaljerede oplysninger til en økonomisk analyse. For det andet kan andre kriterier, der ikke regnes økonomisk, inddrages i en MKA. En MKA anvendes derfor ofte til at understøtte beslutninger. I dette tilfælde skal man dog være opmærksom på, at det er en forenklet version af en multi-kriterie analyse, der er anvendt, og at gennemførelsen af den kan være meget subjektiv og afhængig af deltagerens personlige bias og fokus den dag MKA'en udføres. Det anbefales derfor, at beslutningstagere og/eller interessenter inddrages ved en MKA.

Da MKA'en skulle gennemføres for Vejle, valgte kommunen først tre overordnede stier, som det gav mening at arbejde med. De tre stier er vist i Figur 10. Sti 1 er markeret med grøn og består af opførelse af et dige/mur langs havnen, som forhøjes, etableringen af en sluse og til sidst opførelse af en stormflodsbarriere, som kan hæves. Sti 2 er markeret med orange og minder meget om sti 1, men i stedet for at forhøje diget/muren, hæves terrænet ifm. byudviklingen, inden der opføres en stormflodsbarriere. Sti 3, som er markeret med blå, består af objektbeskyttelse af de truede elementer og efterfølgende opgivelse af området, hvilket vil betyde fraflytning.



Figur 10 DAPP-kortet for Vejle med markering af de tre valgte stier. Sti 1 er markeret med grønt omrids, sti 2 med orange og sti 3 med blå omrids.

Processen startede med at definere hvilke kriterier, der skulle ligge til grund for MKA'en. Disse skulle dække en bred vifte af kriterier, der er vigtige for byen og vigtige i relation til de risikoreducerende tiltag. Alle relevante tiltag blev for hvert kriterium vurderet på en skala fra -5 til 5, afhængig af effekten på området. Derefter blev dette regnet sammen for stierne, hvor det ekstra kriterium, fleksibilitet, blev tilføjet. Scoren fremgår af Tabel 1.

Tabel 1 Multi-Kriterie Analyse for Vejle af de konkrete tiltag og stier.

Kriterier	Tiltag									Stier		
	Dige & mur	Forhøj dige & mur	Stormflodsbarriere	Sluse	Hæv stormflodsbarriere	Objektbeskyttelse	Opgiv område	Hæv terræn byudvikling	Sti 1	Sti 2	Sti 3	
Økosystem	0	0	-2	-2	0	0	0	0	-4	-4	0	
Risikonedættende	2	1	4	3	2	1	-1	1	12	12	0	
Fleksibilitet	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	5	
Rekreativ merværdi	1	0	4	1	0	0	-1	3	6	9	-1	
Anlægsøkonomi	-1	-1	-5	-2	-3	0	0	0	-12	-10	0	
Driftsudgifter kommunale	-1	0	-5	-3	0	0	0	0	-9	-9	0	
Beredskabsbehov	-3	0	-4	-3	0	-5	0	0	-10	-9	-5	
Skattemæssig værdi	1	0	2	0	0	-2	-4	3	3	6	-6	
SUM	-1	0	-6	-6	-1	-6	-6	7	-10	-2	-7	

Efterfølgende blev der lavet en vægtning mellem de forskellige kriterier i forhold til, hvor meget de skal fylde procentvis i den samlede vægtning. Her blev det f.eks. bestemt, at risikoreduktionen skulle vægte 30 % ift. den skattemæssige merværdi, der skulle vægte 5 %. Vægtningen og den justerede MKA fremgår af Tabel 2.

Tabel 2 Multi-Kriterie Analyse fra Vejle af de konkrete tiltag og stier inkl. vægtning.

Kriterier	Vægtning	Tiltag									Stier		
		Dige & mur	Forhøj dige & mur	Stormflodsbarriere	Sluse	Hæv stormflodsbarriere	Objektbeskyttelse	Opgiv område	Hæv terræn byudvikling	Sti 1	Sti 2	Sti 3	
Økosystem	5%	0	0	-2	-2	0	0	0	0	-4	-4	0	
Risikonedættende	30%	2	1	4	3	2	1	-1	1	12	12	0	
Fleksibilitet	5%	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	5	
Rekreativ merværdi	10%	1	0	4	1	0	0	-1	3	6	9	-1	
Anlægsøkonomi	15%	-1	-1	-5	-2	-3	0	0	0	-12	-10	0	
Driftsudgifter kommunale	20%	-1	0	-5	-3	0	0	0	0	-9	-9	0	
Beredskabsbehov	10%	-3	0	-4	-3	0	-5	0	0	-10	-9	-5	
Skattemæssig værdi	5%	1	0	2	0	0	-2	-4	3	3	6	-6	
SUM	100%	-1	0	-6	-6	-1	-6	-6	7	-10	-2	-7	

På baggrund af MKA'en er sti 2 den, der scorer bedst for Vejle ud fra de valgte kriterier, den nuværende viden og eksisterende forhold.

Ifølge den første justerede proces (se Figur 5) skulle arbejdet afsluttes nu, da der foreligger et DAPP-kort og er lavet en analyse af tiltagene. På baggrund af erfaringerne undervejs og input fra Deltares, afsluttes processen dog ikke efter nuværende trin. Der tilføjes endnu et trin, som er en handleplan for gennemførelse af stien. Handleplanen laves for den udvalgte sti fra MKA'en; sti 2. Handleplanen viser hvilke handlinger, der skal gennemføres eller igangsættes, inden for tre tidshorisonter for at gennemføre de enkelte tiltag og fremgår af Tabel 2.

Tabel 3 Handleplan for Vejle, for den udvalgte sti 2.

	Kort sigt, inden for 5 år (2019-2024)	Mellem sigt (2024-2050)	Lang sigt (2050-2070)
Stormflodsbarriere	<ul style="list-style-type: none"> • Lobbyarbejde for ændring af lovgivninger der kan give udfordringer • Undersøge relation til øvrige lovgivninger • Undersøge finansieringsmuligheder 	<ul style="list-style-type: none"> • Inddrage interessenter og relevante samarbejdsparter (borgere, nabokommuner m.fl.) • Opdater risikovurdering og lave nærmere og mere detaljerede undersøgelser af lokale forhold • Erfaringsindsamling og analyse af barrieretyper • Mere detaljerede MKA og C/B analyse • Indsnævring af ideer og muligheder, herunder kobling til andre interesser (infrastruktur, rekreativ mv.) • Konkrete finansieringsmuligheder • Træf beslutning • Valg af placering og type 	<ul style="list-style-type: none"> • Detaljerede modelleringer • Udkast til driftsorganisering • Skitseprojekt • Borgerinddragelse • Diverse lovgrundlag på plads • Projektering • Driftsplan og organisering • Beslutning om løsning og finansiering • Tilladelser inkl. VVM • Udbud og byg i 2070
Mur/dige	<ul style="list-style-type: none"> • Beslutte digelinje • Identificer ansvarsfordeling • Identificer finansierings-fordeling • Endelig fastlæggelse af tilpasningsstrategi • Skiteseprojekt (valg af løsning) • Finansiering på plads • Helhedsundersøgelse i forhold til andre kilder • Projektering • Tilladelser inkl. VVM • Udbud og byg 	<ul style="list-style-type: none"> • Drift og vedligehold 	<ul style="list-style-type: none"> • Drift og vedligehold
Hæv terræn	<ul style="list-style-type: none"> • Endelig fastlæggelse af tilpasningsstrategi • Udviklingsplan og borgerinddragelse • Inddragelse af havn pga. nye mulige arealer 	<ul style="list-style-type: none"> • Antagelse: Kommunen overtager arealer fra Havnen • Opstart af partnerskab om ekstern finansiering • Konkretisering af udviklingsplan <ul style="list-style-type: none"> – Designproces med skitse/plan for bydelen • Plangrundlag på plads • Projektering i forhold til byggemodning <ul style="list-style-type: none"> – Finansiering – Inddragelse • Udbud og byg 	
Sluse i Vejle Å	<ul style="list-style-type: none"> • Endelig fastlæggelse af tilpasningsstrategi • Når digelinje besluttet skal placering af sluse også bestemmes • Undersøge finansieringsmuligheder 	<ul style="list-style-type: none"> • Placere ejerforhold og sikre areal • Skitseprojekt • Plangrundlag og VVM • Finansiering på plads • Helhedsundersøgelse • Projektering • Tilladelser evt. inkl. VVM • Udbud og byg 	<ul style="list-style-type: none"> • Drift og vedligehold

4.2.2 Processen med Assens Kommune

Processen i Assens startede efter de første workshops og trin var gennemgået i Vejle Kommune. Processen med Assens Kommune kørte derfor efter de justeringer, der blev lavet undervejs i forløbet med Vejle Kommune. Projektgruppen i Assens bestod fast af tre personer: En projektleder fra afdelingen Miljø og Natur, som arbejder med klimatilpasning, en byplanlægger og en repræsentant fra Havnen.

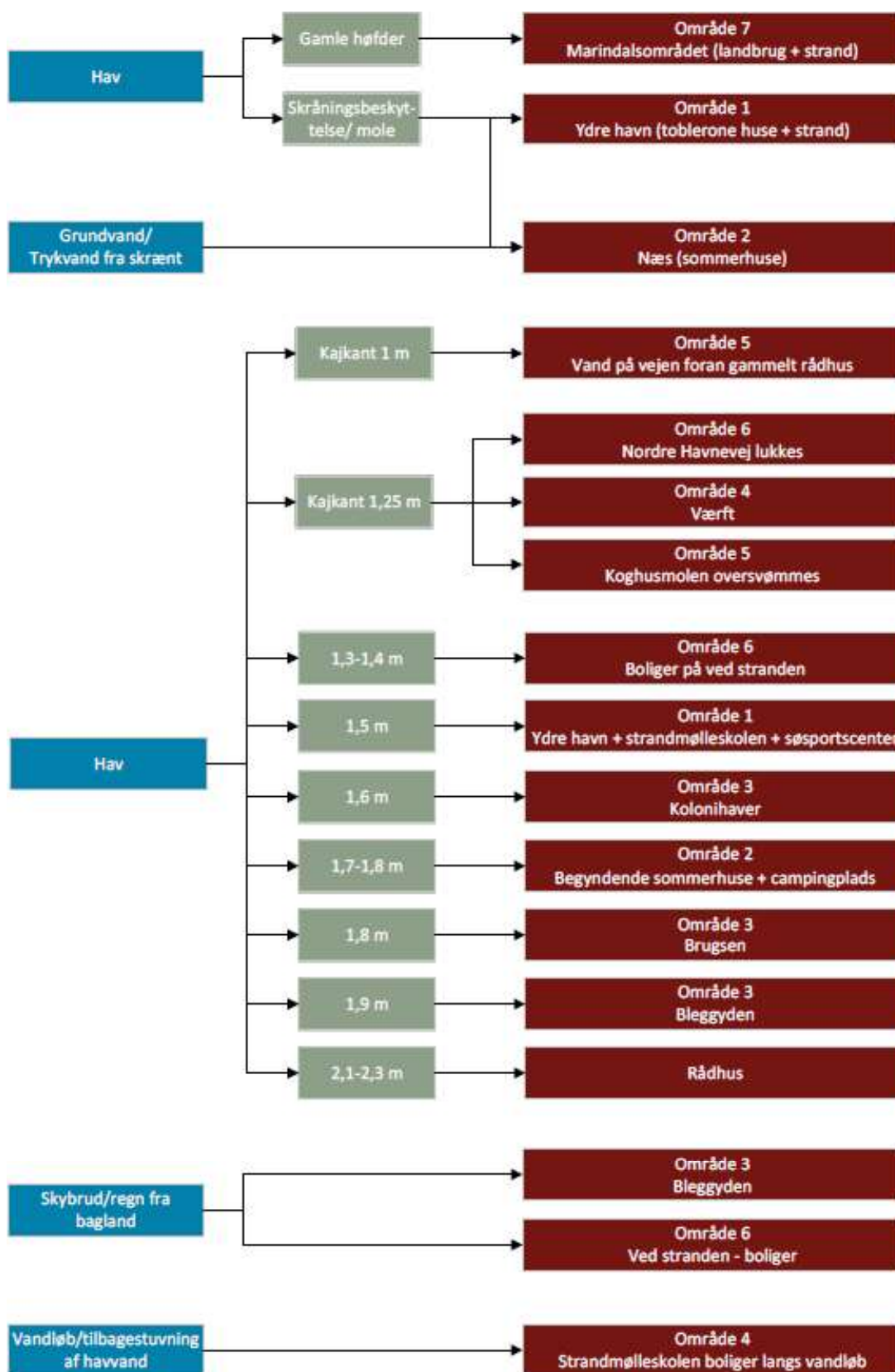
På tilsvarende vis som for Vejle by blev der lavet en gennemgang af byen og dens udfordringer, herunder, hvor vandet løber ind i bestemte dele af byen. Assens by er geografisk mindre end Vejle by, og udfordringerne med oversvømmelse er knyttet til én primærkilde i form af oversvømmelse fra havet. Dette gjorde det lettere at dykke ned i konkrete detaljer om bl.a. koter, end det var tilfældet i Vejle.

Selvom hav er den primære oversvømmelseskilde, har Assens også udfordringer med oversvømmelse fra kloaksystem ifm. skybrudshændelser, Kærums Å og grundvand, samt kysterosion, som illustreret i Figur 12. På baggrund af arbejdet med trin 1 i Assens, blev byen inddelt i syv delområder afhængigt af udfordringen, områdets karakteristika og sårbarheden. De syv delområder fremgår af Figur 11 og bruges i SPR'en i Figur 12 til enkelt at forklare, hvilke områder der oversvømmes/eroderes.

Assens områder



Figur 11 Afgrænsning af de syv områder, som Assens blev inddelt i, på baggrund af arbejdet med trin 1.



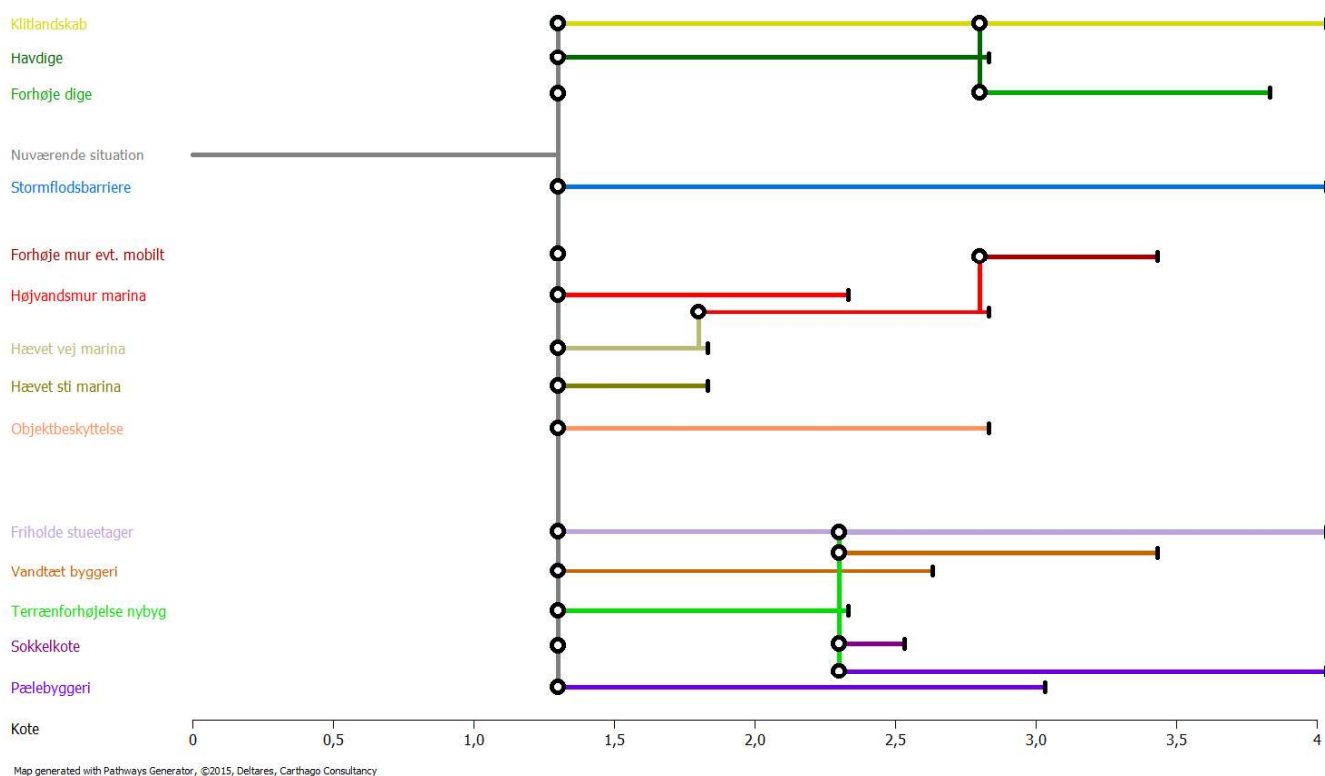
Figur 12 Source-Pathway-Receptor-oversigt for Assens lavet på baggrund af workshoppen for trin 1. De blå bokse viser oversvømmelseskilderne (source), de grå-grønne, hvilken vej vandet bevæger sig og ved hvilken kote, der kommer oversvømmelse (pathway) og de røde viser hvilken del af byen, der oversvømmes, og hvilke elementer der påvirkes ved oversvømmelse i de forskellige bydele (receptor).

Til trin 2a og 2b i Assens blev visioner og brainstorm gennemgået for de enkelte delområder. Dette blev gjort, da kommunen har flere visioner og konkrete udviklingsønsker for byen, som varierer mellem de forskellige områder. Dertil er der også forskel på hvilke tiltag, der kan iværksættes for de forskellige områder.

Gennem arbejdet med trin 2 fik projektgruppen en dybdegående diskussion af bl.a. visionerne, som gav fælles forståelse for de forskellige syn, som projektdeltagerne har på visionerne, så der kunne arbejdes videre fra et fælles grundlag. Trin 2 viste desuden, at Assens har mange åbne arealer, som kommunen ønsker at udvikle, men at dette afhænger af investorer. Dette skaber en usikker ramme for, hvilke konkrete tiltag, der skal implementeres og hvornår. Kommunen vil dog gerne have en samlet plan for området, som helst skal inkludere alt.

Tilsvarende for trin 3 blev alle delområder gennemgået struktureret i forhold til sammenhængen mellem visionerne og tiltagene fra brainstormen, og der blev udarbejdet en liste af mulige tiltag for hvert delområde.

Trin 4, udarbejdelsen af DAPP-kortet, var en længere proces, som strakte sig over to workshops. Dels var der flere diskussioner om den fælles forståelse af tiltagene, som blev mere konkrete ifm. udarbejdelse af DAPP-kortene, end det var under trin 2 og 3. Desuden skete der justeringer af de konkrete tiltag for de enkelte områder. Under udarbejdelsen af DAPP-kortene, blev nogle delområder slået sammen, da løsningerne var de samme, og DAPP-kortene blev justeret og ændret flere gange undervejs. I løbet af processen blev det tydeligt, at der var en overordnet beslutning, som påvirker alle de efterfølgende beslutninger. Skal der opføres en stormflodbarriere i havneåbningen eller ej? Dertil blev det tydeligt, at der var et tiltag, som skulle gennemføres, uafhængigt af barrieren. Dette var et klitlandskab på ydersiden af Assens Næs, hvilket man derfor kunne begynde at planlægge sideløbende med DAPP-processen. Et eksempel på et af DAPP-kortene, for område 1a, 1b og 2, kan ses i Figur 13. Kortet er inddelt med den geografiske placering i mente. Derfor ses tiltag for den ydre næslinje øverst, i midten ses tiltag for den indre side af næsset og nederst ses tiltag, der retter sig mod planlægning af nybyggeri.



Figur 13 DAPP-kort for delområderne 1a, 1b og 2 i Assens.

Da opførelse af en stormflodsbarriere i havneåbningen påvirker valg og implementering af de andre tiltag, blev der defineret tre overordnede scenarier omkring denne beslutning. Tiltagene for de tre scenarier fremgår af Tabel 4.

I scenarie A tages der i dag en beslutning om, at der skal opføres en stormflodsbarriere (SFB) i havneåbningen. Dette vurderes at tage 15 år, hvorfor der skal iværksættes nogle tiltag, der nedsætter risikoen indtil da.

I scenarie B skydes beslutningen om, hvorvidt stormflodsbarrieren skal opføres til år 2030.

I scenarie C besluttet det i dag, at der ikke skal opføres en stormflodsbarriere, hvorfor højvandsbeskyttelsen i byen skal ske langs kajkanterne, kystlinjen og integreres i byrummet.

Tabel 4 Oversigt over de konkrete tiltag for de tre scenarier.

Scenarie A (1,8 m) (SFB vedtages nu)	Scenarie B (Beslutning skudt til 2030)	Scenarie C (2,2 m) (Beslutning om ingen SFB)
Hæve vej/sti	Hæve vej/sti	Hæve vej/sti 40 cm
Hæve kajkanter	Hæve kajkanter	Hæve kajkanter 40 cm
Hæve Næsvej hjørne	Hæve Næsvej hjørne	Højvandsbeskyttelse 40 cm
Højvandsbeskyttelse	Højvandsbeskyttelse	Højvandsmure
Objektbeskyttelse	Objektbeskyttelse	Forhøjelse mure
Stormflodsbarriere	Stormflodsbarriere	Landskabelement
	Hæve vej/sti 40 cm	Forhøjelse landskab 1 m
	Hæve kajkanter 40 cm	Objektbeskyttelse
		Skotter

Efter de tre overordnede scenarier blev identificeret, blev de vurderet på baggrund af multikriterieanalysen (MKA) i trin 5. Først blev det drøftet og besluttet, hvilke kriterier, der skulle ligge til grund for MKA'en. Derefter skulle vægtningen af de forskellige kriterier fastsættes, hvilket var en længere proces, da de forskellige fagligheder betød, at der var stor forskel på, hvad der blev vægtet højest. Erfaringerne fra dette viser netop, hvorfor det er vigtig med en bred gruppe til at træffe disse beslutninger, så flere overvejelser og synspunkter tages i betragtning.

Udførelse af MKA'en for de konkrete tiltag fungerede ikke optimalt. Dette skyldes, at der var mange detaljer, f.eks. længden af højvandsbeskyttelsen, som ikke inkluderes i analysen, da denne er mere overordnet, men som har indflydelse på de økonomiske omkostninger ved opførelse af anlægget. Yderligere var der også udfordringer med MKA'en for tiltagene, da f.eks. scenarie C indeholder mange elementer, som bliver summeret op, mens A indeholder få elementer. Derfor er der potentielt større værdi for scenarie C end A, hvilket kan skævvride billedet. Særligt var kriteriet 'Risikoneksponering' en udfordring, da metoden medfører, at dette kriterium scorer højere jo flere tiltag strategien indeholder. Det er derfor nødvendigt, at nogle kriterier scores for den samlede strategi, og ikke for det enkelte tiltag. Resultatet af MKA'en fremgår af Tabel 5 og Tabel 6.

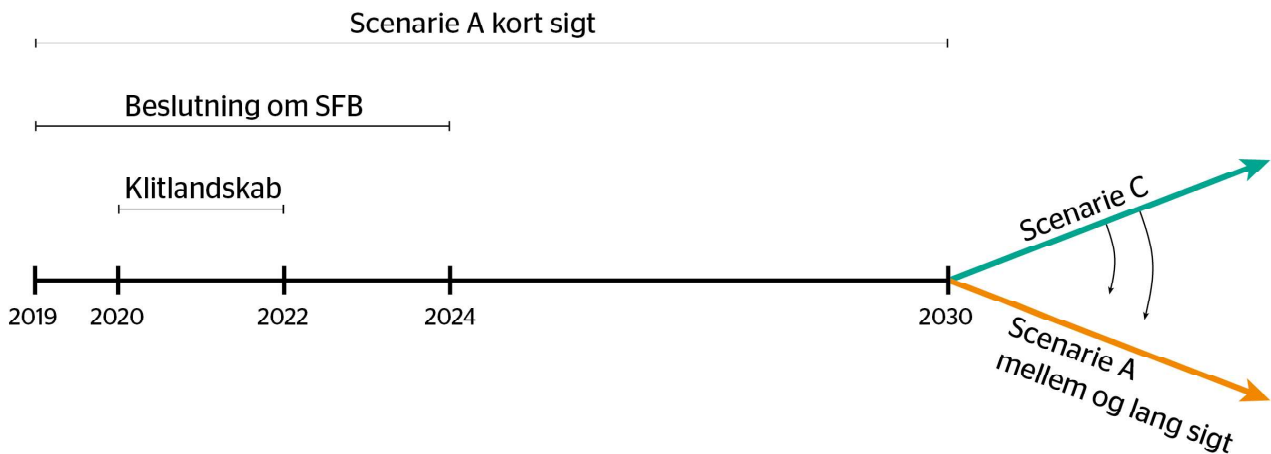
Tabel 5 Tildeling af scores for tiltagene baseret på udvalgte kriterier.

Kriterier	Hæve vej/sti til 1,8 m	Hæve kajkanter til 1,8 m	Hæve hjørne af vej	Højvandsbeskyttelse	Objektbeskyttelse	Stormflodsbarriere	Hæve vej/sti til 2,2 m	Hæve kajkanter til 2,2 m	Højvandsmure	Forhøje mure	Landskabslementer	Forhøje landskab 1 m	Skotter
Design/indpasning i bymiljø	-1	-1	0	3	0	-3	-4	-4	1	1	4	3	0
Risikonedættende	1	1	1	2	1	5	2	2	2	3	2	3	1
Brug af havnebassin	0	0	0	0	0	-2	-1	-2	0	0	0	0	0
Understøtter turisme	0	0	0	3	0	1	-1	-1	2	0	3	3	0
Anlægsøkonomi	-2	-2	-1	-3	-1	-5	-3	-2	-2	-4	-1	-1	-1
Driftsudgifter levetid	0	1	0	0	-1	-4	0	1	-1	-3	-1	0	-2
Adgang til vand/hav	-1	-1	0	1	0	-4	-2	-3	0	0	0	0	0
Branding værdi	0	0	0	3	0	2	0	0	1	1	2	0	0
Tilpasningsdygtighed	-3	-3	-3	1	1	-3	-4	-3	1	2	3	3	1
Forbindelse i byen	-1	0	1	3	0	0	-2	-1	1	1	5	0	0
SUM	-7	-5	-2	13	0	-13	-15	-13	5	1	17	11	-1

Tabel 6 Den samlede score for scenarierne og vægtningen af kriterierne.

Kriterier	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Vægtning	Vægtede score A	Vægtede score B	Vægtede score C
Design/indpasning i bymiljø	-2	-8	1	15 %	-0,3	-1,2	0,15
Risikonedættende	11	13	15	5 %	0,55	0,65	0,75
Brug af havnebassin	-2	-5	-3	10 %	-0,2	0	0
Understøtter turisme	4	2	6	10 %	0,4	0,2	0,6
Anlægsøkonomi	-14	-15	-14	20 %	-2,8	-3	-2,8
Driftsudgifter levetid	-4	-4	-6	10 %	-0,4	-0,4	-0,6
Adgang til vand/hav	-5	-8	-5	10 %	-0,5	-0,8	-0,5
Branding værdi	5	5	4	5 %	0,25	0,25	0,2
Tilpasningsdygtighed	-10	-11	3	5 %	-0,5	-0,55	0,15
Forbindelse i byen	3	1	4	10 %	0,3	0,1	0,4
SUM	-14	-30	5	100 %	-3,2	-4,75	-1,65

Ud fra arbejdet med stjerne og MKA'en blev det tydeligt, at Scenarie A indeholder en del "gratis" elementer, indtil stormflodsbarrieren bygges, eftersom disse elementer/tiltag skal implementeres, uanset hvilket scenarie, der vælges. Scenarierne følges ad, indtil murene anlægges, og det vil være ved denne beslutning, at scenarierne adskiller sig og tager forskellige retninger. Det vil ikke længere være rentabelt i forhold til senere at vælge en stormflodsbarriere, hvis der er opført højvandsmure, og denne beslutning kan da ses som uomstødelig. På denne baggrund blev der kun udarbejdet en handleplan frem til 2030, hvor denne beslutning senest skal træffes. Dette fremgår af Figur 14 og Tabel 7.



Figur 14 Overblik over de scenarier, der i praksis er for Assens (Figur fra Assens Kommune).

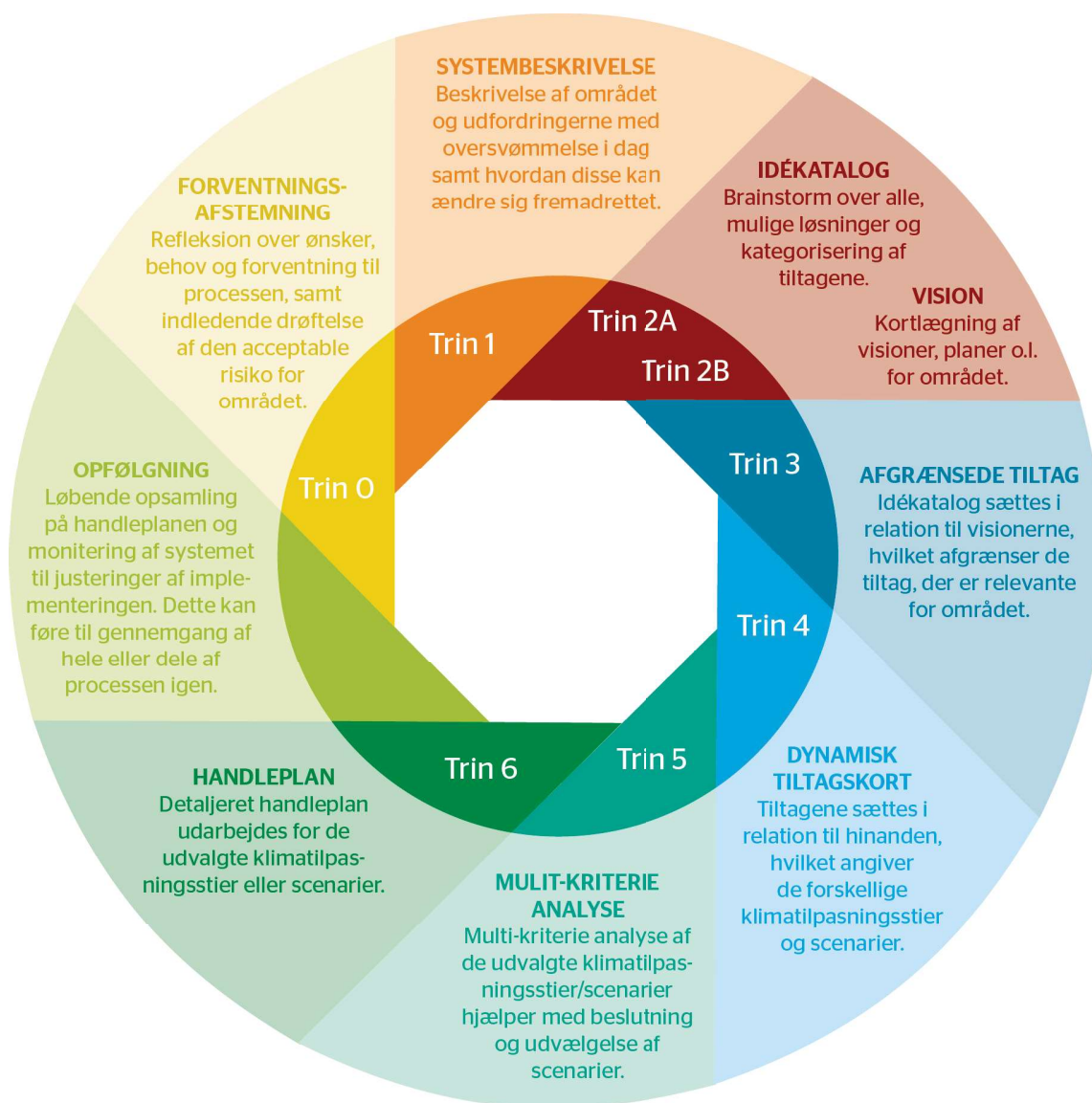
Tabel 7 Handleplan for Assens.

Årstal	Handling
2019 - 2020	Politisk temamøde om klimatilpasning og risikostyring, samt igangsættelse af proces for klitlandskab Der skal træffes beslutning om, hvilket hændelse byen skal beskyttes til (fx 100-års hændelse i 2050).
2020 - 2025	Arbejde med klitlandskab på Assens Næs Valg af sikringsniveau Valg af type af stormflodsbarriere Undersøge funderingsforholdene Undersøgelse af mulighederne for tilkobling/forankring på molerne Dimensionering af stormflodsbarriere Undersøgelser af anlægs- og driftsøkonomi forbundet med etablering af en stormflodsbarriere Overblik over lovgivningsproces og nødvendige tilladelser
2025	Beslutningen om hvorvidt stormflodsbarrieren skal etableres eller ej.
2030	Beslutningen om hvorvidt stormflodsbarrieren skal etableres eller ej, skal senest træffes nu.

4.3 Evaluering af processen

På baggrund af erfaringerne fra de to kommuner skete der nogle ændringer i den metodiske fremgangsmåde og i selve processen. Fokus skiftede fra, at der skulle laves et DAPP-kort til, at det var processen og særligt de sidste skridt, som hjælper kommunerne videre. Processen, som justeret på baggrund af pilotforsøgene, er illustreret i Figur 15. I forhold til den proces, som først blev udviklet, (se Figur 5 i afsnit 3.1) er der sket større ændringer. Dels er idéen om en DAPP-light taget ud igen. Dertil er cost/benefit analysen ændret til en multi-kriterie analyse, og der er tilføjet et ekstra trin, som er udarbejdelse af en handleplan (trin 6). Yderligere er der tilføjet et trin 0, som handler om forventningsafstemning omkring arbejdet, da det er vigtigt for kommunerne at vide, hvad processen kan, og hvad dens begrænsninger er. Til slut er indsat en opfølgning, som er det monitoring og løbende opfølgning der skal være på arbejdet efter endt proces. Dette kan føre ind i at processen gennemgås igen for f.eks. et mindre delområde eller i større detaljeringsgrad.

For yderligere oplysninger om den processen, som den ser ud på baggrund af de to pilot-projekter, henvises til den vejledning Kystdirektoratet har lavet på baggrund af arbejdet. *Guide til dynamisk planlægning af klimatilpasning og styring af risikoen for oversvømmelse i kommuner.*



Figur 15 Den justerede proces for dynamisk planlægning.

Efter processen var blevet gennemført med begge kommuner, gennemførte Kystdirektoratet en fælles evaluering med projektdeltagerne fra begge kommuner.

En af hovedkonklusionerne fra evalueringen er, at det er selve processen faciliteret af Kystdirektoratet, som giver kommunerne værdi. Gennem processen får kommunen struktureret deres drøftelser og får forståelse for de udfordringer (trin 1) og muligheder, de har. Dertil får de gennem Kystdirektoratets facilitering løbende faglig støtte og sparring til de forskellige løsningsmuligheder, de arbejder med, bl.a. under trin 2A.

Detaljeringsgraden af processen, både i form af løsningsmulighederne, DAPP-kortet og MKA'en afhænger meget af størrelsen og kompleksiteten af området, samt hvor langt kommunen er i sit arbejde i det konkrete område. I nogle situationer omfatter processen en meget overordnet tilgang, mens det i andre situationer er nødvendigt med en mere detaljeret tilgang. Ligeledes kan visionerne for det konkrete område variere meget. Hvis ikke kommunen har visioner i forvejen, kan man være nødt til at nøjes med kommuneplanen og de lokalplaner, der er for området, for at komme videre i processen.

Selve DAPP-kortet (trin 4), bliver hurtigt for komplekst og uoverskueligt, når det laves for hvert enkelt tiltag. DAPP-kortene gav mere værdi, når de blev lavet, så de forskellige stier blev tydeliggjort, da de fandt essensen af de overordnede tanker, der var i spil, uden at gå i detaljer om den nøjagtige placering eller højde af en højvandsbeskyttelse.

Arbejdet med multikriterie-analysen (MKA) kan give nogle udfordringer, da ikke alle informationer kan foreligge i tilstrækkeligt omfang. Dertil kan den potentielt afhænge meget af dagsformen hos deltagerne ift. vægtningen mellem de forskellige kriterier og scoren til de enkelte tiltag.

Det sidste trin, handleplanen, gav stor værdi for kommunerne. Den gav et overblik over de handlinger, der skal sættes i gang for at komme videre samt tydeliggjorde deadlines for de konkrete stier. Handleplanen giver en sammenfatning af de ting, kommunen skal have styr på for at kunne træffe en beslutning og samler effektivt op på hele processen.

Kystdirektoratet lagde op til, at denne proces bør gennemføres med inddragelse af borgere og politikere på forskellige stadier. Der var lidt uenighed hos kommunerne om, hvad der giver bedst mening. På den ene side kan en stor proces omkring idékataloget have stor værdi, på den anden side kan dette i sig selv tage så lang tid, at hele processen trækker længere ud, end hvad kommunerne anser for godt. Generelt anbefaler kommunerne, at processen bør vare et halvt år.

5. Konklusioner

Kystdirektoratet har gennemført processen for dynamisk planlægning med to kommuner. Begge kommuner har udviklet sig i deres arbejde med klimatilpasning og risikoreduktion på baggrund af processen. Vejle kommune har udarbejdet et forslag til en stormflodsstrategi, hvor erfaringerne og resultaterne fra processen er indarbejdet. Tilsvarende har Assens kommune struktureret deres muligheder og har fastlagt vejen frem til en beslutning om en stormflodsbarriere i havneåbningen, samt fået fastlagt tiltaget om et klitlandskab, som skulle gennemføres i alle scenarier.

Konklusionerne fra forsøget i de to pilotområder er, at det er hele processen, særlige multi-kriterie analysen og handleplanen, som hjælper kommunerne med at strukturere de forskellige muligheder og tydeliggøre, hvilke handlinger, der skal iværksættes for at hjælpe dem videre, selvom der er behov for at videreudvikle multi-kriterie analysen. Dertil kan processen gennemføres både for større og mindre områder og med forskellige udgangspunkter, når blot der tages højde for dette i gennemførelse af processen.

DAPP-kortet kan hurtigt blive for komplekst, hvis der er flere kilder til oversvømmelse, eller hvis områderne har meget forskellige løsninger. Derfor bør DAPP-kortet deles op i flere dele - afhængigt af kilder og delområder. Dog er det ikke selve DAPP-kortet, som hjælper kommunerne videre. DAPP-kortet er et skridt på vejen, og det skal holdes enkelt for ikke at blive for uoverskueligt. Desuden kan DAPP-kortet ikke indeholde de beredskabsmæssige tiltag og dele af de forebyggende tiltag, som f.eks. informationskampagner. DAPP-kortet kan kun indeholde elementer, der nedsætter risikoen mere målbart, som opførelse af højvandsbeskyttelse, fastlæggelse af sokkelkoter o.l., som permanent reducerer risikoen.

Det er både Kystdirektoratets og kommunernes vurdering, at kommunerne ikke umiddelbart selv ville kunne gennemføre processen. Gennemførelse af processen kræver en facilitator med fagkompetencer inden for risikoreduktion og klimatilpasning, da særligt den faglige støtte undervejs giver stor værdi for kommunerne. Yderligere viste begge processer at rejse mange konkrete problemstillinger undervejs omkring f.eks. fastlæggelse af stier, hvor alle de lokale forhold tages i betragtning. Dette er komplekst og kræver en dybere forståelse for selve tanken med DAPP-kortene og den proces, det er. Det kan ikke forventes, at de enkelte kommuner råder over disse kompetencer.

Det er dog samtidig både Kystdirektorats og kommunernes anbefaling, at flere kommuner arbejder med dynamisk planlægning som en proces for håndtering af oversvømmelsesrisici og klimatilpasning.

På baggrund af testen af den dynamiske planlægning i to pilotområder, konkluderer Kystdirektoratet, at dynamisk planlægning er en velegnet og understøttende proces i kommunernes arbejde med risikoreduktion og klimatilpasning. På baggrund af erfaringerne fra dette projekt udarbejder Kystdirektoratet en vejledning til dynamisk planlægning rettet mod kommunerne. Desuden er nogle af erfaringerne fra projektet allerede blevet indarbejdet i Kystdirektoratets opdaterede vejledning til udarbejdelse af risikostyringsplaner til risikoområderne jf. oversvømmelsesdirektivet (Kystdirektoratet, 2020).

Selvom Kystdirektoratet allerede anbefaler processen for dynamisk planlægning til risikostyring og klimatilpasning, forventes det ikke, at den proces, som direktoratet umiddelbart anbefaler på baggrund af dette projekt, er den endelige løsning, men at den kan ændre sig, efterhånden som der samles flere erfaringer. Dertil vurderer Kystdirektoratet konkret, at multi-kriterie analysen kan udvikles, så nogle af de udfordringer, som Assens oplevede med MKA'en, bliver justeret.

Det er Kystdirektoratets anbefaling, at der arbejdes videre med processen til dynamisk planlægning, og at flere kommuner gennemgår denne proces til deres risikostyring og klimatilpasning.

6. Referencer

Hassnoot, M., Kwakkel, J. H. & Walker, W. E., 2012. Designing Adaptive Policy Pathways for Sustainable Water Management under Uncertainty: Lessons Learned from Two Cases. Third International Engineering Systems Symposium. CESUN 2012, Delft University of Technology, 18-20 June 2012.

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E. & ter Maat, J., 2013. Dynamic Adaptive Policy Pathways: A Method for Crafting Robust Decisions for a Deeply Uncertain World. *Global Environmental Change* 23, pp. 485-498.

Kwakkel, J. H., Haasnoot, M. & Walker, W. E., 2014. Developing dynamic adaptive policy pathways: a computer-assisted approach for developing adaptive strategies for a deeply uncertain world. *Climate Change*, 23 August.

Kystdirektoratet, 2018. Højvandsstatistikker 2017, Lemvig: Kystdirektoratet.

Kystdirektoratet, 2020. Sådan laver I en risikostyringsplan. Vejledning til udarbejdelse af risikostyringsplaner for oversvømmelse. Oversvømmelsesdirektivet, Anden planperiode. Lemvig: Kystdirektoratet.

Vejle Kommune, 2020. Stormflodsstrategi (Forslag 5/2-2020), Vejle: Vejle Kommune.



Foto: Juni 2016 © Assens Kommune.



Kystdirektoratet
Højbovej 1
7620 Lemvig
www.kyst.dk