



Mulighedskatalog

**Beskrivelse af muligheder og løsninger på
udfordringer med modsatrettede interesser
mellem klimatilpasning og naturhensyn**

Miljøstyrelsen

Dato: 25. februar 2025

Indhold

Sammenfatning	3
1. Indledning.....	4
2. Naturbaserede løsninger (NbS)	5
2.1 Hvad er naturbaserede løsninger og hvor kan de bedst bruges	5
2.1.1 NbS og havstigning/stormflod	7
2.1.2 NbS og nedbør/skybrud.....	8
2.1.3 NbS og vandløbsoversvømmelser	9
2.1.4 Hvorfor skal man vælge NbS?.....	10
2.1.5 NbS i forskellige økosystemer	11
2.1.6 NbS og grundvandsafhængige naturtyper i beskyttede ådale (HD)	13
2.1.7 NbS og målsatte vandforekomster (VRD)	14
2.1.8 NbS og beskyttede bilag IV-arter	14
2.2 Eksempler på anvendelse af NbS i projekter.....	15
2.2.1 Resultat af databasesøgningen	15
2.2.2 Cases til inspiration.....	17
3. Andre typer løsninger	21
3.1 Løsninger af metodisk karakter	21
3.2 Løsninger af juridisk karakter	22
3.3 Løsninger af rådgivningsmæssig og administrativ karakter	25
4. Litteraturliste	28

Sammenfatning

Mulighedskataloget beskriver forskellige bud på løsninger på de udfordringer, vi står overfor, når klimaforandringerne betyder, at vi skal klimatilpasse både i byer og på landet men samtidig passe på natur og miljø.

Kataloget er udarbejdet som delopgave 3 i en større analyse om håndtering af modsatrettede interesser mellem klimatilpasning og miljøhensyn, som NIRAS og HaugaardBraad Advokatfirma har gennemført for Miljøstyrelsen.

I kataloget beskrives forskellige løsninger. Først behandles naturbaserede løsninger (NbS) som en metode til klimatilpasning. NbS refererer til tiltag, der udnytter eller efterligner naturlige processer for at håndtere samfundsmæssige udfordringer som klimaforandringer, vandhåndtering, biodiversitetsbeskyttelse og fødevarer sikkerhed. Eksempler på NbS inkluderer (re)etablering af klitter og strandenge, grønne områder og regnvandsbede, åbning af rørlagte vandløb, og (re)etablering af vådområder. I Mulighedskataloget dykkes nærmere ned i argumenterne for NbS, og dette illustreres med et par eksempler fra nogle af vores nabolande.

Desuden peges der i den anden del af mulighedskataloget på løsninger, der ikke er knyttet til de enkelte klimatilpasningsløsninger men mere til den måde klimatilpasning tænkes og håndteres juridisk, og den måde støttestrukturer og rådgivning til klimatilpasningsprojekter foregår.

Formålet med Mulighedskataloget er at give inspiration til alle niveauer, både dem, som selv står med projekter og skal balancere klimatilpasning og naturhensyn, og de myndigheder, som skal støtte processen og give tilladelse til projekterne.

1. Indledning

De seneste 10 år har man i Danmark gennemført en række konkrete projekter, der fokuserer på klimatilpasning og vandhåndtering relateret til både havstigning og stormflod, ændrede nedbørsmønstre og skybrud samt vandløbsoversvømmelse. Mange af de anvendte løsninger har bygget på grå infrastrukturer. Eksempelvis er der gennemført store infrastrukturprojekter som skybrudstunneler og kystbeskyttelse, men mange af de anvendte løsninger kombinerer også de mere traditionelle grå løsninger som anlæg af kystdiger med mere naturbaserede løsninger, eksempelvis genopbygning af klitter.

Denne rapport er udarbejdet som delopgave 3 i en større analyse om håndtering af modsatrettede interesser mellem klimatilpasning og miljøhensyn, som NIRAS og HaugaardBraad Advokatfirma har gennemført for Miljøstyrelsen. Formålet med denne del af analysen var at indsamle viden om løsningsmodeller for, hvordan klimatilpasning kan ske i endnu bedre samspil med natur og miljøhensyn, herunder de såkaldte naturbaserede løsninger (NbS), og præsentere det som et *Mulighedskatalog*. Mulighedskataloget opridser forskellige løsninger på udfordringen med at håndtere eventuelle modsatrettede interesser mellem klimatilpasningsprojekter og natur- og miljøhensyn, med det formål at informere og inspirere.

Mulighedskataloget baserer sig på flere forskellige typer af data. For det første inddrages eksisterende forskningsbaseret viden om løsningsmuligheder, som eksperterne i rådgiverteamet har bragt ind fra deres hidtidige arbejde. Derudover trækkes på data opsamlet til dette projekt ved hjælp af en digital projektscreening i eksisterende databaser, gennemført for at få et dybere indblik i, hvordan man i projekter i EU arbejder med naturbaserede løsninger (NbS). Fra puljen af projekter, som blev afdækket i projektscreeningen, er der udvalgt fire NbS-projekter, der beskrives yderligere for at tjene som inspiration.

Endelig trækkes der også i denne rapport på læringspunkter og erfaringer fra de to andre delopgaver, som er gennemført af NIRAS og HaugaardBraad Advokatfirma for Miljøstyrelsen og afrapporteret i en særskilt rapport. Det er især anbefalinger af metodisk, juridisk og administrativ/rådgivningsmæssig karakter, som har udkrystalliseret sig fra interviews med eksperter og projektledere/-medarbejdere fra danske klimatilpasningsprojekter, som danner udgangspunkt for beskrivelser af og forslag til andre typer løsninger i Mulighedskatalogets kapitel 3.

2. Naturbaserede løsninger (NbS)

I dette kapitel introduceres naturbaserede løsninger (NbS) som et tiltag i klimatilpasning. Der gives eksempler på, hvorfor NbS anses for en velegnet løsningsmetode til klimatilpasning, i hvilke sammenhænge klimatilpasning og NbS kan give anledning til modsatrettede interesser, men også hvor løsningerne kan findes. Kapitlet kommer med eksempler på brugen af NbS i projekter i EU, hvor NbS er anvendt i forbindelse med vandhåndtering. Kapitlet præsenterer til slut en konceptuel tilgang, der kan anvendes i planlægningsfasen af et klimatilpasningsprojekt, til i højere grad at integrere NbS.

2.1 Hvad er naturbaserede løsninger og hvor kan de bedst bruges

Naturbaserede løsninger fremhæves i stigende grad som en løsning i klimatilpasningen. Dette kommer til udtryk i politiske aftaler, strategiske dokumenter, som eksempelvis den europæiske grønne aftale, klimatilpasningsplaner samt konkrete projekter som genoprettelse af vådområder og integration af grønne infrastrukturer i byerne.

I en erklæring fra ministermødet i Helsinki i november 2022 har de nordiske klima- og miljøministre således også forpligtet sig til *"at opskalere og bredt indarbejde naturbaserede løsninger i terrestriske, ferskvands-, kyst- og marine økosystemer i Norden og at anvende naturbaserede løsninger som et levedygtigt og fordelagtigt alternativ til teknologiske løsninger eller som en integreret del af disse, for at fremme mere robuste, helhedsorienterede og omkostningseffektive handlinger"* samt opfordre *"aktører i de nordiske lande til at gøre brug af de informationer og rapporter, der er produceret af det nordiske program for naturbaserede løsninger, og aktivt anvende naturbaserede løsninger i den grønne omstilling"* (Nordisk Ministerråd, 2022).

En naturbaseret løsning (NbS) refererer til et tiltag, der udnytter eller efterligner naturlige processer for at håndtere samfundsmæssige udfordringer som eksempelvis klimaforandringer, vandhåndtering, biodiversitetsbeskyttelse og fødevarerikkerhed. Disse løsninger er designet til at være bæredygtige og fremme miljømæssige, sociale og økonomiske fordele, samtidig med at de understøtter og genopretter økosystemer.

Eksempler på naturbaserede løsninger:

- I. (Re)etablering af klitter og strandenge, der kan begrænse erosion og dæmpe bølgeenergi.
- II. Grønne områder og regnvandsbede, der kan tilbageholde vand under skybrud, og dermed aflaste byens kloaksystemer.
- III. Åbning af rørlagte vandløb i byer, hvilket kan reducere risikoen for oversvømmelse.
- IV. (Re)etablering af vådområder, der kan fungere som bufferzoner for vand ved oversvømmelser, da disse kan optage og lagre vand ved store nedbørshændelser.

NbS defineres af International Union for Conservation of Nature (IUCN), som følger: "Nature-based Solutions address societal challenges through actions to protect, sustainably manage, and restore natural and modified ecosystems that address societal challenges effectively and adaptively, simultaneously benefiting people and nature" (IUCN, 2020). EU Kommissionens definition ligger tæt op ad denne og er som følger: "Solutions that are inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously provide environmental, social and economic benefits and help build resilience. Such solutions bring more, and more diverse, nature and natural features and processes into cities, landscapes, and seascapes, through locally adapted, resource-efficient and systemic interventions." og videre: "Nature-based solutions must therefore benefit biodiversity and support the delivery of a range of ecosystem services." (EU Kommissionen, 2024).

Både IUCN og EU Kommissionens definitioner indebærer, at den naturbaserede løsning adresserer en samfundsudfordring, samtidig med at løsningen bidrager med en gevinst for naturen, hvor EU Kommissionen specificerer, at der skal være en gevinst for biodiversiteten. Betingelserne for, hvornår der er tale om en biodiversitetsgevinst, er ikke nærmere defineret af kommissionen. Imidlertid er der givet konkrete forslag til, hvordan biodiversitetsgevinster kan evalueres i Norden i rapporten 'Working with nature-based solutions – Synthesis and mapping of status in the Nordics' (Sandin, L. et al, 2022). I rapporten er der således fokus på, at biodiversitetsgevinsten vurderes på baggrund af konkrete og målbare mål fastsat under hensyntagen til potentialet for biodiversitetsgevinster i det konkrete område, hvor løsningen planlægges implementeret. Eksempelvis kan der opnås en gevinst for biodiversiteten i lavbundsprojekter, og disse kan derfor ses som værende NbS, såfremt projekterne implementeres på en sådan måde, at de gavner biodiversiteten. Dette opnås ikke, hvis man eksempelvis vådlægger området ved at overrisle med næringsbelastet drænvand, idet biodiversiteten som udgangspunkt så ikke bliver bedre (Baumane, M., et al., 2021). I stedet forudsætter det, at det næringsrige vand ikke kommer i kontakt med planternes rodzone, da dette vil hindre en positiv udvikling i biodiversiteten. Det samme gælder regnbede, hvor det er vigtigt, at man forholder sig til, hvilke planter regnbedet skal indeholde, for at det også bliver en gevinst for områdets lokale natur og biodiversitet.

Sand/strandfodring anvendes i Danmark mod erosion, men kan ofte ikke betragtes som en NbS, der opfylder IUCN og EU's definitioner, da sandfodringen kan have en negativ påvirkning på økosystemet. Der er dog enkle eksempler, eksempelvis i projektet Kystbeskyttelse og vådområde i Bjärred i Sverige, hvor sandfodring med oprensingsmateriale fra en havn bruges som en initiator, der sammen med sandhegn og tilplantning med strandvegetation samt andre initiativer i oplandet tilsigter en naturlig genopbygning af stranden, og hvor der samtidig opnås en biodiversitetsgevinst.

I klimatilpasningen kompliceres hensynet til biodiversitetsgevinsten yderligere af det tidslige aspekt, hvor referencesituationen forandrer sig pga. det gradvist ændrede klima. Det stigende havspejl kan i de tilfælde, der ikke klimatilpasses, også over tid medføre en permanent oversvømmelse af marine naturtyper som fx strandeng, eller oversvømme ferske naturtyper med saltvand. I sådanne tilfælde kan klimatilpasning med fx strandfodring bidrage til at beskytte habitaterne, som projektet Nordkystens Fremtid er et eksempel på. Det samme gælder for erosion. Der er netop nu en vejledning på vej fra EU Kommissionen, der har til formål at se på muligheder for at beskytte udpegede arter og naturtyper i Natura 2000-områderne i et forandret klima. Det er muligt, at denne vejledning kan give muligheder for bedre synergi i klimatilpasningen med beskyttede arter og naturtyper i Natura 2000-områderne.

Som det fremgår af definitionerne på NbS, er det overordnede formål med disse at adressere relevante samfundsmæssige udfordringer, og netop her adskiller NbS sig fra mere traditionelle naturgenopretningsprojekter. Der bør derfor sættes specifikke mål for, hvad løsningen skal kunne håndtere i forhold til den udfordring, den skal løse, og overvågning og evaluering af NbS-effektiviteten er afgørende for at vide, om den valgte NbS også virker efter hensigten. Følges IUCN's standard for NbS, er der krav om, at NbS administreres adaptivt og er baseret på data. Det betyder, at NbS i praksis skal overvåges og evalueres for at sikre, at de gennemførte tiltag fortsætter med at virke som tiltænkt. Det er derfor vigtigt, at der opstilles mål i relation til et nyt NbS-projekt. Det er også vigtigt, at der afsættes tilstrækkelige midler til overvågning og evaluering som led i implementeringen af NbS.

Nordisk Ministerråd påpeger, at de nordiske lande ofte ikke evaluerer eller overvåger effekten af deres NbS projekter, hvorved der er risiko for, at de ikke virker efter hensigten, fx ift. de mål for klimatilpasning og biodiversitet, der skal være opsat i starten af projektfasen. Ved at overvåge NbS løsningens effektivitet ift. de opstillede mål, kan man også løbende tilpasse løsningen og være på forkant med de natur- og miljømål, der kan være i et givent område (Nordisk Ministerråd, 2024).

Tabel 2.1 giver eksempler på naturbaserede løsninger, der kan tages i anvendelse for at begrænse oversvømmelser i forbindelse med risici relateret til havstigning og stormflod, nedbør og skybrud samt vandløbsoversvømmelse. Mange af disse går igen i de fremsøgte projekter nævnt i afsnit 2.2.1.

Hvorvidt de enkelte løsninger i Tabel 2.1. kan betragtes som værende NbS, afhænger af en konkret vurdering af, om der er tale om, at løsningen bidrager til at håndtere en samfundsmæssig udfordring, samtidig med at der er en natur-/biodiversitetsgevinst for derved at leve op til definitionen af en NbS eller ikke. Sidstnævnte vil være kontekstafhængig. Således bør en NbS realisere biodiversitetspotentialet, hvor denne implementeres, hvorfor eksempelvis et regnvandsbassin vil kunne være at betragte som en NbS i et urbant område men ikke i et naturområde, hvor andre løsninger kan give bedre gevinster for biodiversiteten.

Naturbaserede løsninger kan virke både lokalt, hvor de fx etableres som grønne tage i byer til absorbering af regnvand og permeable overflader, der kan tillade infiltration af regnvandet, og regionalt, idet de kan tilbageholde regnvand i oplandet og dermed begrænse risikoen for oversvømmelse i nedstrøms byer. Disse forhold vil blive uddybet i de efterfølgende afsnit, hvor også funktionen bag de enkelte NbS er beskrevet.

Der kan endvidere læses mere om, hvordan løsningerne i Tabel 2.1 virker, og hvordan de kan implementeres i [Nordic Guidance for Nature-based Solutions](#).

Tabel 2.1: Eksempler på tiltag til begrænsning af oversvømmelse og erosion relateret til henholdsvis havstigning og stormflod, nedbør og skybrud samt vandløbsoversvømmelse

Havstigning og stormflod	Nedbør og skybrud	Oversvømmelse
Kystnære vådområder og saltmarsker	Regnvandsbassiner (søer)	(Re-)etablere vådområder
Dynamiske klitter	Regnbede og bioswales	Åbning af rørlagte vandløb
Søgræs	Grønne tage	Genslyngning
Kystskove	Permeable overflader	Hævning af vandløbsbund
(Re-)etablering af rev	...	Dræn og grøfter
Kystfodring (hvis udført korrekt)		...
...		

2.1.1 NbS og havstigning/stormflod

Som virkemiddel til at beskytte mod stigende havniveauer og kraftige storme, der kan give stormfloder og dermed øget risiko for kysterosion og oversvømmelser af sårbare kystområder, kan følgende NbS med fordel anvendes:

Kystsikring med kystnære vådområder

Vådområder som strandenge og saltmarsker fungerer som naturlige buffere mod oversvømmelse i forbindelse med stormfloder. Områderne kan reducere energien fra bølger og højvande, hvilket øger modstandsdygtigheden og mindsker risikoen for oversvømmelser af kystnære områder.

Genskabelse af klitter

Klitter fungerer som naturlige barrierer mod stormfloder og havstigning. Ved at genoprette eller beskytte klitlandskaber kan man skabe en dynamisk beskyttelse mod bølger og højvande og dermed reducere risikoen for kysterosion og oversvømmelser.

Kystnære skove

Opvækst af træer eller beplantning af kystnære skove kan på samme måde som kystnære vådområder absorbere energi fra bølger og mindske oversvømmelsesrisikoen. Opvækst af træer og buske hjælper også med til at binde jorden og forhindre erosion.

Ålegræsenge og tangskove

Ålegræsenge og tangskove kan beskytte kysterne mod erosion ved at stabilisere havbunden og absorbere bølgeenergi og derved reducere risikoen for oversvømmelser. Udplantning af ålegræs (hvis forudsætningerne er ok) eller udlægning af kystnære stenrev med naturlig makroalgevækst, der dæmper bølgepåvirkningen og øger sedimentationen mellem rev og strand. Denne sedimentation (back water) kan give mulighed for naturlig fremvækst af ålegræs.

Genopretning af rev og øer

Genopretning af naturlige østers-, muslinge- eller stenrev kan fungere som naturlige bølgebrydere og derved reducere bølgeenergi og beskytte kysterne mod erosion og oversvømmelser. Fjernelsen af tidligere rev har været med til at gøre kystområderne mere sårbare over for erosion og stormflod. Biogene rev fungerer kun i begrænset omfang som bølgebrydere, men det beskytter bunden mod erosion. Sandbanker og holme kan etableres ved at der lægges materiale ud fx ved sandfodring.

Kystfodring

Kystfodring i form af strand- eller sandfodring for at kompensere for kysterosion og opretholde kystlinjen kan diskuteres som NbS. Gentagne kystfodringer på samme kyststrækninger, der alene tilsigter beskyttelse af kystlinjen, kan næppe betegnes som NbS. Der kan være tale om en ret omfattende og direkte fysisk påvirkning af både den del af havbunden, hvor der fx suges fra, og der hvor bund og kystnære arealer tildækkes. Da gentagne kystfodringer med få års mellemrum kan være nødvendige af hensyn til at opretholde kystbeskyttelsen, risikerer man at vedligeholde en skadelig påvirkning af havbunden, som ikke tilgodeser udvikling af et stabilt økosystem og ikke fremmer biodiversiteten. På den anden side kan enkeltstående kystfodringer fx med oprensningmateriale fra sejltrender bruges som en indledende og nødvendig genetablering af kystprofilen. Sammen med andre tiltag som fx sandhegn og tilplantning med naturlig strandvegetation, som tilsigter en naturlig og varig genopbygning af stranden, kan kystfodringen derimod have karakter af NbS.

2.1.2 NbS og nedbør/skybrud

Oftes ses de største problemer med store skybrud i byer, hvor især tætbebyggede byområder med meget begrænset kapacitet til at absorbere store mængder nedbør er udsatte. I Danmark ses desuden en geografisk variation i mængden af nedbør, som betyder, at visse områder i Danmark oftere oplever kraftigere regnskyl end andre. København, Århus og Odense, men også mellemstore og mindre byer, er yderst udsatte, når der er skybrud. Det skyldes dels de tætte bystrukturer, dels den høje grad af asfalterede overflader og beton, som ikke kan absorbere regnvand. Ved skybrud oplever byerne derfor ofte i oversvømmelser på veje, i kældre og i kloaksystemer. Beliggenhed ved kysten samt et opland, der topografisk set er højere beliggende end byen, kan intensivere problemet.

Følgende typer af NbS kan tages i brug som virkemiddel til at beskytte mod nedbør og skybrud ved at absorbere, forsinke og/eller håndtere regnvandet.

Regnbede og bioswales

Regnbede er lavtliggende områder beplantet med vegetation, der opsamler og infiltrerer regnvand fra tage, veje og andre overflader. De kan være med til at absorbere og forsinke regnvandet og dermed begrænse risikoen for oversvømmelser. Bioswales er ligeledes designet til at håndtere regnvand. I regnbede følger vandet

topografien, mens det langsomt infiltreres i jorden eller forsinkes, før det når kloakker eller vandløb. Bioswales transporterer regnvandet fra større områder som veje, parkeringspladser og industrielle områder til vådområder, søer, eller regnvandsbassiner.

Grønne tage

Grønne tage er beplantede tage, der kan absorbere regnvand og dermed reducere afstrømningen og forebygge oversvømmelser ved at reducere mængden af vand, der løber af bygninger under skybrud. Dermed kan grønne tage også være med til at begrænse risikoen for oversvømmelser på veje, i kældre og kloaksystemer.

Permeable belægninger

Permeable belægninger, som permeabelt asfalt, grus eller fliser med mellemrum, tillader vand at trænge ned i jorden frem for at løbe af overfladen. De reducerer risiko for oversvømmelse og overbelastning af kloaksystemer ved at tillade naturlig nedsivning af regnvand.

Vådområder

Vådområder kan designes som en del af vandhåndteringen i byer, da de kan opsamle regnvand fra større områder. De fungerer derved som naturlige bassiner, der forsinker afstrømningen og reducerer risikoen for oversvømmelser, herunder også belastningen af kloaksystemer.

Bynære søer og regnvandsbassiner

Bynære søer eller regnvandsbassiner kan midlertidigt opsamle overskydende regnvand under skybrud og dermed fungere som bufferområder ved kraftig nedbør ved midlertidigt at opbevare store mængder regnvand. Bassinerne kan være med til at reducere belastningen på kloaksystemer, hvilket mindsker risikoen for oversvømmelser i byområder men også lavtliggende områder uden for byer.

Grønne korridorer og parker

Grønne områder, som parker og grønne korridorer, kan designes så de kan opsamle og forsinke regnvand. Beplantning og græsarealer hjælper med at absorbere vand, der ellers ville oversvømme byens overflader.

2.1.3 NbS og vandløbsoversvømmelser

Forskellige typer af NbS kan tages i brug som virkemiddel til at beskytte mod vandløbsoversvømmelser. Mange af disse virker ved at tilbageholde vand i oplandet og derved reducere risikoen for oversvømmelse i fx landbrugsområder, ved sårbare infrastrukturer eller byer. En række eksempler på NbS beskrives kort nedenfor.

Vådområder

Vådområder kan tilbageholde store mængder vand i forbindelse med store nedbørshændelser og længerevarende regn. Områderne kan absorbere regnvandet så afstrømningen reduceres, og belastningen af vandløbene lettes. Dermed reduceres også transporten af regnvandet til nedstrøms områder, hvilket bidrager til at reducere risikoen for oversvømmelser. Vådområder kan afhjælpe pludselige og kraftige oversvømmelser efter kraftige regnskyl, men de kan også tilbageholde vand ved længerevarende nedbør.

Åbning af rørlagte vandløb

Åbning af rørlagte vandløb involverer at fritlægge vandløb, som tidligere er blevet ledt igennem rør under jorden. Når et vandløb fritlægges, får vandet mulighed for at strømme naturligt, hvilket reducerer risikoen for overbelastning af rørsystemerne under kraftige regnskyl og dermed risikoen for oversvømmelser. Derudover vil åbning af et rørlagt vandløb kunne bidrage til retablering af den naturlige hydrologi, hvorved vandet kan oversvømme naturlige lavninger i stedet for at blive transporteret nedstrøms. Sådanne naturlige lavninger kan midlertidigt fungere som oversvømmelsesområder, der optager overskydende vand under kraftige regnhændelser, og dermed beskytter bebyggede områder eller andet fra oversvømmelser.

Genslyngning

Ved en genslyngning af et vandløb genopretter man vandløbets naturlige, bugtede forløb, efter det tidligere er blevet rettet ud for at fremme dræning eller afvanding. En genslyngning skaber naturlige fordybninger og små oversvømmelsesområder langs vandløbets forløb, hvor overskydende vand kan samles og tilbageholdes under kraftig regn. Vandløbet kommer til at fungere som en slags buffer, der mindsker risikoen for, at store vandmængder pludseligt overbelaster nedstrøms områder.

Ofte bliver en genslyngning også kombineret med en hævning af vandløbsbunden, så den hydrologiske kontakt mellem vandløb og ådal retableres (se nedenfor).

Hævning af vandløbsbund

Hævning af vandløbsbunden genskaber en mere naturlig hydrologi. Denne løsning anvendes især i vandløb, hvor bunden tidligere er blevet sænket for at fremme dræning eller afvanding. Når vandløbsbunden hæves, kommer vandløbet tættere på det oprindelige niveau i landskabet, hvilket forbedrer forbindelsen til den omkringliggende ådal. Dette betyder, at når vandstanden stiger under kraftige regnskyl, kan vandet nemmere oversvømme ådalen og derved tilbageholdes. Dette reducerer risikoen for oversvømmelse længere nedstrøms, eksempelvis i bebyggede områder.

Retablering af kontakt mellem vandløb og ådal

Ofte vil en genslyngning af et vandløb involvere, at der skabes en naturlig hydrologisk kontakt mellem vandløb og ådal/flodsletter, som kan spille en helt central rolle ved håndtering af oversvømmelser. Når vandstanden i vandløbet stiger under kraftige regnskyl, kan vandet således sprede sig ud i ådalen og dermed mindske risikoen for oversvømmelse af bebyggede områder nedstrøms. Derved fungerer ådalen som naturlige vandbufferzoner, der opfanger og holder på vandet midlertidigt.

Bryde dræn og grøfter

At bryde dræn og grøfter deaktiverer menneskeskabte systemer, der leder vand væk fra marker, skove eller andre områder til vandløbene. Når dræn og grøfter brydes, forhindrer man, at vand hurtigt ledes væk. Dette er ofte en del af at genskabe vådområder. Når vandet ikke længere ledes væk gennem dræn og grøfter, kan det blive tilbageholdt i lavninger eller ådale. Dette holder vandet tilbage og mindsker risikoen for oversvømmelser nedstrøms, fx i bebyggede områder.

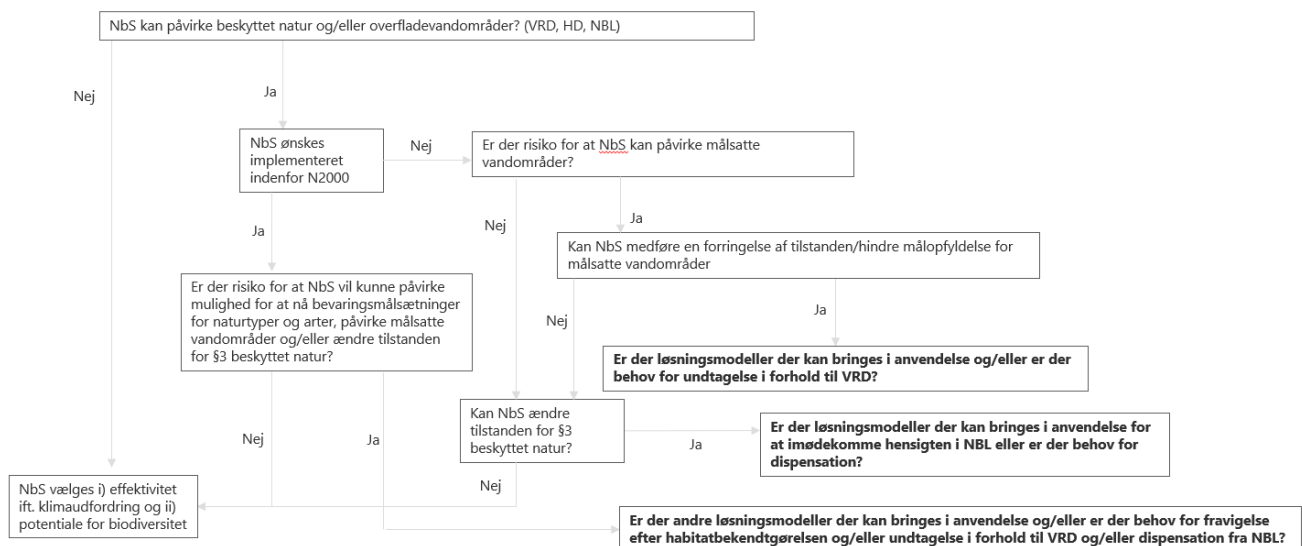
2.1.4 Hvorfor skal man vælge NbS?

Naturbaserede løsninger anses for at være omkostningseffektive, miljømæssigt bæredygtige og multifunktionelle sammenlignet med traditionelle tekniske løsninger, hvilket gør dem attraktive både i EU og i Danmark. Endvidere har naturbaserede løsninger den store fordel, at de i højere grad kan forenes med eksisterende natur- og miljømål, sammenlignet med løsninger, der indebærer grå infrastrukturer. De åbner derfor i højere grad op for muligheden for at gennemføre klimatilpasning, uden at der opstår konflikter i forhold til gældende lovgivning.

Selvom vi i Danmark har deltaget i forskellige udviklingsprojekter relateret til NbS, bl.a. i forskellige EU fondsprogrammer som Interreg, LIFE og Horizon, så har udgangspunktet for disse projekter som oftest ikke været at samtænke klimatilpasning med at tilvejebringe en natur-/biodiversitetsgevinst i projekterne (Sandin et al., 2022). Således har projekterne som oftest haft et mere ensidigt fokus på enten naturgenopretning eller klimatilpasning. Det kan der være flere grunde til, herunder at der ganske enkelt mangler viden om, hvor og hvordan klimatilpasning kan samtænkes med natur-/biodiversitetsgevinster, viden om effektiviteten af NbS i forhold til den konkrete klimaudfordring, viden om muligheden for at kombinere naturbaserede løsninger med natur- og

miljømål i et konkret område, hvor sådanne eksisterer, og også hvordan løsninger bedst anvendes, så det fulde potentiale for biodiversitetsgevinster kan udfoldes.

Muligheden for at anvende forskellige typer af NbS i et konkret område afhænger af flere forhold. Således vil der være bindinger af lovgivningsmæssig karakter i områder hvor der er fastsat natur- og miljømål, hvor især vandrammedirektivet (VRD, habitatdirektivet (HD) og naturbeskyttelsesloven (NBL) kan begrænse eller udelukke brugen af NbS. Figur 2.1 sammenfatter en række relevante bindinger der kan blive afgørende for om et NbS projekt kan implementeres.



Figur 2.1: Beslutningsstøttræ med mulige udfald i vurdering af, om der kan være en påvirkning ved implementering af en naturbaseret løsning i et givet område, der kan være i konflikt med gældende lovgivning, hvor HD er habitatdirektivet, VRD er vandrammedirektivet og NBL er naturbeskyttelsesloven. Fugledirektivet (EU's Bird Directive (BD)) er ikke angivet på Figur 2.1, da områder der alene er omfattet af BD (SPA) ikke ligger på land. Klimatilpasning vil typisk ligge i kystzonen eller på land. SPA områder på land er sammenfaldende med HD (pSCI, SCI og SAC).

Udover bindinger forbundet med HD, VRD og NBL kan der også være bindinger, hvis der er tale om fredskovs-pligtige arealer og urørt skov, eller hvis området er omfattet af fredninger.

Nedenfor uddybes mulighederne for implementering af NbS både i forhold til naturtyper med bevaringsmål-sætninger (HD) og målsatte vandforekomster (VRD) samt bilag IV-arter (HD). Der vil blive lagt vægt på at give et indblik i de problematikker, der skal overvejes, og også i at forstå de mange synergier, der kan opstå ved brugen af NbS i områder med beskyttede arter, naturtyper og vandforekomster.

2.1.5 NbS i forskellige økosystemer

I Danmark findes 60 naturtyper, der er listet på habitatdirektivets Bilag I, og der er i praksis et behov for et overblik over truslerne for naturtyperne, jf. artikel 17 afrapportering af bevaringsstatus. Der er otte marine naturtyper, otte ferskvandsnaturtyper og 44 terrestriske naturtyper, hvoraf 10 er skovnaturtyper. I princippet kan der opstå konflikter for alle disse naturtyper i forbindelse med implementering af NbS. I Tabel 2.2 ses en oversigt over naturtyperne grupperet efter økosystem samt de primære trusler for bevaringsstatus (Fredshavn et al., 2019).

Tabellen er en oversigt over naturtyperne kategoriseret inden for økosystemerne, samt de trusler der anses for at være de væsentligste for naturtypernes bevaringsstatus jævnfør Fredshavn et al. 2019. Trusler relateret til ændret hydrologi er kursiveret i tabellen, da der særligt her er muligt at opnå synergi mellem implementering af NbS i klimatilpasningen og bevaringsstatus for naturtyperne.

Tabel 2.2: Oversigt over naturtyper grupperet efter økosystem samt primære trusler for bevaringsstatus

Økosystem	Trusler mod naturtyperne
Marine naturtyper	Der er fortsat for store udledninger af næringssalte til marine områder, og invasive arter er et problem, særligt i nogle områder. Fiskeri med bundslæbende redskaber som trawl og muslingeskrabere fjerner vigtige nøglearter og kan føre til skader på revstrukturer, der ikke er beskyttet. Tilsvarende påvirkes arealer med sandbanker af marin råstofindvinding.
Søer og vandløb	Den største trussel mod sø-naturtyperne er generelt eutrofiering samt <i>ændret hydrologi</i> i form af afvanding og dræning. Vandløbstyperne påvirkes af grødeskæring og bundoprensning samt næringstilførsel fra naboarealer.
Strande og strandenge	De vigtigste påvirkningsfaktorer for strand- og strandengstyperne er begrænsninger af den naturlige dynamik som følge af kystbeskyttelse, fravær af græssende dyr (der medfører tilgroning), næringsbelastning, <i>afvanding og andre ændringer af naturlig hydrologi</i> .
Kystklitter	De vigtigste påvirkningsfaktorer for kystklitterne er begrænsninger af den naturlige dynamik i form af kystsikring, næringsbelastning (særligt atmosfærisk deposition), fravær af græssende dyr (der medfører tilgroning og tab af levesteder for varme- og lyskrævende arter), forekomst af invasive arter (særligt rynket rose og bjergfyr), <i>afvanding, der, sænker grundvandsstanden</i> i kystklitterne og forringer de økologiske kår i fugtig klitlavning. Endelig er der havstigninger som følge af klimaændringer, der fører til ændringer i de dynamiske processer og tab af levesteder.
Indlandsklitter, hede og krat	De vigtigste påvirkningsfaktorer for indlandsklitter, heder og enekrat er fravær af græssende dyr (der medfører tilgroning og tab af levesteder for varme- og lyskrævende arter), næringsbelastning (særligt atmosfærisk deposition), og forekomst af invasive arter (især bjergfyr og rynket rose). <i>Afvanding i form af grundvandsindvinding samt grøfter og dræn påvirker våd hede negativt.</i>
Overdrev, enge og klipper	De vigtigste påvirkningsfaktorer for overdrev, eng og indlandsklipper er fravær af græssende dyr (der medfører tilgroning og tab af levesteder for varme- og lyskrævende arter), intensiv sommergræsning, der begrænser blomstring og frøsætning, næringsbelastning, og <i>afvanding og andre ændringer af naturlig hydrologi (i tidvis våd eng).</i>
Moser	De vigtigste påvirkningsfaktorer for mosetyperne er eutrofiering, ændret hydrologi og tilgroning som følge af græsningsophør. <i>Ændret hydrologi som følge af vandindvinding og udtørring</i> pga. lokale grøfter og dræn sænker vandstanden og reducerer grundvandstrykket, hvilket fører til en forøget tilgængelighed af næringsstoffer og en accelereret tilgroning med vedplanter.
Skove	De vigtigste påvirkningsfaktorer i skovene er intensiv hugst, fældning af store træer, udtynding af bevoksninger, fjernelse af dødt ved og døende stammer, konvertering af skov, flisning af ved samt <i>afvanding</i> . Sumpskovstyper (91D0 og 91E0) er meget påvirkelige over for <i>vandindvinding og afvanding ved grøfter og dræn</i> og eutrofiering fra næringsbelastet overflade og grundvand. Skovklit (2180) er påvirket af kystbeskyttelse og sanddæmpende foranstaltninger, der hæmmer de naturlige dynamiske processer i kystklitterne.

Af Tabel 2.2 fremgår det, at nogle af de væsentlige trusler for naturtyperne generelt er eutrofiering (næringsstofbelastning), ændringer i hydrologien ved afvanding, fravær af naturlig dynamik og for lidt græsning. Især trusler fra manglende naturlig hydrologi kan løses med NbS, som også nævnes i afsnit 2.1.3. Genoprettelse af naturlig hydrologi giver også mulighed for naturlig dynamik og mindre næringsstofbelastning, hvor det sidste dog afhænger helt af, hvordan løsningen bruges.

Ovenstående viser, hvordan man kan opnå synergi i klimatilpasningen, også i beskyttede områder. Det afhænger af behovet, og hvordan det bliver udført.

2.1.6 NbS og grundvandsafhængige naturtyper i beskyttede ådale (HD)

NbS er generelt designet til at styrke natur og økosystemfunktioner, da de bygger på de processer, der karakteriserer det naturlige økosystem. Man vil dermed alt andet lige forvente, at der kan opnås en synergi mellem bevaringsmålsætninger for naturtyper og arter og implementering af NbS. Når dette er sagt, vil en ændring i hydrologien, som fås ved fx at reetablere et vandløb ved genslyngning eller hævnning af vandløbsbunden, kunne påvirke bevaringsstatus negativt for nogle arter og naturtyper i projektområdet, mens andre arter og naturtyper vil kunne blive begunstigede. Derfor vil der altid være behov for en grundig vurdering af de mulige konsekvenser.

NbS i ådale vil ofte i en klimatilpasningssammenhæng have fokus på at begrænse oversvømmelsesrisikoen af nedstrømsområder ved reetablering af naturlige hydrologiske processer i ådalen, fx at hæve vandløbsbunden og genoprette det naturlige vandløbsprofil og sløjfe dræn og grøfter (se afsnit 2.1.3).

Genopretning af naturlige processer i ådalen kan forbedre forholdene for grundvandsafhængige naturtyper som rigkær og hængesæk, og de arter, der er knyttet til disse naturtyper. Ved at hæve vandløbet i forhold til det omgivende terræn kan det grundvand, der føder naturtyperne, bringes tættere på overfladen, hvilket giver bedre grundvandstilstrømning til naturtyperne. Det skyldes, at grundvandet ikke længere drænes til vandløbet, samtidig med at omsætningen af tørven bremses, tørvedannelsen understøttes og den naturlige denitrifikation stimuleres, hvilket alt sammen spiller en rolle for de processer, der understøtter naturtyperne. Som udgangspunkt vil der derfor være tale om en egentlig genopretning af de naturlige forhold, der understøtter den grundvandsafhængige natur ved reetablering af de naturlige vandløbsprocesser, hvilket vil have en positiv effekt på naturtyperne.

Samtidig med at grundvandstilførslen forbedres, vil der være hyppigere – og muligvis også længerevarende – oversvømmelser i ådalen, hvilket dog vil afhænge af nedbørsforholdene. Oversvømmelser af grundvandsafhængig natur er et naturligt fænomen (se fx Thodsen et al., 2016), og studier viser da også, at der er hyppigere forekomst af de beskyttede grundvandsafhængige naturtyper i ådale langs vandløb, der løber naturligt i terræn, sammenlignet med nedgravede vandløb, som kendetegner langt de fleste danske vandløb (Baattrup-Pedersen et al., 2011), hvilket, som nævnt, formentlig afspejler en bedre grundvandstilførsel. Imidlertid bør man forholde sig til, hvornår og hvor længe vandløbet kan oversvømmes, og om naturtyperne bliver berørt af oversvømmelserne, eller om de er placeret på et sted i ådalen, hvor de ikke vil blive påvirkede af oversvømmelsen. Især vil det være centralt at forholde sig til, om der vil være risiko for deponering af fint sediment, der indeholder næringsstoffer i forbindelse med oversvømmelserne.

Studier i Kastbjerg Ådal viser, at deponering af store mængder af fint sediment kan bidrage til eutrofiering af rigkærene (Andersen og Baattrup-Pedersen, 2016), og derfor er det væsentligt at forholde sig til, om dette er en reel risiko i forbindelse med oversvømmelser. Omvendt viste de samme studier ikke, at oversvømmelsen i sig selv påvirkede rigkærene negativt i området, heller ikke selvom varigheden af denne var længere end to måneder, hvilket formentlig afspejler, at det oversvømmende vand ikke infiltrerede rodzonen samt at det var uden for planternes vækstsæson (Baattrup-Pedersen et al., in preparation.). Hvorvidt selve oversvømmelsen kan være problematisk, vil derfor afhænge af de vandkemiske forhold, samt om der er risiko for oversvømmelse i planternes vækstperiode. Fx skal fosfor-koncentrationerne i oversvømmelsesvandet være lave for ikke at risikere eutrofiering af området, hvis oversvømmelsen sker i vækstperioden (Cusell et al., 2013).

Hvis klimatilpasningsløsningen omfatter sløjfning af grøfter og dræn, er det vigtigt at inddrage overvejelser om kvaliteten af det vand, der løber i grøfterne og drænene, da forhøjede næringskoncentrationer i vandet som allerede nævnt kan have en negativ indvirkning på en af de grundvandsafhængige naturtyper. Her er det centralt, at hvis grøfter og dræn sløjfes, må det ikke involvere, hverken at vandet overrisler naturtyperne eller passerer i

de øvre jordlag. Der er ganske mange eksempler på, hvordan overrisling med næringsrigt drænvand kan stå i vejen for udvikling af natur i ådale, også selvom vandløb genslynges og bringes op i terræn (se eksempelvis Bauman et al., 2021). Derfor skal overfladevandet fra dræn og grøfter bringes under rodzonen, hvorved der skabes mulighed for, at der sker en denitrifikation under iltfrie forhold.

Det er i denne sammenhæng også interessant at nævne, at en forbedret grundvandstilstrømning til de grundvandsafhængige naturtyper vil gøre disse mere robuste overfor klimaforandringer. I områder af Europa, i bl.a. Biebrza nationalpark i Polen, oplever man allerede nu, at nedbørsmængderne er så begrænsede i planternes vækstperiode, at vandstanden i vandløbene bliver så lav, at vandløbet virker afdrænende på de grundvandsafhængige naturtyper, herunder rigkærene. Dette forringer, som nævnt ovenfor, grundvandstilstrømningen og er med til at øge den interne næringsstofbelastning. Begge forhold er trusler for rigkærenes eksistens.

2.1.7 NbS og målsatte vandforekomster (VRD)

Mange af de typer af NbS, der kan tages i anvendelse til begrænsning af vandløbsoversvømmelser, bygger på tilbageholdelse af vandet i oplandet, altså opstrøms de områder, hvor man nødt vil have oversvømmelserne. De områder, man ønsker at beskytte, kan være byer, anden sårbar infrastruktur og landbrugsarealer.

Implementering af NbS, der målrettes nedsat risiko for vandløbsoversvømmelser, vil have en positiv effekt lokalt i vandløbet, såfremt denne bygger på naturbaserede løsninger såsom genslyngning, hævnning af vandløbsbund og reetablering af den hydrologiske kontakt med vandløb og ådal (se afsnit 2.1.3). Disse tiltag er med til at forbedre levestederne. Eksempelvis vil naturtypen 'vandløb med vandplanter' drage fordel af, at den naturlige dynamik genoprettes, da vandløbets naturlige erosions- og sedimentationsprocesser genetableres, hvorved levestederne i selve vandløbet bliver mere varierede.

Den økologiske tilstand vil også kunne forbedres, fordi netop levestederne bliver mere varierede, samtidig med at overgangszonen mellem land og vand reetableres, hvilket muliggør udveksling af arter, hvor især arter, der lever både på land og i vand, får bedre forhold. Derudover, er der også mulighed for forbedring af nedstrømsbeliggende naturtyper og vandforekomster, ved at vandhastigheden i vandløbet falder og mængden af eroderet materiale fra brinker bliver mindre ved de høje afstrømninger, der opstår i forbindelse med længerevarende nedbørshændelser. Eroderet brinkmateriale er yderst næringsrigt, og en mindre transport af dette vil reducere næringsbelastningen af nedstrømsbeliggende søer og/eller marine økosystemer.

Genslyngning betyder også, at vandløbsprofilen er varieret, hvilket giver mindre sedimenttransport også i perioder med lavere vandføring. Således er strømvejen længere og mere snoet i genslyngede vandløb sammenlignet med lige vandløb, hvilket reducerer strømhastigheden. Lavere strømhastighed betyder, at vandet har mindre energi til at erodere og transportere sediment, hvilket resulterer i mere sedimentafsætning i selve vandløbet, hvorved der opnås en mere naturlig og afbalanceret sedimenttransport, hvor sedimentet vil kunne aflejres lokalt i stedet for at blive ført langt væk.

2.1.8 NbS og beskyttede bilag IV-arter

Midlertidige søer eller vandhuller kan tilbageholde vand i perioder med høj nedbør, hvilket reducerer risikoen for oversvømmelse i nedstrømsbeliggende områder. Samtidig kan sådanne midlertidige søer være yngleområder for stor vandsalamander, der er en bilag IV-art. Vandsalamanderen lægger sine æg om foråret, når temperaturen stiger, hvorefter æggene klækker og larverne udvikler sig. Herefter gennemgår larverne 'metamorfose', for så at leve en stor del af deres liv på land. Klokkefrø og løvfrø, som også begge er bilag IV-arter, trives også i lavvandede, midlertidige vandområder, der kan tilbyde optimale yngleforhold uden konkurrence fra fisk, hvilket forbedrer reproduktionen hos disse arter.

Generelt har de fleste paddearter størst ynglesucces i vandhuller beliggende i tilknytning til større, udyrkede eller ekstensivt drevne arealer – eller i rene naturområder (Fredshavn et al., 2019). Etablering af vandhuller har derfor formentlig den største effekt for disse arter i netop de beskyttede områder, og derfor kan der skabes egentlige synergier ved etablering af NbS målrettet vandtilbageholdelse i disse områder.

Der er dog andre arter, der ikke har godt af vandtilbageholdelse, som fx birkemus. Det er derfor vigtigt at vurdere, hvorvidt hensyn til en art ikke utilsigtet kommer til at skade en eller flere andre arter.

2.2 Eksempler på anvendelse af NbS i projekter

Der er stor fokus på anvendelse af NbS rundt om i Europa. I de seneste år er viden om de mange planlagte og gennemførte projekter blevet samlet i en række databaser med det formål at udbrede viden om naturbaserede løsninger. Databaserne opsamler dermed viden fra flere EU-finansierede forskningsprojekter og initiativer i overensstemmelse med de politiske prioriteringer, der ligger i den europæiske grønne aftale.

2.2.1 Resultat af databasesøgningen

Som beskrevet i indledningen, blev der i forbindelse med dette projekt gennemført en digital projektscreening i de europæiske databaser, som samler viden på projektniveau om forskellige typer af klimatilpasningsløsninger, dækkende både forskellige typer af økosystemer fra kilde til kyst og desuden lister de samfundsmæssige udfordringer, som projektet adresserer. I disse databaser indgår også EU støttede projekter som fx interreg og LIFE projekter. Formålet med screeningen var at identificere projekter, der kan i) inspirere i en socio-miljømæssig kontekst, der ligner danske forhold, og ii) give et overblik over, hvordan forskellige typer af NbS kan anvendes i forskellige typer af økosystemer til klimatilpasning.

Screeningen fokuserede på følgende databaser:

- [OPPLA case study finder](#)
- [NetworkNature case study finder](#)
- [NetworkNature Nordic hub](#) (en del af NetworkNature)
- [NbS Case Study platform](#)
- [NWRM case studies](#)
- [Urban Nature Atlas](#)

Ved søgningen i databaserne blev følgende søgeord anvendt: 'Flood', 'flooding', 'flood protection', 'flood control', 'floodplain', 'efficiency'. Der blev også anvendt søgeord med fokus på at identificere projekter, der på en eller anden måde havde opmærksomhed omkring lovgivningen, nemlig søgeordene: 'Habitats Directive', 'Water Framework Directive' og 'Annex' samt afarter heraf. Formålet med at inddrage disse søgeord var at sikre, at alle projekter, hvori der indgik overvejelser om bindinger relateret til implementering af habitat-, fugle- og vandrammedirektiverne i de respektive lande, blev identificeret.

Projekternes geografiske placering blev også bestemt med det formål at undersøge, om disse var placeret i eller uden for Natura 2000-områder. Hvis den præcise lokation på projektet ikke var tilkendegivet i databasen, hvilket var tilfældet med nwrn.eu, blev en kombination af Google Maps og Natura 2000 Viewer brugt til at undersøge, om et projektområde var placeret i et Natura 2000-område. Herefter blev typen af naturbaseret løsning identificeret, og det blev noteret om natur- og miljølovgivning blev nævnt, her habitatdirektivet, fuglebeskyttelsesdirektivet, vandrammedirektivet og/eller Ramsar konventionen.

Efter den indledende gennemgang optrådte mange af projekterne i flere af de afsøgte databaser. Tabel 2.3 viser de i alt 103 forskellige projekter, der var tilbage efter den indledende gennemgang.

Efter en første gennemgang af projekterne, blev de projekter frasortet, som ikke tydeligt havde et formål eller var opført med ukomplette oplysninger. Projekter, der ikke levede op til definitionen på naturbaserede løsninger, der forudsætter at såvel samfundsmæssig udfordring som biodiversitet adresseres i projektet, blev ligeledes frasortet. Endelig blev projekter, der ikke tydeligt angav, hvilke metoder, de ville bruge til at mindske oversvømmelserne og/eller ikke indeholdt information om, hvilke typer af naturbaserede løsninger, der skulle anvendes for at indfri formålene i projektbeskrivelsen, frasortet.

I alt 7 af projekterne angav, at der blev anvendt en kombination af både grå- og naturbaserede løsninger til at begrænse risikoen for oversvømmelse.

Tabel 2.3: Oversigt over antallet af projekter identificeret i de enkelte databaser med anvendelse af følgende søgeord: 'flood', 'flooding', 'flood protection', 'flood control', 'floodplain'

Database	Antal projekter
OPPLA case study finder	14
NetworkNature case study finder	16
NbS Case Study platform	34
NWRM case studies	28
Urban Nature Atlas	11

Ser man på, hvilke søgeord, der identificerede de forskellige projekter, var det især søgeord relateret til oversvømmelse (flood) eller afledninger heraf (flooding, floodplain), men der blev også identificeret projekter med søgeord relateret til beskyttelse (flood control, flood protection).

De identificerede projekter er beliggende i 29 forskellige europæiske lande, se Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Identificerede projekter fordelt på 29 europæiske lande

Antal projekter	Lande
21 projekter	England
12 projekter	Tyskland
6 projekter	Frankrig
5 projekter	Portugal, Belgien
4 projekter	Holland
3 projekter	Danmark, Finland, Irland, Italien, Norge, Rumænien, Skotland, Slovakiet, Spanien, Sverige og Østrig
2 projekter	Estland, Luxemburg, Polen, Schweiz og Ungarn
1 projekt	Bosnien, Bulgarien, Cypern, Kroatien, Letland, Litauen og Tjekkiet

Hovedparten af de 103 projekter er implementeret i ferske økosystemer, i alt 79 projekter. Dernæst er 14 projekter implementeret i byområder og 14 projekter er implementeret i et overlap mellem ferske økosystemer og byområder. Kun 6 projekter er implementeret i kystområder (Tabel 2.5). De ferske økosystemer dækker over flere typer af økosystemer som vandløb, søer/damme, ådale, vådområder, tørvemoser og enge, mens de marine økosystemer dækker over kystnære saltenge, marskområder og deltaområder.

Søgningen viste, at NbS projekter i EU især er implementeret i ferske økosystemer, og at hovedparten af disse netop har til formål at forsinke vandet i oplandet i forbindelse med længerevarende regnvejr inden transport til sårbare nedstrøms områder. Inden for de ferske økosystemer var 30 projekter implementeret inden for Natura 2000-områder, mens 3 projekter var implementeret inden for marine/kyst områder.

Tabel 2.5: Oversigt over projekter der blev identificeret ved fremsøgning i en række databaser (se Tabel 2.3) med en række søgeord relateret til klimatilpasning samt type af økosystem, hvori projektet var implementeret. Det fremgår også, hvorvidt projektet var blevet implementeret i eller uden for et Natura 2000-område.

Område	Antal projekter	I N2000 område	Uden for N2000-område
Marine/kystområder	6	3	3
Ferske økosystemer	79	30	49
Urbane områder	14	0	14
Landbrugsområder	1	0	1
Ferske økosystemer/landbrug	1	1	0

Inden for Natura 2000-områderne anvendte hovedparten af de fremsøgte projekter naturbaserede løsninger, der havde karakter af genopretning af økosystemernes naturlige hydrologiske karakteristika. Inden for de marine økosystemer var der tale om projekter med fjernelse af dæmninger og andre typer af barrierer samt afvandsgrøfter for derved at retablere interaktionen mellem land og hav. Inden for de ferske økosystemer var der især tale om reetablering af den hydrologiske kontakt mellem vandløb og ådal/flodslette ved at fjerne diger, hæve vandløbsbund, lukke grøfter og/eller genslynge fysisk modificerede vandløb. Ligeledes var der tale om projekter, der etablerede småsøer/tilbageholdelsesbassiner med henblik på at tilbageholde vand samt genskabe vådområder, både på mineral- og tørvejord, samt ved at fjerne grøfter og afbryde dræn.

Uden for Natura 2000-områderne var der mange forskellige typer af projekter, hvor nogle byggede på reetablering af naturlige økosystemprocesser, hvori mange af de ovenfor nævnte også indgik, mens andre byggede på løsninger af mere teknisk karakter men med fokus på at udnytte de processer, der karakteriserer naturlige økosystemer. Under sidstnævnte kan nævnes projekter i byer med etablering af grønne tage og vægge, regnbede, vandforsinkelsesbassiner samt etablering af grønne byrum. Ligeledes kan nævnes et projekt med involvering af løsninger, der har til formål at stabilisere brinker langs vandløb samt et projekt, der forsøger vandstandsstyring ved etablering af 26 km grøfter/render, der har til formål at tilbageholde vand og dermed beskytte mod oversvømmelser.

2.2.2 Cases til inspiration

Mange af de løsninger, der i dag anvendes i klimatilpasningen i Danmark, bygger på grå løsninger, hvor eksempelvis diger, sluser og dæmninger spiller en central rolle. Der er derimod ikke så mange eksempler på klimatilpasningsprojekter i Danmark, der inddrager naturbaserede løsninger jævnfør de krav, der ligger til at en løsning kan kaldes naturbaseret (Sandin et al., 2022). De naturbaserede løsninger har dog ofte et noget større potentiale for at kunne tages i brug i områder med natur- og miljømål end de traditionelle grå løsninger, da de bygger på naturens præmisser, og ofte kan have væsentlige elementer af at beskytte og genoprette naturlige økosystemfunktioner (Sandin et al., 2022). Som oftest kræver NbS dog mere plads end grå løsninger, der er mindre pladskrævende, men som samtidig kan være svære at forene med natur- og miljømål.

I tekstboksene nedenfor beskrives fire projekter, der repræsenterer hhv. by, vådområde og kyst. De fire projekter er udvalgt blandt de 103 projekter fra databasesøgningen, fordi de er ambitiøse ift. NbS og samtidig er sammenlignelige med den danske kontekst ift. oversvømmelsesudfordring, geologi, topografi og arealanvendelse.

Case: Medmerry projektet, naturgenopretning med kystbeskyttelse (UK)

Medmerry projektet, som er implementeret, ligger på kysten ved West Sussex i det sydlige England. Projektet involverer regenerering af 184 ha habitat i tidevandszonen, naturgenoprettelse samt kystbeskyttelse mod stormflod og erosion. Projektet består af tilbagetrukket kystbeskyttelse inde i landet og med et tidevandspåvirket område foran kystbeskyttelsen. Projektet beskytter mod erosion, havniveaustigning og stormfloder. Indtil videre er projektet vurderet til at yde oversvømmelsesbeskyttelse til 348 ejendomme, hvoraf mange tilhører ældre og lavindkomstgrupper. Den årlige risiko for oversvømmelser er reduceret fra 100 % til 0,1 % og forventes at spare anslået 78 millioner GBP over de kommende 100 år.

Mange dele af Englands kyststrækninger står over for et tab af tidevandshabitater på grund af havniveaustigning og kysterosion. Tidevandsområder som strandenge, vadehav, sandklitter og sten giver vigtig kystbeskyttelse mod stærke bølger, højvande, erosion og stormfloder. De tjener også som levested for vigtige dyrearter som vådområder og kystfugle. Medmerry projektet har etableret syv kilometer "oversvømmelses"banke inde i landet, hvilket har skabt 184 ha med saltmarsk og vadehavshabitater og 263 ha andre prioriterede levesteder. Selve oversvømmelsesbanken blev bygget af flere hundrede tusinde kubikmeter ler udvundet i området, hvilket også førte til dannelsen af ferske vandhuller og rørskov, der har trukket arter tilbage til området. I samarbejde med lokale landmænd afgræsses saltmarsken af får og kvæg med lav tæthed, og korn og specielle vilde fuglefrøblandinger dyrkes på jord omkring habitatet for at tiltrække og gavne dyrelivet. Et system med kollektiv grøftehåndtering har også skabt tilstødende ferskvandshabitater for vandmuslinger, padder og guldmede. Som et led i projektet er der også anlagt et vandbehandlingsanlæg og en vej, der betjener 5.000 indbyggere.

Læs mere: [Medmerry projektet på portalen Nature Based Solutions Initiative.](#)

Case: Bath Quays Waterside Park, multifunktionel bypark med kontrolleret oversvømmelse (UK)

Bath Quays Waterside Park ligger i byen Bath i det sydvestlige England. Parken er placeret på den nordlige bred af floden River Avon mellem Churchill Bridge og Green Park i Baths bymidte. Området ligger inden for Bath World Heritage Site. River Avon-korridoren er et naturområde, der er rig på biodiversitet og er særlig interessant for bl.a. flagermus, hvirvelløse dyr og oddere.

Parken bidrager til at reducere oversvømmelse fra floden River Avon både ved at gøre plads til vandet og ved at forsinke afstrømningen og dermed reducere spidsbelastningen (peak flow). Parken er del af en større løsning kaldet WaterSpace projektet på en 6 km (3,7 mil) strækning langs River Avon. Projektet er gennemført og havde et samlet budget på 14,4 mio. pund, svarende til ca. 129 mio. DKK.

Projektet var oprindeligt alene tænkt som beskyttelse mod oversvømmelse, men det blev en mulighed for at genforbinde byen med floden. Dette førte til oprettelsen af en multifunktionel park ved floden, der fungerer som et grønt åbent område for offentligheden, men som også er designet til at rumme oversvømmelser ved høje vandstande. Når parken er oversvømmet, er den lukket for offentligheden med pullerter og kæder med advarselsskilte. Der er lavet en informationskampagne, der forklarer om parkens funktion som et oversvømmelsesværn, så den på visse tidspunkter af året kan være lukket af.

Oversvømmelsestolerante arter som vilde blomster og bregner er blevet plantet, og der er lavet økologiske forbedringer i form af eksempelvis plantning af 150 træer, inklusive frugtarter, for at tiltrække bestøvere, samt andre tiltag i floden som belysning tilpasset flagermus og andet dyreliv.

Læs mere: [Bath Quay Waterside Park projektet i OPPLA databasen.](#)

Case: The Camargue's Former Saltwork, højvandsbeskyttelse og biodiversitet (F)

Rhône-flodens delta kaldes også for Camargue. Det er placeret langs Middelhavets kyst i det sydlige Frankrig, vest for Marseille. Det dækker 140.000 ha, der omfatter landbrugsarealer og en mangfoldighed af vådområder og kystnære økosystemer. Nylige fremskrivninger anslår, at Camargue vil være mere sårbare over for kysterosion og havniveaustigninger mellem 1,6 og 1,8 m i år 2100. Hele området er særdeles vigtig for biodiversitet men fungerer også som en buffer mod havoversvømmelser. Mens en af hovedambitionerne med genopretningsprojektet er at øge biodiversiteten, er der i projektet afsat areal til at afbøde effekterne af havvandsstigning.

I den sydøstlige del af Rhône-deltaet ligger et tidligere saltværk på en del af Camargue Regional Natural Park og UNESCO's Man and Biosphere Reserve. Det er et stort kystområde på over 6.500 ha, der ligger inden for "Camargue" Ramsar-området og indeholder kystlaguner, middelhavssaltstepper, kystklitter og skovklædte klitter. Det er Natura 2000 med 17 levesteder og flere bilagsarter omfattet af habitatdirektivet samt fugledirektivet. Området er også et vigtigt sted for rekreative aktiviteter som turisme, hav-sport og jagt.

Genopretningen af marskland i Camargues tidligere saltværk består i en strategi, der skal afbøde den forventede acceleration i havniveaustigningen i midten af århundredet, hvilket reducerer risikoen for oversvømmelser, samtidig med at det understøtter det nuværende beskyttelsesdige. Diger langs kystlinjen er rykket længere ind i landet. Projektet arbejder med 'Ecosystem-based Adaptation' og 'Ecosystem-based Disaster Risk Reduction', hvor NbS anvendes til at reducere sårbarhed og opbygge modstandsdygtighed over for klimaforandringer, samtidig med at økosystemer selv er mere modstandsdygtige overfor (klima)påvirkninger, når de er af god tilstand. Projektet, som er implementeret, har haft til formål at genoprette stedets funktionalitet gennem adaptiv restaurering, ved at reetableringen af vandområder fører til en omformning af vandveje på en naturlig måde (fx efter storme), samtidig med at der skabes nye levesteder for vegetation, fisk, fugle og andre vilde bestande.

Projektet arbejder også med at reducere risikoen for skader ved at mindske faren for oversvømmelse og ved at øge modstandsdygtigheden. Eksempelvis bruges vådområdernes kapacitet til midlertidigt at tilbageholde havvand under oversvømmelser til at forhindre forekomsten af oversvømmelser længere inde i landet i Rhône-deltaet. Herved tilbageholdes også sediment, som marsklands-økosystemer udvikler sig i og gradvist stiger, efterhånden som mere sediment tilbageholdes og deres vegetation nedbrydes og vokser tilbage.

Læs mere: [The Carmague's Former Saltwork projektet på portalen Network Nature](#)

Case: Kempen-Broek projektet, et vådområde med vandtilbageholdelse (NL)

Kempen-Broek projektet ligger på grænsen mellem Holland og Belgien. Projektet involverer restaurering af landbrugsarealer tilbage til deres tidligere tilstand som vådområde gennem rewilding-metoder, der også bidrager med vandtilbageholdelse og dermed oversvømmelsesbeskyttelse nedstrøms.

Området har tidligere været et 15.000 ha stort vådområde, som blev drænet under 2. verdenskrig for at øge fødevareproduktionen. Som en del af projektet at genoprette området til sin naturlige tilstand blev lokalsamfundet involveret på forskellig vis, fx ved at organisere begivenheder for at fejre milepæle, bruge navne på områder inspireret af lokal kultur, tilføje adgangsporte og skabe en bog, der fremhæver områdets mundtlige historie. Området ligger delvist i Natura 2000.

Projektet genskabte et næsten 2000 ha vådområdesystem, der fungerer som en buffer til vandtilbageholdelse og mindsker risikoen for oversvømmelser i nedstrømsbyerne Eindhoven og Den Bosch. Jorden var individuelt erhvervede gårdparceller, som til sidst blev forbundet igen. Områdets naturlige hydrologi blev reetableret, inkl. fjernelse af dræn og hegn, samtidig med at området blev genvædet under hensyntagen til nærliggende landmænd. Græsning blev genindført ved at bruge fritgående besætninger af Exmoor-hest og Tauros-kvæg. Gamle kærsystemer fik også gravet sediment ud som en del af restaureringen. Det restaurerede vådområde øgede vandtilbageholdelsen af området med 150.000 m³ årligt. Denne store stigning har hjulpet med at beskytte nedstrømsbyerne mod oversvømmelser og reduceret forsikringsomkostningerne for området. Projektet, som er implementeret, havde et samlet budget på ca. 34,5 mio. EUR inkl. jordopkøb, hvilket svarer til ca. 257 mio. DKK.

Der findes mere om Kempen-Broek projektet på portalen Nature Based Solutions Initiative.

Der eksisterer formentlig et stort potentiale i at anvende NbS i klimatilpasningen både uden for og inden for beskyttede områder i Danmark. Inden for de beskyttede områder spiller ændringer i hydrologien/afvanding en central rolle for bevaringsstatus for mange naturtyper i dag, som det fremgår af tabel 2.2, samtidig med at disse til dels kan adresseres med anvendelse af NbS. Derfor kan der formentlig flere steder være gode muligheder for at samtænke klimatilpasning med anvendelse af NbS med eksisterende natur- og miljømål. Disse muligheder kan eksistere både lokalt, hvor indsatserne implementeres, men også regionalt, idet de implementerede løsninger kan ændre påvirkningsbilledet i områder nedstrøms og derigennem øge muligheden for at natur- og miljømål kan indfries. Klimatilpasning kan således drage nytte af at se på helheder i et større opland. Et helhedsperspektiv gør det også muligt at kombinere flere NbS i oplandet til sårbar infrastruktur med tiltag, der øger muligheden for at infiltrere regnvand lokalt, for eksempel i byer.

Når der er tale om anvendelse af NbS inden for beskyttede Natura 2000-områder, hvor der er målsatte vandforekomster eller § 3-beskyttet natur, kræver det, at der tilvejebringes grundig viden om hvorvidt de processer der er en forudsætning for at natur- og miljømål kan indfries vil kunne påvirkes. Eksempelvis vil oversvømmelse af grundvandsafhængig natur kunne være kritisk i områder, hvor udstrømningen af grundvand er begrænset til kun lige at nå planternes rodzone, idet der så er mulighed for at oversvømmelsesvand kan infiltrere i jorden med de næringsstoffer, der kan være i vandet, hvilket kan medføre en risiko for naturtyperne. Hvis der omvendt er en god grundvandstilstrømning, vil risikoen for infiltration være ringe og oversvømmelsen virker snarere som en fysisk forstyrrelse, der kan understøtte de for naturtypen karakteristiske arter (Baattrup-Pedersen et al., 2013). Samtidig er det muligt at vælge en NbS, der netop øger grundvandstilstrømningen – eksempelvis hvis grøfter lukkes eller vandløbsbunden hæves, således at vandløbet ikke virker afdrænende. Derved kan der skabes bedre betingelser for den grundvandsafhængige natur ved implementeringen af NbS og dermed også mulighed for at opnå forenelighed med den implementerede NbS og målsætningerne for den beskyttede natur.

3. Andre typer løsninger

Vandhåndtering og klimatilpasning kan være svær at forene med både den nuværende arealanvendelse samt med natur- og miljømål, især i et land som Danmark, hvor udnyttelsesgraden i det åbne land er høj, kombineret med små og fragmenterede naturarealer og dermed stor kontaktflade til de udnyttede arealer. Dermed er der i udgangspunktet en række begrænsninger for, hvilke typer af løsninger, der kan tages i anvendelse med den nuværende arealanvendelse under hensyntagen til de eksisterende natur- og miljømål.

Nedenfor præsenteres derfor en række mulige løsninger og greb, som vores analyse har vist kan have potenti-ale til på forskellig vis at afhjælpe udfordringerne med at håndtere de modsatrettede interesser imellem klima-tilpasning og naturhensyn. De mulige løsninger er af både metodisk, juridisk, administrativ og rådgivningsmæs-sig karakter.

3.1 Løsninger af metodisk karakter

Gennem interview med projektejdere i nogle af de mere komplekse danske klimatilpasningsprojekter og ved at trække på den brede erfaring med klimatilpasningsprojekter, som rådgiverteamet besidder, er det blevet tyde-ligt, at den metodiske tilgang kan være afgørende for et projekts succes med at håndtere de modsatrettede interesser.

Til integration af NbS i klimatilpasningen kan der skitseres en konceptuel tilgang med seks trin, der kan anven-des i planlægningsfasen af et klimatilpasningsprojekt.

Trin 1: Sæt det rigtige hold

Det er ikke altid muligt at sammensætte det optimale tværfaglige hold, men de gennemførte interviews (se rap-port D1-D2) peger på, at det er vigtigt at se på bemandingen af klimatilpasningsprojekter allerede fra planlæg-ningsfasen. Særligt de komplekse projekter, hvor der kan være modsatrettede interesser, kræver ofte tværfaglig viden og ekspertise inden for flere områder for at sikre, at løsningerne på samme tid er effektive, bæredygtige og tilpasset de lokale forhold i området.

For at brugen af NbS i klimatilpasning kan være både effektiv og bæredygtig, er det nødvendigt, at flere faglig-heder kommer i spil samtidig og fra projektstart. Projekterne kræver viden om hydrologi for at forstå de nuvæ-rende forhold, herunder oversvømmelsesrisiko og grundvandsforhold, samt hvordan de kan ændre sig i et klima i forandring. Projekterne kræver også teknisk viden og kendskab til modelleringsværktøjer, der kan bru-ges til at vurdere effektiviteten af forskellige typer af løsninger baseret på områdets specifikke forhold. Endvi-dere er der behov for biologisk viden om processer af betydning for økosystemerne, og viden om hvordan disse spiller sammen med natur- og miljømål - og dermed mulighederne for at opnå biodiversitetsgevinster generelt ved implementeringen af NbS.

Trin 2: Kortlægning og identifikation af NbS løsninger

I Trin 2 kortlægges klimaudfordringen, herunder identificeres hvilke NbS typer, der vil kunne tages i anvendelse, lokalt såvel som regionalt, for at løse denne under hensyntagen til, at løsningerne samlet set skal kunne indfri potentialet for biodiversitetsgevinster og/eller være i overensstemmelse med natur- og miljømål.

Trin 3: Opsætning af scenarier for valgte NbS løsninger

I Trin 3 opsættes en række mulige scenarier, hvor der anvendes forskellige kombinationer af de identificerede NbS, der alene eller i kombination kan bringes i spil for at adressere klimaudfordringen, herunder en kvantifice-ring af hvor meget vand, der kan tilbageholdes i de forskellige scenarier.

Trin 4: Beregning af effektivitet

I Trin 4 udvælges det scenarie, der på samme tid giver den nødvendige gevinst i forhold til klimaudfordringen og samtidig udfolder det fulde potentiale for biodiversitetsgevinster i området. I forbindelse med valg af NbS, vil man jf. IUCN standard både skulle sætte mål for, hvad NbS skal kunne levere, fx kapacitet for vandtilbageholdelse og for biodiversiteten.

Trin 5: Granskning af juridiske bindinger og muligheder

I Trin 5 samles informationen fra trin 1-4 i en projektbeskrivelse. Herefter vil granskningen af juridiske bindinger og muligheder i det planlagte projekt opstartes. Dertil er der behov for at undersøge mulighederne for at implementere klimaløsninger inden for den eksisterende lovgivning, samt at se på mulighederne for at få dispensation/fravigelse fra lovgivningen, såfremt dette er nødvendigt. De to tilgange vil ofte supplere hinanden, idet alternativer skal afsøges i forhold til at kunne opnå fravigelse jævnfør fravigelsesbestemmelserne i habitat- og vandrammedirektiverne. Ligeledes vil der nok i praksis også ofte være tale om, at nogle elementer i et klimatilpasningsprojekt vil kunne rummes inden for den eksisterende lovgivning, mens andre ikke kan, idet der er konflikt med den eksisterende lovgivning. I sidstnævnte tilfælde kan der være behov for mere viden, flere retningslinjer og generel vejledning i processen henimod at opnå dispensation fra den eksisterende lovgivning.

Trin 6: Planlægning af overvågning

I Trin 6 planlægges, hvordan man følger op på målene for NbS fra Trin 4 for at kunne dokumentere effekten af de valgte naturbaserede løsninger. Man kan også overveje, hvilke tilpasninger, der kan foretages, hvis de(n) valgte NbS ikke lever op til forventningerne, og målene for klimatilpasning og biodiversitet ikke indfries jævnfør IUCN standarden for en NbS.

Ud over at sætte mål for klimatilpasning og biodiversitet for den konkrete NbS efter IUCN-standard, er det vigtigt at huske, at der kan være beslutninger om pleje i områder med natur- og miljømål, som for eksempel § 3-beskyttede naturtyper og naturtyper omfattet af Natura 2000-beskyttelsen.

Sideløbende med Trin 1-6: Tidlig inddragelse af interessenter

Ved tidligt at identificere interessenter og eventuelle modsatrettede interesser og inddrage dem i en arbejdsgruppe, som det praktiseres i Nederlandene (se rapport D1-D2), er det muligt at inddrage deres viden, interesser, bekymringer og løsningsforslag i projektet, hvilket bidrager til at alle hensyn inkorporeres tidligt i processen og bidrager til en mere helhedsorienteret løsning.

3.2 Løsninger af juridisk karakter

Analysen af modsatrettede interesser, som er afrapporteret i NIRAS og HaugaardBraad Advokatfirmas rapport om Danmark og 4 udvalgte nabolande (rapport D1-D2), har peget på en række løsninger af juridisk karakter, som vil kunne tages i anvendelse inden for gældende lovgivning og den nuværende administrative praksis. Disse løsninger har vi valgt at kalde 'løsninger af juridisk karakter', og de ridses op herunder og uddybes yderligere.

Den administrative praksis for meddelelse af fravigelser

Da fravigelsesbestemmelserne i habitat- og vandrammedirektiverne allerede er implementeret i dansk ret, vil det være nærliggende at starte med at se nærmere på den administrative praksis for meddelelse af fravigelser, herunder ansøgningsprocedurerne. Eventuelle manglende processuelle og administrative forhold kan udvikles i bekendtgørelser og vejledninger, som det ofte sker i dansk ret. Mere gennemgribende ændringer vil formentlig kun kunne ske ved lovændringer. Men det kunne være et sted at sætte ind, hvis man gerne ville udvide mulighederne for de projekter, som i dag møder store udfordringer i krydsfeltet mellem klimatilpasning og naturhensyn.

Anvendelsen af opsættende virkning i natur- og miljølovgivningen

Opsættende virkning anvendes i to former: For det første kan det fremgå af lovgivningen, at tilladelser ikke må udnyttes, før klagefristen er udløbet, jf. fx naturbeskyttelseslovens § 87, stk. 7, 1. pkt. Den anden type opsættende virkning sker, når en klage indbringes for klagenævnet, hvor klagen automatisk får opsættende virkning, jf. fx naturbeskyttelseslovens § 87, stk. 7, 2. pkt. Det kan ikke udelukkes, at en klage indgives for at udnytte denne bestemmelse.

Oftest vil der til realiseringen af et projekt, herunder et klimatilpasningsprojekt, skulle indhentes flere forskellige sektortilladelser. Lovgivningen er forskelligt udformet i forhold til spørgsmålet om opsættende virkning, og det er ikke ukendt, at hvis et projekt ikke ønskes gennemført, vil der blive klaget over en sektortilladelse med automatisk opsættende virkning ved klagebehandlingen. Hermed stoppes hele projektet.

Det kan derfor overvejes at strømline reguleringen inden for natur og miljø, så en tilladelse eller dispensation kan udnyttes også inden klagefristens udløb. Ligeledes kunne det overvejes at strømline klagebestemmelserne inden for natur og miljø, så en klage ikke tillægges automatisk opsættende virkning, men at klagenævnet kan træffe beslutning herom i det konkrete tilfælde. Dette vil betyde, at projekterne kan gennemføres på kortere tid og ikke i samme grad bremses under behandlingen af en klage.

Klageadgang, klageberettigelse og klagegebyr

Det kan overvejes at begrænse klageadgangen til klagenævnene og i stedet kun give mulighed for at indbringe spørgsmålet for domstolene. Det er p.t. uafklaret, om Aarhus Konventionen giver mulighed for generelt at ophæve klageadgangen til klagenævn og i stedet henvise til domstolene. EU-Domstolen har i nogle tilfælde godkendt denne tilgang, men en generel fjernelse af klagenævnsordningen vil dels sætte spørgsmålstejn ved Aarhus Konventionens effektivitet, dels presse domstolssystemet i formentlig meget svær grad.

Det kan overvejes at gennemgå bestemmelserne om klageberettigelse i natur- og miljølovgivningen med henblik på at strømline bestemmelserne men også med henblik på at begrænse klageberettigelsen til den nødvendige kreds med retlig interesse.

Det kan overvejes at regulere klagegebyret til klagenævnene. Det er et stykke tid siden, at klagegebyrerne er justeret, og det må forventes, at højere klagegebyr virker dæmpende på klagelysten. Til gengæld må det forventes, at klagemiljøet vil blive mere professionelt i takt med, at det bliver dyrere at klage.

Disse tre punkter omkring klageadgang, klageberettigede og klagegebyr kan ved en ændring af nuværende bestemmelser få en positiv betydning for projekternes gennemførsel og i særlig grad have potentiale til at påvirke tidsplanerne for klimatilpasningsprojekter positivt, da det må forventes, at forslagene til ændringer vil medføre færre klager samlet set.

Samordning af relevante vurderinger

Miljøvurderingsloven indeholder hjemmel til fastsættelse af regler om, at vurderinger efter EU-lovgivning - men også national lovgivning - kan samordnes i de konkrete sager. Hjemmelen er udnyttet i miljøvurderingsbekendtgørelsen §§ 7 og 8. De to bestemmelser tager sigte på vurderinger, som har sin oprindelse i EU-lovgivning (direktiver). Det er imidlertid også en mulighed at anvende bestemmelserne til også at omfatte vurderinger, som foretages med hjemmel i udelukkende national lovgivning.

Samordningen af vurderinger er et værktøj, som sikrer, at de for projektet nødvendige vurderinger foreligger på det tidspunkt, hvor der skal træffes afgørelse om tilladelse til projektet. Der vil ofte være tale om, at en myndighed koordinerer inddragelse af de relevante vurderinger fra andre myndigheder. Samordningen har typisk værdi, når forskellige myndigheder er involveret i tilvejebringelsen af de relevante vurderinger.

Samordningsprocedurerne gennemføres allerede i dag, men det kan være en idé at udvikle og indarbejde værktøjet i fremtidige vejledninger om klimatilpasningsprojekter.

Reducerede processkridt for myndighedernes fornyede behandling af hjemviste sager

Det kan overvejes at nedsætte høringsperioden efter miljøvurderingsloven for kommuner og statslige myndigheder ved fornyet behandling af hjemviste sager. Der står i dag 8 uger uden mulighed for at nedsætte høringsperioden. Det er en overimplementering af VVM-direktivet, der alene fastsætter fristen på mindst 30 dage. Det fremgår af lovprogrammet for Folketingets Samling 2024/25, at Klima-, Energi og Forsyningsministeriet vil fremsætte et lovforslag i februar (II), som nedsætter høringsperioden til mindst 30 dage. Hvis det ikke bliver vedtaget, kan det overvejes at fastsætte en separat høringsperiode for supplerende miljøkonsekvensrapporter på 30 dage.

Særligt om ekspropriation af landbrugsarealer

Ekspropriation er kort fortalt et lovligt indgreb i ejendomsrettens ukrænkelighed, jf. grundlovens § 73, stk. 1, når følgende betingelser er opfyldt: Der foretages et indgreb (afståelse og/eller rådighedsindskrænkning) i ejendomsretten, indgrebet er krævet af almenvellet, det skal ske ifølge lov, dvs. det kræver hjemmel i lov, og der skal ydes fuldstændig erstatning til den berørte ejer. Det antages, at begrundelsen for at foretage ekspropriation skærpes, når en myndighed træffer beslutning om at overføre en privat ejendom til en anden privat/juridisk person.

Der er i dansk lovgivning indsat adskillige ekspropriationshjemler, som kan benyttes til realisering af konkrete formål, der varetages med de pågældende love. Eksempler herpå er

Planlovens § 47, hvorefter kommunalbestyrelsen kan træffe afgørelse om ekspropriation til realisering af en lokalplan.

Naturbeskyttelseslovens § 60, stk. 1, hvorefter miljøministeren kan ekspropriere ejendom i landzone eller sommerhusområder, når det er af væsentlig betydning at råde over ejendommen for at gennemføre foranstaltninger på grundlag af en planlægning til fremme af lovens formål, herunder til genopretning af vådområder og ådale, som skal medvirke til at forbedre vandmiljøet.

Vandløbslovens § 71, hvorefter vandløbsmyndigheden kan foretage ekspropriation til gennemførelse af foranstaltninger som fx jordomlægninger, jord til digeanlæg, stiftelse af ledningsservitutter og nedlægning af opstemningsanlæg.

Der er også mulighed for at anvende grundlovens § 73 som direkte hjemmel i de tilfælde, hvor der ikke er fastsat en separat ekspropriationshjemmel. Det forekommer navnlig i de tilfælde, hvor lovgiver (Folketinget) har vedtaget en lov, som de facto har ekspropriativ karakter. Det samme gør sig gældende, hvor fx en lokalplan er udformet på en sådan måde, at den har ekspropriativ karakter, jf. Ugeskrift for Retsvæsen 2009.188H, hvor Højesteret fandt, at der ikke var tale om ekspropriation, at en lokalplan fastholdt en ejendoms anvendelse til hotel-drift.

Ofte vil der være to vurderinger, som kan prøves i forbindelse med spørgsmålet om ekspropriation:

For det første er der selve beslutningen om at foretage ekspropriation i det konkrete tilfælde. Denne beslutning kan først træffes, når det må konstateres, at der ikke opnås en aftale ad frivillighedens vej med indehaveren af ejendommen. Denne tilgang forudsættes anvendt i alle ekspropriationssager.

For det andet er der fastsættelsen af erstatningen. Hertil anvendes oftest handelsværdien, selvom specifikke lovregler i forarbejderne kan anvende udtryk som driftstab. Det er således almindeligt, at selv driftstab omsættes og/eller holdes op imod tab af handelsværdi.

Selve processen for prøvelsen af de to afgørelser – beslutningen om ekspropriation og erstatningens størrelse – har udviklet sig til, at statslige ekspropriationer, fx i forbindelse med større infrastrukturanlæg, sker efter lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom, jf. LBK nr. 386 af 13/04/2023, mens kommunale ekspropriationer sker på grundlag af procesreglerne i lov om offentlige veje, jf. LBK nr. 435 af 24/04/2024.

Det vil oftest være således, at de to afgørelser – beslutning om ekspropriation og erstatningens størrelse – kan påklages og behandles uafhængigt af hinanden. Der vil være adgang til domstolsprøvelse i ekspropriationssager.

Anvendelse af ekspropriation til klimatilpasningsprojekter

Som tidligere nævnt er der i dansk lovgivning allerede en del ekspropriationshjemler, og det afhænger derfor af det konkrete projekt og af hvilken lovgivning, der danner grundlag herfor, om der i dag er hjemmel til at foretage ekspropriation. Der kan derfor allerede i dag være ekspropriationshjemler, som kan bringes i anvendelse.

Indførelsen af nye ekspropriationshjemler i lovgivningen giver ofte anledning til politiske diskussioner om særligt erstatningsudmålingen, men også om ekspropriation er et egnet instrument til at opnå et ønsket resultat.

3.3 Løsninger af rådgivningsmæssig og administrativ karakter

I forbindelse med gennemførelse af interview til analysen af praksis ift. håndtering af modsatrettede interesser blev der gennemført en række interviews med eksperter og projektledere på projekter. I disse projekter pegede aktørerne på en række mulige løsninger på nogle af de udfordringer, som de møder, når klimatilpasning og miljøhensyn støder på hinanden.

Disse løsningsmodeller ses også som en mulighed for at styrke arbejdet med at klimasikre i fremtiden og hovedpunkterne opridses nedenfor.

Rådgivning om fravigelsesvejen

Det skal være lettere at overskue, hvad man som projektejer kan forvente, når man igangsætter et projekt og finder ud af, at der er modsatrettede interesser, som kræver at man fx forsøger at gå 'fravigelsesvejen'. Det kunne være i form af et roadmap eller en guide, der forklarer de nødvendige processer, forventet tid, behovet for dokumentation mv. Den statslige myndighed kunne gøre mere for at sikre, at EU-vejledningerne er opdaterede og klare, samt at kravene til datagrundlag, dokumentation og ikke mindst argumentation for data og projektvalg er tydeligt definerede.

Mere fokus på referencescenariet

Projektejere bør i højere grad have fokus på referencescenariet og sikre den rette fremskrivning af forholdene og en god beskrivelse, så det tydeligt fremgår, hvad der kan ske i det scenarie, hvor projektet ikke udføres. På baggrund af de gennemførte interviews er det vores oplevelse, at der ikke er nok fokus på referencescenariet. Det kunne derfor overvejes, om vejledningen til miljøvurderingsloven bør opdateres med henblik på lettere forståelse og mere opmærksomhed på betydningen af referencescenariet ifm. udarbejdelse af miljøkonsekvensvurdering af klimatilpasningsprojekter.

Et større fokus og mere detaljeret referencescenarie vil være med til at vise, at der også kan være en påvirkning/ændring i naturtilstanden ved de fremtidige klimaændringer. Det kan bidrage til, at vurderingen af

påvirkningen fra projekterne måske opleves som mere nuancerede, hvilket kan være med til at sikre, at de modsatte interesser bedre kan håndteres.

Rejsehold – og krav til rådgivere

Det blev desuden foreslået af de interviewede, at de statslige myndigheder kunne nedsætte et rejsehold, som kunne hjælpe med konkrete problemstillinger og opbygge kommunale medarbejders kompetencer til at håndtere udfordringerne. Endelig bør de statslige myndigheder tydeliggøre, at projekter skal anvende rådgivere med relevant erfaring, herunder juridisk erfaring, for at undgå forsinkelser, ændringer undervejs eller i værste fald, at projekterne må opgives, hvis de bliver for vanskelige at gennemføre

Faste procedurer og tydelige – og ensartede krav

Faste procedurer for planlægning og gennemførelse inspireret af de irske 'flood relief schemes' kunne være en tilgang, der kunne anvendes i Danmark. Det kan være med til at hjælpe projekterne igennem til den rette løsning og de relevante myndigheder til at sikre, at projektkravene er de samme, uanset hvor i Danmark det udføres.

Vidensdelingsfora

Fora for projektere med udfordringer eller samme type projekter – fx klimasikringsprojekter i Natura 2000-områder – hvor de kan erfaringsudveksle og vidensdele ville, set fra projekternes perspektiv, være en god støtte – om end ikke en løsning.

Liste over kvalificerede rådgivere

Det fremgår af miljøvurderingsloven, at der skal anvendes kompetente og kvalificerede rådgivere. På tidspunktet for lovens vedtagelse var der ikke flertal for at udarbejde en liste over rådgivere, som opfyldte særlige kriterier eller en egentlig certificeringsordning. Det kræver, at der særligt tages stilling til, efter hvilke kriterier rådgiverne vurderes, samt hvor ofte de vurderes.

Hensigten med direktiverne

Implementeringen af klimatilpasningsprojekter kan i praksis ofte stå overfor nogle barrierer ift. vandrammedirektivet, hvor et projekt ikke vil kunne gennemføres, idet projektet kan være i konflikt med målsætninger for vandområdets tilstand. Hvorvidt dette er tilfældet, afhænger af, om projektet kan indebære en risiko for at forringe tilstanden for de enkelte kvalitetselementer eller være til hinder for, at målsætningen kan indfries. I denne vurdering anvendes indikatorer for de enkelte kvalitetselementer, hvor tilstanden vurderes ift. afvigelsen fra referencetilstanden – eller den yderst lidt påvirkede tilstand. I udpegningen af vandområder i Danmark er der også medtaget vandområder, hvor referencetilstanden ikke, ved en granskning af historiske kort, kan erkendes som vandløb, men snarere som mose eller sumpskov, og hvor vandløbet udelukkende er opstået, fordi man ønskede en afvanding af området. Det kan derfor være hensigtsmæssigt at skelne mellem vandforekomster, der har en referencetilstand som vandløb, og vandforekomster, der ikke har, i forbindelse med klimatilpasningsprojekter, der involverer målsatte vandforekomster. Derved kan indgå betragtninger om, hvorvidt projektet er foreneligt med hensigten i direktivet ved at kunne bidrage til at skabe bedre forhold for den grundvandsafhængige natur, der oprindeligt var i området, som alternativ til ikke at gennemføre projektet.

Ligeledes mødes der i praksis ofte nogle barrierer ift. habitatdirektivet. Habitatdirektivets formål er at sikre gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget (samt bilag IV-arter). Størstedelen af alle grundvandsafhængige naturtyper i Danmark er i dag i ugunstig bevaringsstatus og bevaringsstatus er for mange af naturtyperne i en negativ udviklingstrend (Fredshavn et al., 2019). Det kan være muligt, som det også fremgår af kapitel 2, at gennemføre klimatilpasning på en måde, så denne understøtter den naturlige hydrologi

i området, hvor naturtyperne findes og derigennem skabe bedre vilkår for disse. Fra et biologisk perspektiv kan NbS, såfremt disse gennemføres korrekt, derfor indvirke positivt på bevaringsstatus for naturtyperne.

Puljer til overtagelse af relevante arealer

Kampen om arealerne gør, at klimatilpasningsløsninger ofte er svære at realisere. Forskning viser, at det ofte kræver mindst to parametre for at finde den rette løsning: 1) At vandhåndteringen optimalt findes i det åbne land og i lavtliggende områder. De sårbare naturtyper opstår ofte i grænsefladerne mellem den tørre og våde natur, og de arealer, der fx kan give et stort magasin volumen til vandtilbageholdelse i en ådal eller et kystdige, vil ofte også indeholde naturhensyn. 2) At arealerne ejes af anden part, herunder at en lodsejer er villig til at opgive det til andet formål. Der er set flere eksempler i Danmark, hvor lodsejere ikke ønsker at opgive et areal til andet formål, hvilket bl.a. er belyst i projektet "Landmanden som vandforvalter" (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2014).

Da klimatilpasning inkl. NbS løsninger kan have et stort arealbehov, og det sjældent er kommune eller stat, der ejer arealerne, har de interviewede peget på et behov og ønske om lettere at kunne anvende ekspropriation som mulighed, da 'kampen om arealerne' gør det svært at tage fx landbrugsareal ud af drift til vandhåndtering. Ekspropriation er imidlertid et proces tungt redskab, da der vil kunne klages over såvel beslutningen som erstatningen, så dette risikerer at trække projekterne endnu mere i langdrag. Alternativer eller supplement til dette kunne være, at der blev arbejdet på at beskrive og implementere et system for systematisk overtagelse af relevante arealer gennem etablering af statslige puljer.

4. Litteraturliste

Andersen, D. K. og Baattrup-Pedersen, A. (2016). Hvad gør sedimentaflejring ved vegetationen i ådale. Vand og Jord, 25, 4, 137-140.

Baattrup-Pedersen, A., Larsen, S.E., Mejlhede, P., Audet, J., Hoffman, C.C., Andersen, H.E., Kjaergaard, C. and Kronvang, B. (2011). [Stream characteristics and their implications for the protection of riparian fens and meadows](#). Freshwater Biology, 56: 1893-1903.

Baattrup-Pedersen, A., Jensen, K., Thodsen, H., Andersen, H., Andersen, P., Larsen, S., Riis, T., Andersen, D., Audet, J., Kronvang, Brian. (2013). [Effects of stream flooding on the distribution and diversity of groundwater-dependent vegetation in riparian areas](#). Freshwater Biology. 58. 817-827. 10.1111/fwb.12088.

Baattrup-Pedersen, A. et al. (in preparation).

Baumane M, Zak DH, Riis T, Kotowski W, Hoffmann CC, Baattrup-Pedersen A (2021). [Danish wetlands remained poor with plant species 17-years after restoration](#). Science of The Total Environment. 2021 Dec 1;798:149146. Epub 2021 Jul 20. PMID: 34332389.

Cusell, Casper & Lamers, Leon & van Wirdum, Geert & Kooijman, Annemieke (2013). Impacts of water level fluctuation on mesotrophic rich fens: Acidification vs. eutrophication. Journal of Applied Ecology. 50. 998-1009. 10.1111/1365-2664.12096.

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi (2014). [Landmanden som vandforvalter](#). Løsningsmodeller for klimatilpasning – kommunale inspirationsværktøjer og nyt forretningsområde for landbruget. DCE, Teknisk rapport nr. 42, 2014. Aarhus Universitet.

EU Kommissionen (2024). [Nature-based solutions - European Commission](#).

Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O.R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L.S., Alnøe, A.B., Dahl, K., Nielsen, E.H., Pedersen, H.B., Sveegaard, S., Galatius A. & Teilmann, J. 2019. [Bevaringsstatistik for naturtyper og arter – 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering](#). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. Videnskabelig rapport nr. 340.

IUCN - The International Union for Conservation of Nature (2020). [Global Standard for Nature-Based Solutions. A User-Friendly Framework for the Verification, Design and Scaling up of NbS](#). First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

Nordisk Ministerråd (2022): [Nordic Ministerial Declaration on nature-based solutions](#).

Nordisk Ministerråd (2024). Nordic Guidance for Nature-based Solutions. NINA. [Monitoring and evaluation](#).

Sandin, L., Seifert-Dahnn, I., Furuseth, I.S., Baattrup-Pedersen, A., Zak, D., Alkan Olsson, J., Hanson, H., Sadat Nickayin, S., Wilke, M., Koivula, M., Rastas, M., Enge, C., Oie Kvile, K., Lorentzi Wall, L., Hoffmann, C.C. and Trastardottir, R. (2022). Working with Nature-Based Solutions. Synthesis and mapping of status in the Nordics. Nordic Council of Ministers. Denmark: Copenhagen.

Thodsen, H., Baattrup-Pedersen, A., Andersen, H.E., Jensen, K.M.B., Andersen, P.M., Bolding, K. & Ovesen, N.B. (2016). [Climate change effects on lowland stream flood regimes and riparian rich fen vegetation communities in Denmark](#). Hydrological Sciences Journal, 61:2, 344-358, DOI: 10.1080/02626667.2014.990965.