

Morsø LANDBRUGSRÅD

PLAN 22+

Bilag 1 Metode- beskrivelse

Strategi for Multifunktionel jordfordeling

Kolofon

Strategien er er udarbejdet som led i et pilotprojekt støttet af Plan22+.

Plan22+ er en femårig indsats fra Plan- og Landdistriktsstyrelsen og Realdania, som skal understøtte kommunernes klimaarbejde ved at udvikle ny viden og redskaber til at indfri klimamålsætninger gennem den fysiske planlægning.

Metodebeskrivelsen er udarbejdet af:

Jacob Bruun

Morsø Kommune

2025

**PLAN
22+**



**Plan- og
Landdistriktsstyrelsen**

Realdania

INDHOLD

Resumé	4
Introduktion	5
Metode	6
Data og vægtning	7
GIS-analyse	18
Synergikortlægning	19
Usikkerheder i datagrundlag	20
Jordbundskort og kulstof	21
Grundvandsniveau	21
Vandløbsrestaurering	24
Natura2000	24
Beskyttede naturområder (§3)	24
BNBO (Boringsnære beskyttelsesområder)	
og Indvindings- og indsatsopland	24
HVN (High Nature Value)	24
Realiserede vådområdeprojekter	25
Fredskov	25
Kystnærhedszonen	25
Skråningskortet	25
Råstoffer	25
Strandengspotentiale (Oversvømmelsesrisiko)	25
Biodiversitetsrådets kortlægning	26
Retention	26
Resultat og diskussion	28
Vægtningmuligheder af retentionskort og synergikort	28
Usikkerheder	30
Konklusion	31
Referencer	32
Bilag	34
Bilag 1 - Fødevarerpotentiale	34
Bilag 2 - Klimapotentiale	35
Bilag 3 - Miljøpotentiale	36
Bilag 4 - Naturpotentiale	37
Bilag 5 - Synergipotentiale - uens vægtet	38
Bilag 6 - Synergipotentiale - ens vægtet	39
Bilag 7 - Vægtning af retention	40
Bilag 8 - Metodevalgets konsekvens for arealudtagsbehov	44



RESUMÉ

Morsø Kommune har gennemført en arealanalyse, der beskriver potentialet for at indfri fire forskellige samfundsmæssige mål (klima, natur, miljø og fødevareproduktion), samt potentialet for at finde samfundsmæssige synergier, med det formål at gennemføre en strategisk arealforvaltning.

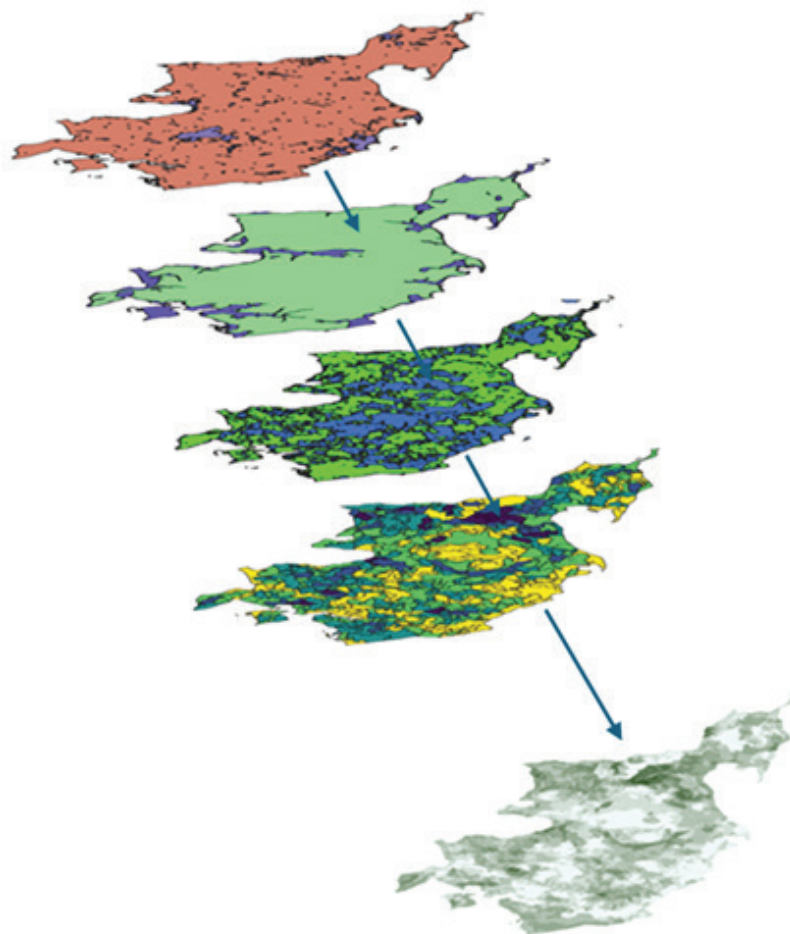
Analysen tager udgangspunkt i en række udvalgte kortlag, der hver især er vægtet ift. potentialet for at indfri de fire samfundsmæssige mål. Analysen har resulteret i kortmateriale, der beskriver de geografiske placeringer af de enkelte potentialer for indfrielse af de fire mål, og herigennem også et planlægningsværktøj ift. en samfundsinteressemæssig ændring af arealanvendelsen i det åbne land. Som følge af det samfundsmæssige fokus i vandmiljø og kvælstofudvaskning, har analysen, i nuværende version, vægtet retention relativt højt.

Dette har resulteret i en prioritering, der vægter kvælstofindsatsen over de andre indsatser, men hvor der stadig samtænkes synergier ift. andre samfundsmæssige interesser. Dette vurderes at være i tråd med de nuværende samfundsmæssige interesser. Analysen er et prioriteringsværktøj, der kan ændres ift. samfundsmæssige interesser.

INTRODUKTION

Danmark står overfor en lang række politisk prioriterede udfordringer, der påvirker arealanvendelsen. Hvis alle arealbehov skal indfries i Danmark, er der behov for at anvende 130-140% af arealet (Arler et al., 2017). Der er derfor behov for en strategisk arealanvendelse. Vedtagelse af Aftalen om et Grønt Danmark, har ydermere sat skub i en storstilet arealomlægningsproces.

Indledningsvis er der identificeret fire samfundsmæssige interesser: vandmiljø, natur (biodiversitet), klima (drivhusgasser) og fødevareproduktion. I en analyse om strategisk arealforvaltning, bør disse interesser ind- og samtænkes. Morsø Kommune har, i forbindelse med Plan22+ projekter, der omhandler en strategisk arealforvaltning i Morsø Kommune, nedsat et Landbrugsråd, der skal bidrage med lokal viden, så en strategisk arealforvaltning afspejler de lokale forhold. Analysen kan anvendes i arealprioriteringen og vil beskrive geografisk placerede potentialer for de enkelte samfundsmæssige interesser.



METODE

For at vurdere arealpotentialerne er det indledningsvist vurderet, at de samfundsmæssige mål, der er relevante at inddrage i analysen er:

- » Vandmiljø, i henhold til målsætningen i Vandrammedirektivet og de nationale vandområdeplaner (Ministeriet for Grøn Trepert, 2022),
- » Natur, i henhold til en forventning om vedtagelsen af en biodiversitetslov i 2026, samt Naturgenopretningsforordningen (Europa-Kommissionen, 2020),
- » Klimaindsats, i henhold til nationale klimamål (klimaloven) og slutteligt
- » Fødevarerproduktion, i henhold til et ønske om en fortsat bære- og konkurrencedygtig fødevareresektor i Danmark.

Herefter er der foretaget en vurdering af, hvilke kortlag (datagrundlag), der er relevante for at kunne beskrive potentialerne i de fire mål. Generelt er miljø-, klima- og naturpotentialer vægtet positivt, for herigennem at beskrive, hvor der er største potentiale for en positiv effekt ved en ændret anvendelse. Potentialet for fødevarerproduktion er begrænset af eksempelvis beskyttede naturområder (§3), hvorfor en negativ vægtning er mere anvendelig og derfor anvendt her. Det skal understreges, at der er tale om en relativ vægtning inden for de enkelte potentialer, hvorfor en negativ vægtning ved fødevarerproduktionspotentialet ikke betyder, at fødevarerproduktionen vægtes dårligere end de resterende potentialer. Fødevarerproduktion betragtes, i denne analyse, som produktion af kornafgrøder.

Data og Vægtning

Datagrundlaget for arealanalysen består af kortlagene i tabel 1. Nedenfor er de enkelte kortlag gennemgået ift. vægtningen af de enkelte potentialer.

Tabel 1. Kortlagt anvendt i arealanalysen

Kortlag	Reference
Jordbundstype	DCA
Kulstofindhold	Miljøstyrelsen
Grundvandsstands niveau	Morsø Kommune/HIP
Vandløbsrestaurering	MiljøGIS
Natura2000	Danmarks Miljøportal
Beskyttede naturområder (§3)	Danmarks Miljøportal
Realiserede udtagningsprojekter	Morsø Kommune
BNBO	Danmarks Miljøportal
HVN	Danmarks Miljøportal
Fredskov	Danmarks Miljøportal
Kystnærhedszonen	Udarbejdet til formålet
Skråningskortet	Danmarks Miljøportal
Råstoffer	Danmarks Miljøportal
Indvindings- og indsatsopland	Danmarks Miljøportal
Strandengspotentiale	Udarbejdet til formålet
Biodiversitetsrådets kortlægning	DCE
Retention	GEUS, DCA og DCE

Jordbundstype

Jordbundstypekortet beskriver jordbundstyperne i kategorierne JB1-12 (Møller et al, 2024).

Jordbundstyperne beskriver beskaffenheden af jorden i den øverste meter. Jordbundstypekortet er anvendt til vægtning af potentialet for fødevareproduktion, hvor JB-typer under to og over otte er vægtet negativt (-1) og de mellemliggende JB-typer (JB2-8) er vægtet neutralt. Desuden er JB11 vægtet positivt ift. klima. JB-typen 12 findes ikke i Danmark og der ikke medtaget i vurderingen. Se figur 1.

JB_nr	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
<2	0	0	0	-1
_2-8	0	0	0	0
_9-10	0	0	0	-1
11	1	0	0	-1

Kulstofindhold (tørv22)

Tørv22 kortet anvendes til udpegning af de kulstofholdige lavbundslande og beskriver, hvilke arealer der potentielt kan give en positiv klimaeffekt (reduktion i drivgasudledning/-produktion). Tørv22-kortet indeholder klasserne >12% og 6-12% kulstofindhold. Kulstofindholdskortlaget indeholder desuden kategorien 3-6% kulstof, da der også kan forventes en positiv effekt i at omlægge og vandmætte disse arealer. Generelt for arealerne med et kulstofindhold højere end 3% er, at de er beliggende i ådale eller andre områder, hvor vådområde- eller lavbundsprojekter er oplagte at gennemføre. Graden af kulstofindhold er vurderet til at påvirke potentialet for en klimaeffekt ved omlægning, men ikke de andre potentialer. Se figur 2.

Tørv	Klima	Miljø	Natur	Fødevarerproduktion
>12%	3	0	0	0
6-12%	2	0	0	0
3-6%	1	0	0	0
<3%	0	0	0	0

Grundvandsniveau

Grundvandsniveau beskriver det fremtidige grundvandsstands niveau (år 2100) på baggrund af historiske grundvandsreferencer og en fremskrivning i det hydrologiske informations- og prognosesystem (HIP). HIP opererer med en referenceperiode for grundvandsstand, som beskriver de historiske og de nuværende forhold. Fremskrivningen opererer med en ændring fra historiske/nuværende forhold til fremtidige (klimafremskrevne) forhold. De fremtidige grundvandsforhold er beregnet som nuværende forhold plus ændringen til fremtidige forhold. Resultatet er grundvandsniveauer fra terrænniveau til > 20m under terræn. Det er vurderet, at grundvandsniveauer tættere på terræn end 1m, er relativt dårligere for fødevarerproduktionen end dybereliggende grundvand, da der blandt andet kan være øgede omkostninger ved dræning, eller at arealerne er svære at holde tilstrækkeligt afvandede. Desuden rummer arealer med et højere grundvandsstand et potentiale ift. reduktion af produktion af drivhusgassen kuldioxid (CO₂), da omsætningen af jordens kulstofhold indhold reduceres ved højere grundvandsstand. Højere grundvandsstand påvirker desuden redoxgrænsen og herigennem også omsætningen af kvælstof i jorden. Områder med en grundvandsstand mindre end 1 m under terræn vægtes positivt ift. miljøpotentiale. Områder med en relativt høj grundvandsstand har også større potentiale for etablering af grundvandspåvirket natur. Se figur 3.

Grundvandsniveau, m under terræn				
	Klima	Miljø	Natur	Fødevarerproduktion
<1	1	1	1	-1
>1	0	0	0	0

Vandløbsrestaurering

De vandløbsstrækninger, der er omfattet af vandløbsrestaurering, fremgår af indsatsbekendtgørelsen (Indsatsbekendtgørelsen, 2023). Vandløbsrestaureringsindsatserne har til formål at tilvejebringe de fysiske forhold i og ved vandløbene, der sikrer, at der kan opnås målopfyldelse (god økologisk tilstand). I modsætning til kvælstof- og klimainsatsen på landbrugsjord, der er frivillig, skal vandløbsindsatsen gennemføres. Det skal derfor forventes, at vandløbsstrækningen med en vandløbsrestaureringsindsats, skal gennemgå en fysisk ændring. Vandløbsrestaureringsindsatser kan, blandt andet, indeholde genslyngning, som kan påvirke de vandløbsnære arealer. Kortlaget arbejder med en bræmme omkring de målsatte vandløb (vandløbsmidte) på 20m til hver side, for at omfatte de arealer, som potentielt kan blive berørt. Vandløbsrestaureringsprojekter er i sagens natur naturforbedrende. Ved udlægning af 20m bræmme langs vandløbet, inkluderes også en miljøeffekt, da udvaskning af næringsstoffer ved overfaldeafstrømning reduceres betydeligt ved udlægning af 20m randzoner langs vandløb. Se figur 4.

Vandløbsrestaurering

	Klima	Miljø	Natur	Fødevarereproduktion
Ja	0	1	1	-1
Nej	0	0	0	0

Natura2000

Natura2000 er strengt beskyttede områder iht. Habitatdirektivet (Habitatdirektivet, 1992). Områderne har i udgangspunktet til formål at være beskyttet natur, og har derfor fået tildelt en negativ værdi i ft. fødevarereproduktionspotentiale. Klimaeffekten ved en evt. ændring af hydrologien, beskrives i tørvekortet. Se figur 5.

Natura2000

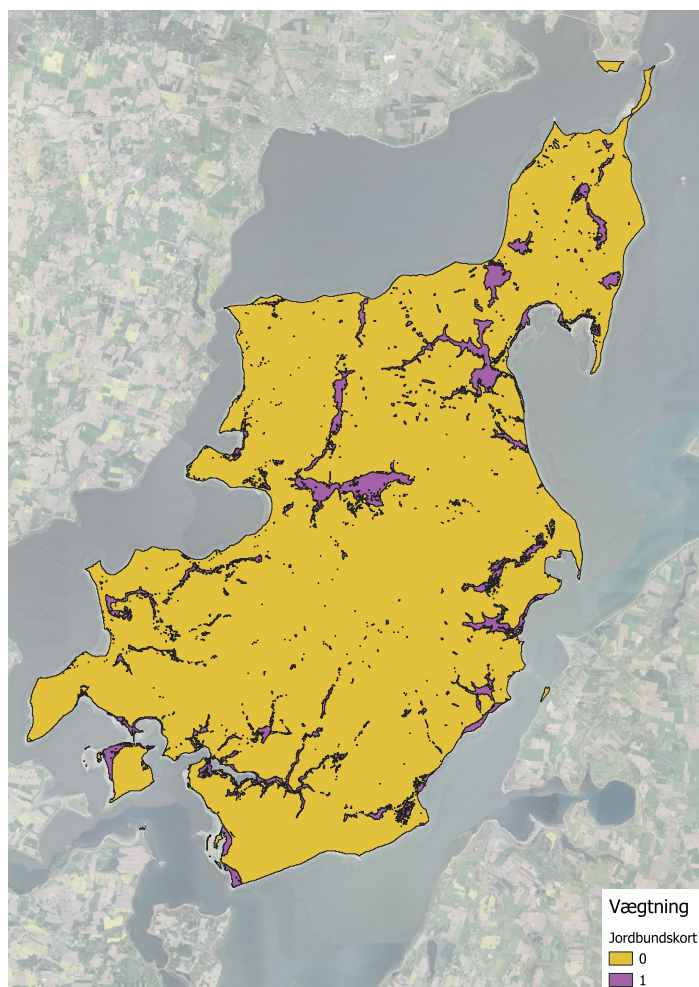
	Klima	Miljø	Natur	Fødevarereproduktion
Ja	0	0	1	-1
Nej	0	0	0	0

Realiserede udtagningsprojekter

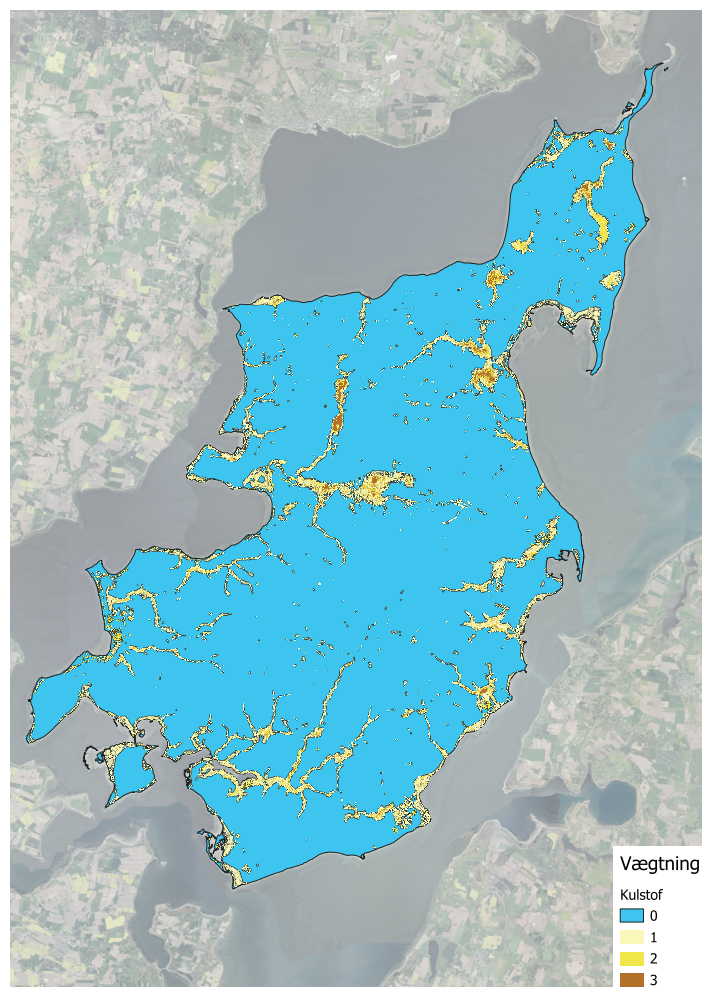
De realiserede projekter omfatter de udtagningsprojekter, som Morsø Kommune har gennemført som del af de nationale vandplaner og vandområdeplaner. På disse områder er tinglyste deklARATIONER, som forbyder jordarbejde, gødsning mv.. Derfor tillægges disse arealer en vægtning for fødevarereproduktionspotentiale på -99. Der tillægges desuden et naturpotentialt på 1, da områder på trods af at de er ekstensiveret, fortsat rummer et potentialt for naturforbedring. Se figur 6.

Realiseret vandområdeprojekt

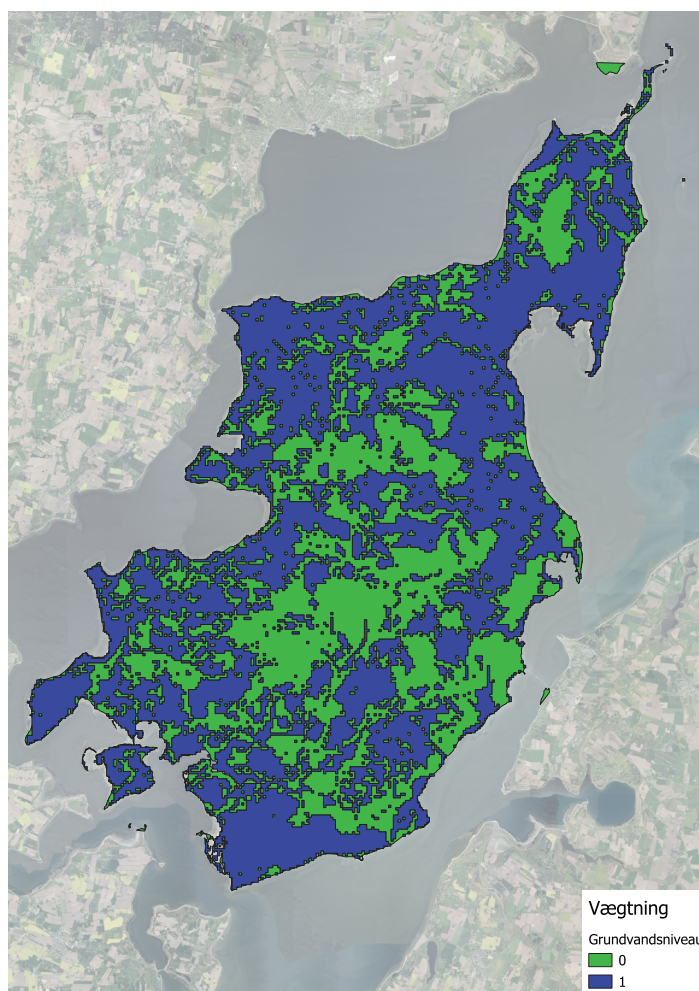
	Klima	Miljø	Natur	Fødevarereproduktion
ja	0	0	1	-99
nej	0	0	0	0



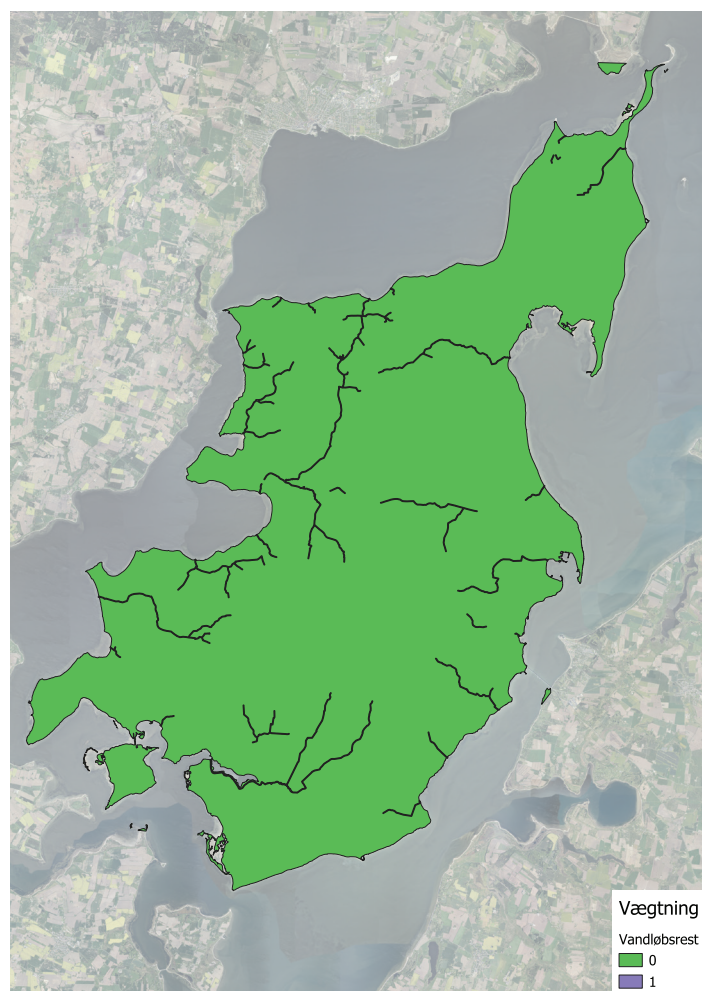
Figur 1. Vægtning af jordbundstype



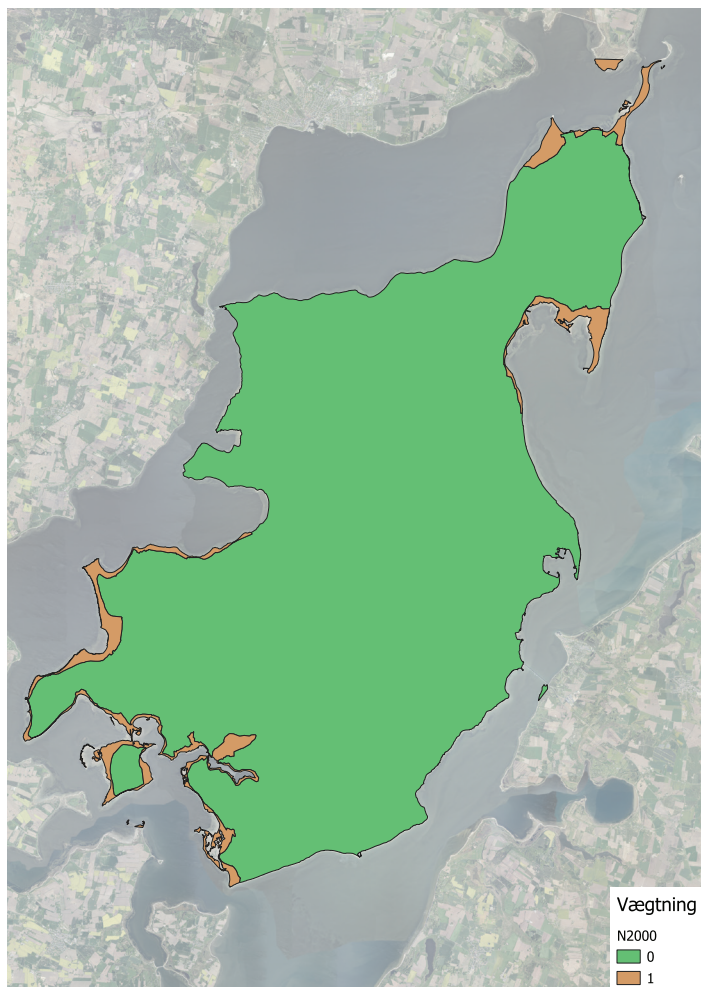
Figur 2. Vægtning af kulstofindhold



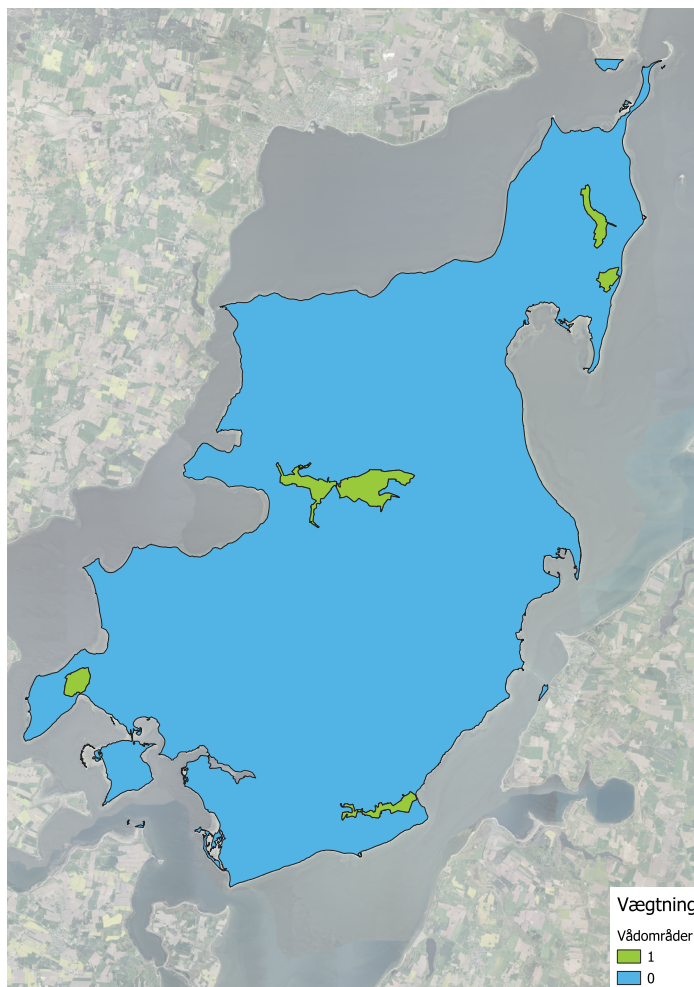
Figur 3. Vægtning af grundvandsniveau



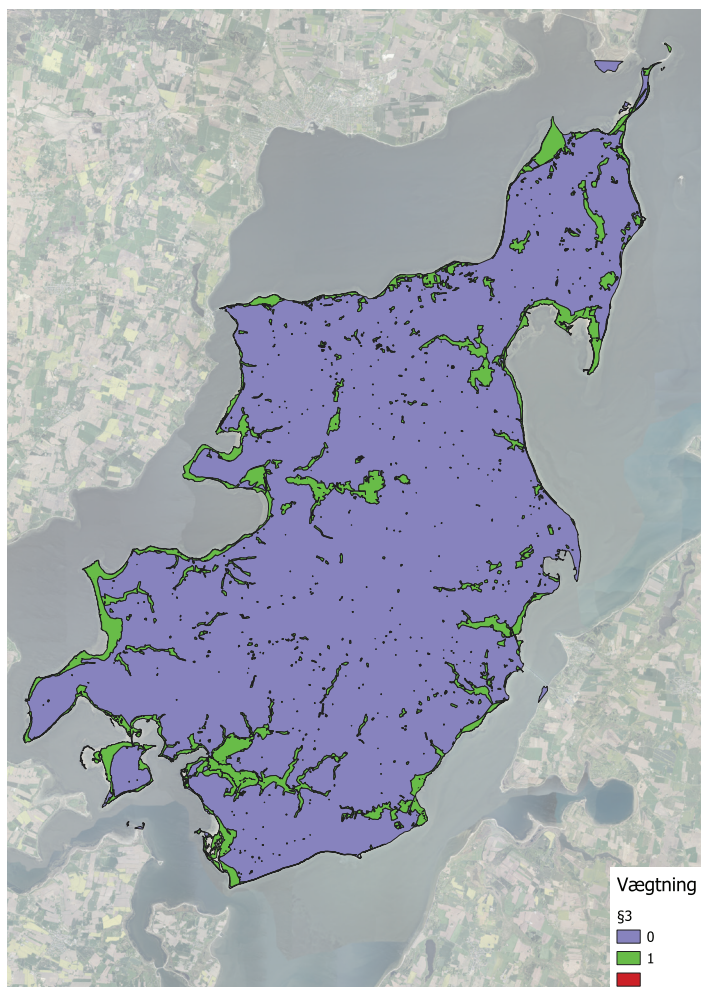
Figur 4. Vægtning af vandløbsrestaurering



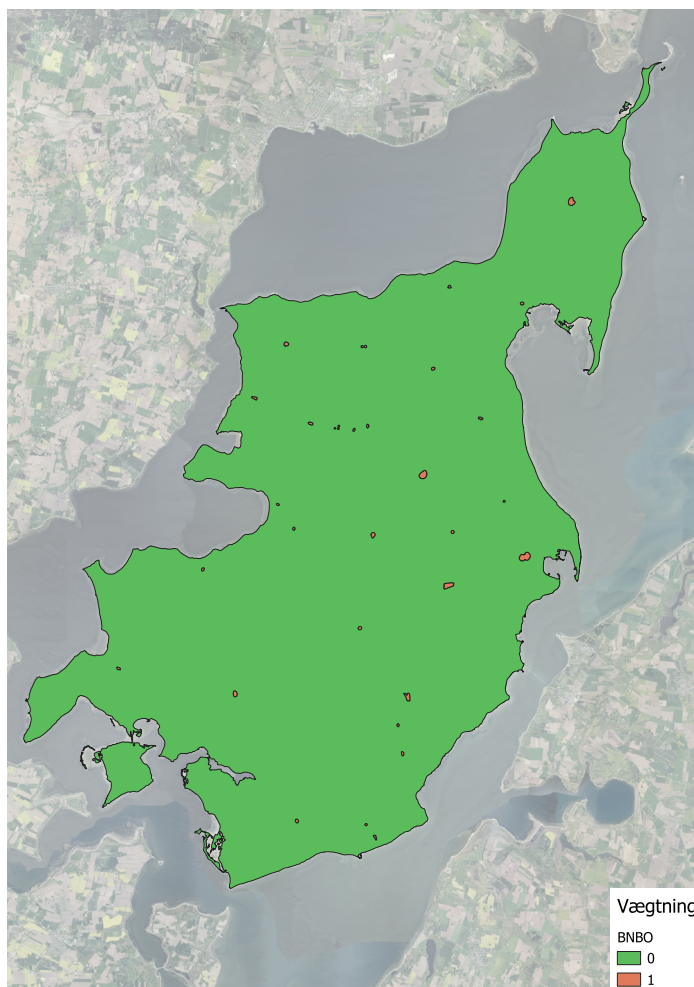
Figur 5. Vægtning af Natura2000



Figur 6. Vægtning af realiserede vådområder



Figur 7. Vægtning af §3-natur



Figur 8. Vægtning af BNBO

Beskyttede natur (§3)

Beskyttede naturområder må ikke anvendes til fødevareproduktion, hvorfor fødevareproduktion har fået en negativ værdi på -99. De resterende potentialer, f.eks. potentialet for udvidelse af naturområderne er indeholdt i andre kortlag (f.eks. HVN-kortet). Se figur 7.

NBL §3

	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
Ja	0	0	1	-99
Nej	0	0	0	0

BNBO

Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) er udpeget med henblik på at beskytte grundvandsinteresser. Der er derfor en synergi i beskyttelsen af drikkevandet, som skal tænkes med i analysen. Dette er gjort ved at vægte miljøpotentialet og klimapotentialet. Udpegningen af BNBO påvirker ikke natur eller fødevarepotentialet. Se figur 8.

BNBO

	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
Ja	1	2	0	0
Nej	0	0	0	0

Indvindings- og indsatsområder

Indvindings- og indsatsområder er områder, hvor der kan og skal ske en indsats for at beskytte grundvandsressourcen. For at medtage denne synergi ift. miljøindsatsen er vægtningen inden for indsatsområder 1 for miljøpotentialet. Indsatsområdet overlapper med BNBO, hvor der ikke er vægtet yderligere på klimapotentialet. Som ved BNBO, er der ikke vægtet ift. natur- og fødevarepotentiale. Se Figur 9.

Indvindingsopland og Indsatsområder

	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
Ja	0	1	0	0
Nej	0	0	0	0

HNV

High Nature Value (HNV) udpeger de arealer, der rummer de største biodiversitetsværdier i det åbne land (Ejrnæs et al., 2012). HNV-indikatoren lægger vægt på eksisterende naturværdier såsom sårbare og truede levesteder og arter. Områder, som vurderes at have et stort naturpotentiale i kraft af deres naturgrundlag og nærhed til eksisterende naturværdier, vægtes også. HVN-værdien er beregnet på baggrund af en række faktorer, blandt andet kystnærhed, terrænhældning, nærhed til eksisterende naturområder, nærhed til skov og småbiotoper og artssammensætning (rødlistede arter). HNV-kortet i nærværende analyse er kun vægtet ift. naturpotentiale, da dette er hvad kortet er udviklet til. Se figur 10.

HNV	Klima	Miljø	Natur	Fødevarerproduktion
0-5	0	0	0	0
6-8	0	0	1	0
9-14	0	0	2	0

Fredskov

Fredskovskortet omfatter arealer, som er pålagt fredskovspligt. Fredskov kan ikke anvendes til fødevarerproduktion, hvorfor en værdi på -99 er tildelt fødevarerproduktionspotentialet. Fredskov på Mors er primært produktionsskov, hvor naturværdien generelt er lav. Derfor er der et iboende naturpotentiale i fredskov, hvis skoven eksempelvis omlægges til urørt skov. Derfor tildeles naturpotentiale vægtningen én. Se figur 11.

Fredskov

	Klima	Miljø	Natur	Fødevarerproduktion
Ja	0	0	1	-99
Nej	0	0	0	0

Kystnærhedszone

Kystnærhedszonen beskriver en afstand på 500m fra vandkanten, hvor en arealomlægning vil medføre en miljøforbedrende gevinst for kystmiljøet og kystnaturen. Derfor tildeles kystnærhedszonen en positiv vægtning på én for miljø- og naturpotentialet. Se figur 12.

Kystnærhedszone

	Klima	Miljø	Natur	Fødevarerproduktion
Ja	0	1	1	0
Nej	0	0	0	0

Skråningskort

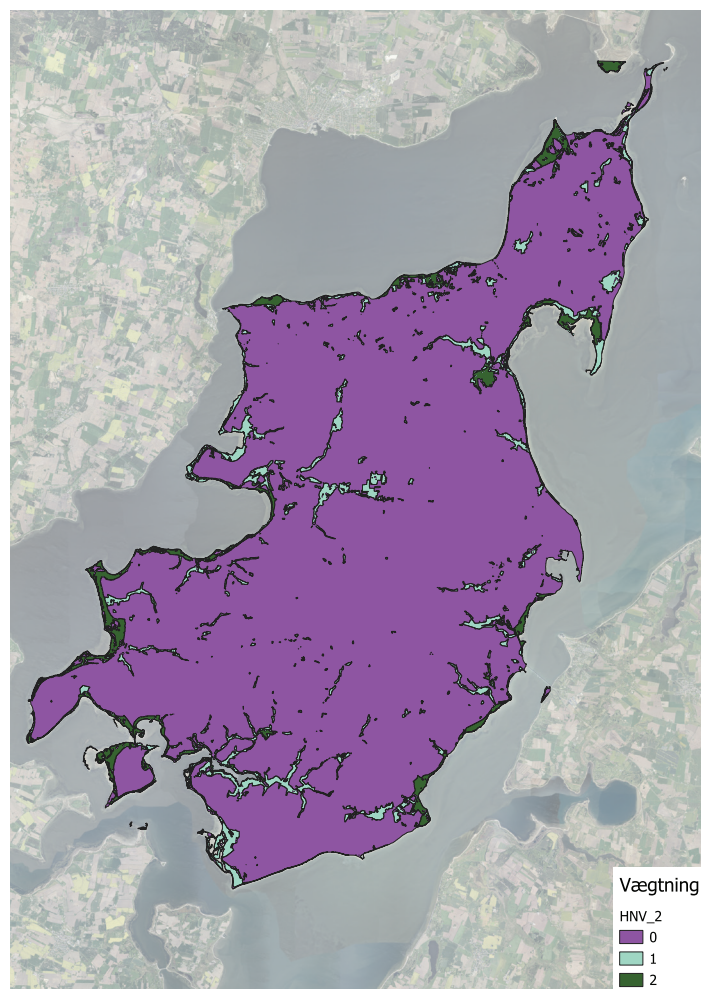
Skråningskortet beskriver arealer med terrænhældninger på >12%, 6-12% og < 6%. På arealer med større hældning, vil nedbøren i højere grad end ved lavere terrænhældninger afstrømme som overfladeafstrømning frem for ved infiltration. Større overfladeafstrømning resulterer i større transport af næringssalte på arealer, hvor der udbringes husdyr- eller handelsgødning. Derfor tilskrives et miljøpotentiale på disse arealer. Desuden indeholder stejle skrænter et naturpotentiale (Ejrnæs et al., 2012), hvorfor naturpotentialet også er vægtet positivt og i relation til stejlehedsgrade. Se figur 13.

Skråningskort

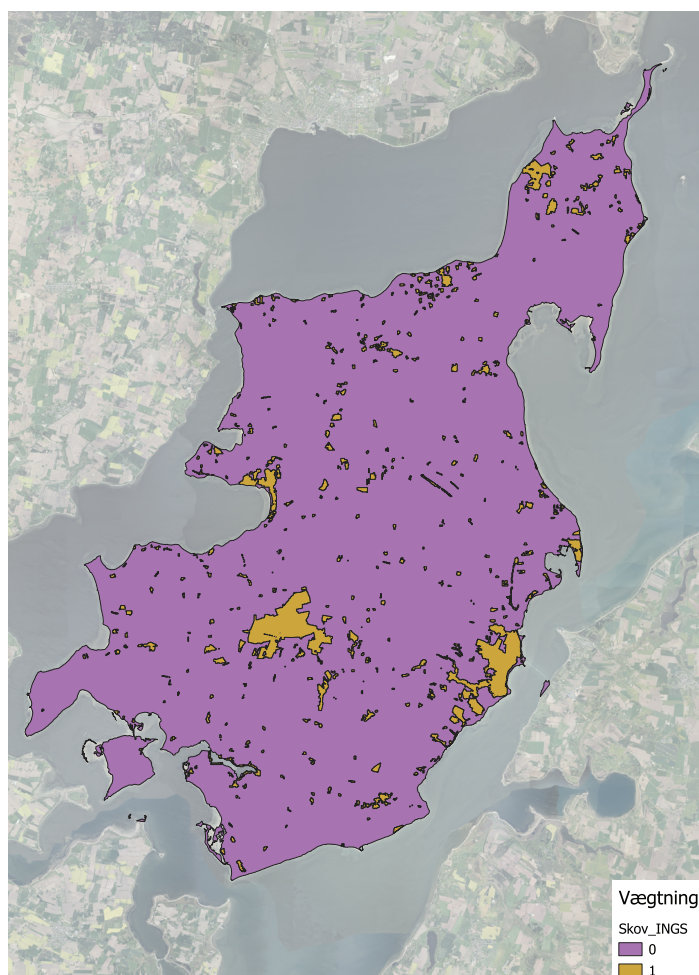
	Klima	Miljø	Natur	Fødevarerproduktion
< 6%	0	0	0	0
6-12%	0	1	1	0
>12%	0	2	2	0



Figur 9. Vægtning af indvindings- og indsatsområder



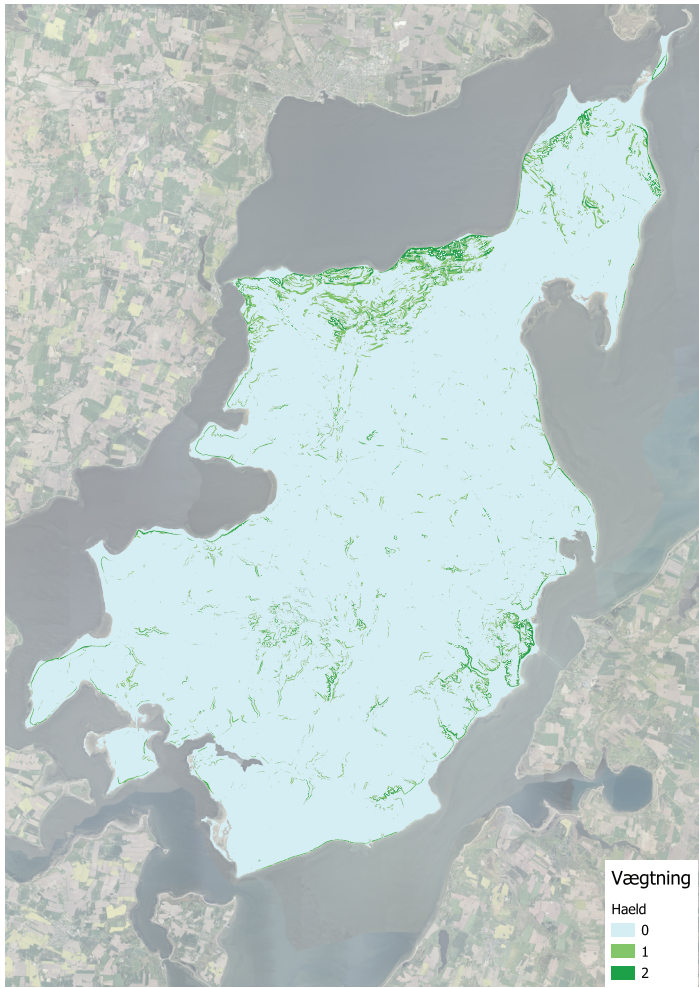
Figur 10. Vægtning af HNV



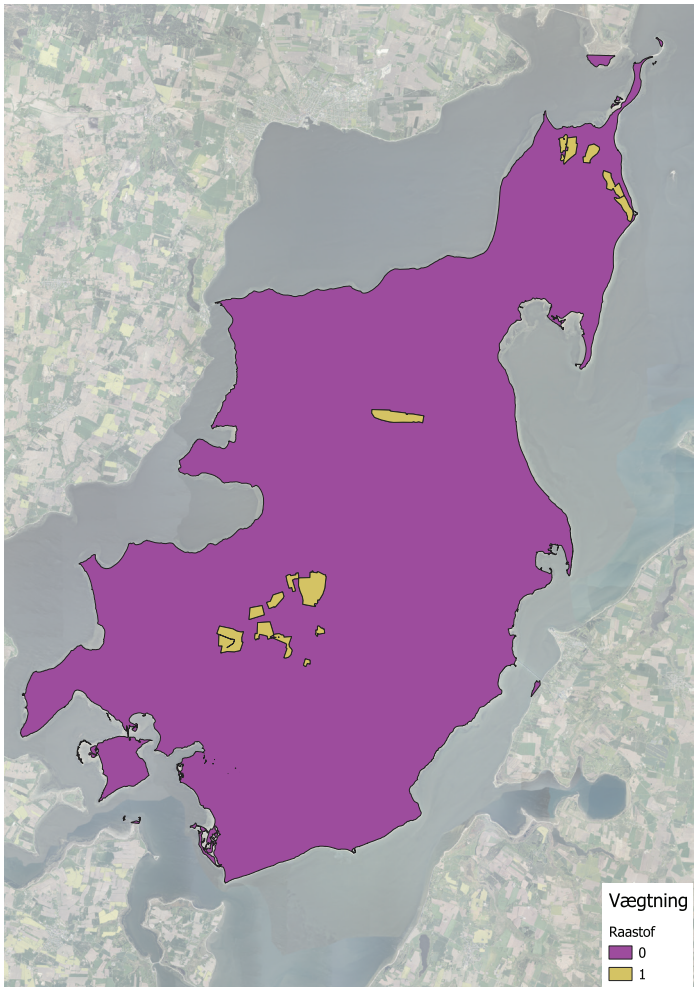
Figur 11. Vægtning af skov



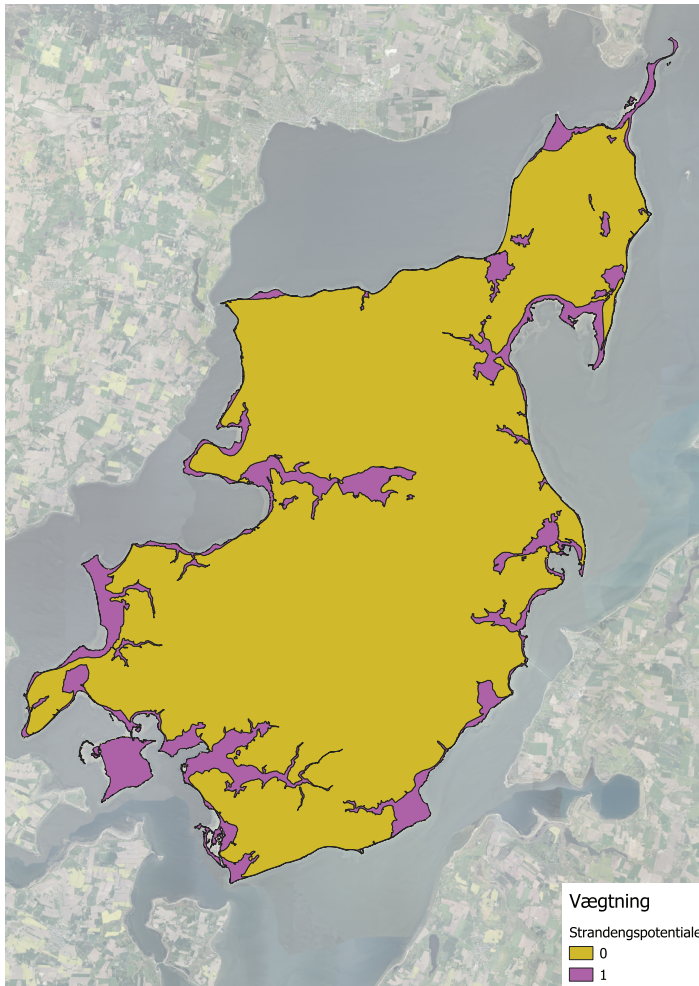
Figur 12. Vægtning af kystnærhed



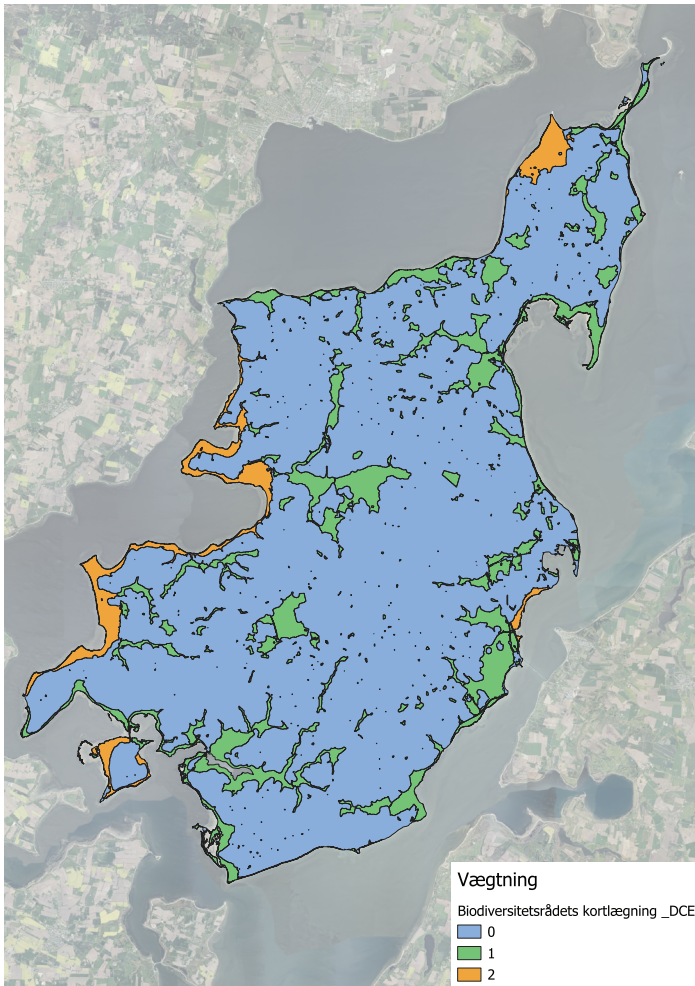
Figur 13. Vægtning af skråninger



Figur 14. Vægtning af råstofområder



Figur 15. Vægtning af strandengspotentiale



Figur 16. Vægtning af Biodiversitetsrådets kortlægning

Råstoffer

Opgivne råstofgrave rummer et naturpotentiale som følge af den meget heterogene topografi i disse områder, hvis de efterlades uden efterbehandling. Områderne vurderes også at være mindre egnede til fødevareproduktion, grundet topografien, og de heri liggende besværligere dyrkningsvilkår. Forladte råstofgrave har, grundet heterogeniteten i topografi og struktur, et betydeligt naturpotentiale. Se figur 14.

Råstoffer

	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
Ja	0	0	1	-1
Nej	0	0	0	0

Strandengspotentiale

Strandengspotentialet forholder sig til de kystnære arealer, som er i risiko for at blive temporært oversvømmede i et fremtidig klimascenarie (RCP, 8,5). De arealer har et potentiale, med den rette forberedelse, til at udvikle sig til strandeng. Arealerne er desuden, i kraft af at de er oversvømmelsestruede, vurderet mindre egnet til landbrugsproduktion, da temporære oversvømmelser med saltvand, kan forringe dyrkningskvaliteten af jorden. Se figur 15.

Strandengspotentiale

	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
Ja	0	0	1	-1
Nej	0	0	0	0

Biodiversitetsrådets kortlægning

Biodiversitetsrådets kortlægning giver en anbefaling til, hvor fremtidige 30% beskyttede og strengt beskyttede naturarealer bør placeres (Biodiversitetsrådet, 2024). Arealerne kortlagt som strengt beskyttet vægtes højest og arealer uden for kortlægningen vægtes ikke. Se figur 16.

Biodiversitetsrådets kortlægning

	Klima	Miljø	Natur	Fødevareproduktion
Strengt beskyttet	0	0	2	0
Beskyttet	0	0	1	0
Intet	0	0	0	0

Retentionskort

Retentionskortet beskriver oplandes evne til at omsætte kvælstof i kvælstoffets vej fra mark (under rodzonen) til kystvand fra et givent punkt (Højberg et al., 2025). En retention på eksempelvis 0,5 angiver, at halvdelen af det kvælstof, som udvaskes fra rodzonen, bliver omsat i vejen mod recipienten (kystvandet).

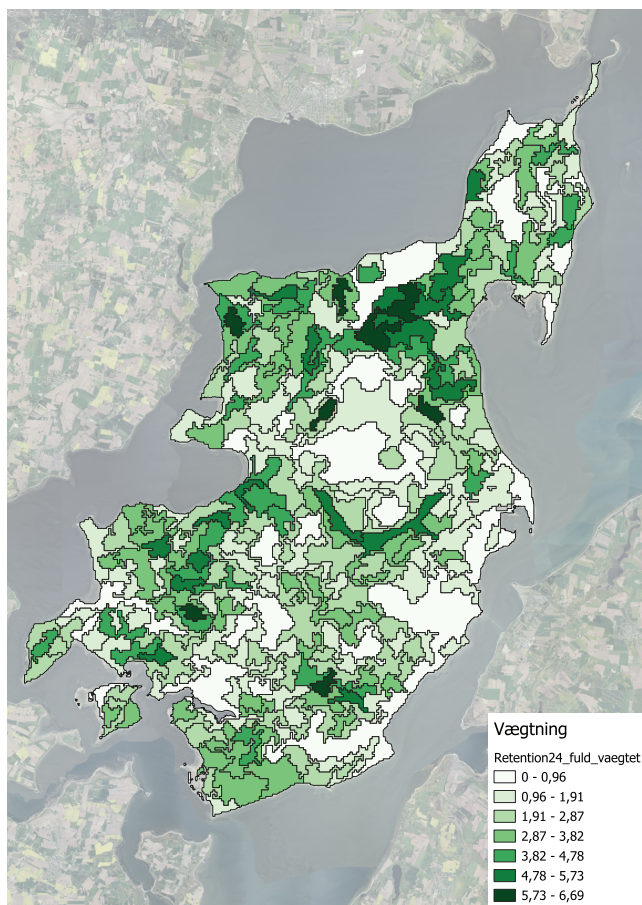
Retentionskortet er vægtet anderledes end de andre kortlag. Begrundelsen herfor er, at den nuværende dagsorden i forbindelse med Aftalen om et grønt Danmark i høj grad er præget af kvælstofindsatsen, heri også retentionen af kvælstof i de relevante oplande.

Ved vægtningen af retentionskortet er der anvendt en normalisering af retentionen, så lavere retentioner vægtes relativt højere end blot en simpel 1, 2 og 3 vægtning vil resultere i. Normaliseringen sker ud fra en betragtning, at kvælstofudvaskningen ved ekstensivering, ved en given retentionsklasse, skal være større end udvaskningen fra naturlige oplande (2-5 KgN/ha, Blicher-Mathiesen et. al., 2023). Den videre analyse tager udgangspunkt i en naturlig udvaskning på 5KgN/ha. Effekten af ekstensiveringsindsatses beregnes som $41\text{KgN/ha} \times (1 - \text{retentionen})$. En udvaskning på 5KgN/ha ved ekstensivering modsvarer en effekt på 36 (41-5) KgN/ha. En effekt på 36 KgN/ha ved ekstensivering fås ved en retention på ca. 0,874 (87,4%). Retentionsklassen 0,87 tildeles derfor vægtningen 1. For vægtning af de øvrige retentionsklasser (0,01-0,87) beregnes indledningsvis det korresponderende kvælstoftab (1-retention), der resulterer i en række udvaskningsklasser (0,13-0,99). Der beregnes en faktor mellem vægtningen 1 og udvaskningsklassen ved at dividere 1 med udledningsklassen 0,13. Denne faktor er beregnet til 7,92165.

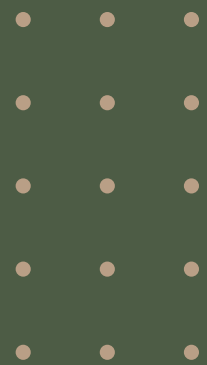
Ligning 1 anvendes til at beregne vægtningen af retentionsklasser.

Ligning 1: $\text{Vægtning}_{\text{ret}} = (1 - \text{ret}) \times 7,92165$

Anvendelse af ligningen resulterer i vægtninger i intervallet 0,05-6,69 (Bilag 7).



Figur 17. Vægtning af retention



GIS-analyse

Til udarbejdelse af analysen er anvendt Qgis LTR 3.40. Hvert enkelt kortlag fik tildelt fire kolonner, hvori vægtningen ift. ovenstående blev indtastet i de relevante korts polygoner og de, for analysen, ikke anvendelige kolonner blev slettet. De enkelte kortlag bestod herved af fire kolonner med vægtning af de enkelte potentialer. Herefter blev enkelte kortlag opdelt i de enkelte potentialer (tabel 2).

Inden for hver potentialeanalyse (klima, natur, miljø, fødevareproduktion og synergi) er der foretaget en skæringsanalyse (Skæring – flere lag) af de relevante kortlag (tabel 2). Vægtningen i de enkelte skæringsanalyser er adderet, hvorved potentialet for de enkelte områder fremkommer. Dernæst er der udført en normalisering i de resulterende kortlag, hvor den højeste værdi sættes til 1, ved at dividere den højeste vægtning med sig selv. De resterende værdier i kortlaget divideres ligeledes med de respektive korts højeste vægtning. Herved får alle potentialer en normaliseret vægtning fra 0-1

Tabel 2. Oversigt over hvilke kortlag, der er anvendt i hvilke potentialeanalyser

Kortlag	Potentialeanalyser			
	Miljø	Klima	Natur	Fødevarereproduktion
Retention	x			
Jordbundstype		x		x
Kulstofindhold		x		
Grundvandsniveau	x	x	x	x
Vandløbsrestaurering	x		x	x
Natura2000			x	x
NBL §3			x	x
BNBO	x	x		
HNV			x	
Realiseret vådområdeprojekt			x	x
Fredskov			x	x
Kystnærhedszone	x		x	
Skråningskort	x		x	
Råstoffer			x	x
Indvindingsopland og Indsatsområder	x			
Strandengspotentiale			x	x
Biodiversitetsrådets kortlægning			x	

Synergikortlægning

Synergikortlægningen har til formål at samtænke de synergier, der er imellem miljø-, klima, og naturpotentialer. Synergikortet er udarbejdet i to versioner:

1) ved at addere potentialerne for alle kortlagene i forhold til miljø, klima og natur. Herved opnås en vægtning på 0-21,93. Resultatet normaliseres, som ved temapotentiale (klima-, natur, ved at dividere vægtningerne med den højeste vægtning.

2) en analyse, hvor alle kortlagene vægtes ens (med værdier i intervallet 0 - 1). Synergikort med ens vægtning er ligeledes normaliseret efterfølgende.



USIKKERHEDER I DATAGRUNDLAG

Her beskrives de usikker, som ligger i de enkelte kortlag, der er anvendt i Morsø Kommunes arealanalyse i Plan22+ projektet. Tabel 3 giver et overblik over usikkerhederne i de enkelte kortlag.

Tabel 3. Oversigt over usikkerheder i de enkelte kortlag der er anvendt i Morsø Kommunes Plan22+ arealanalyse.

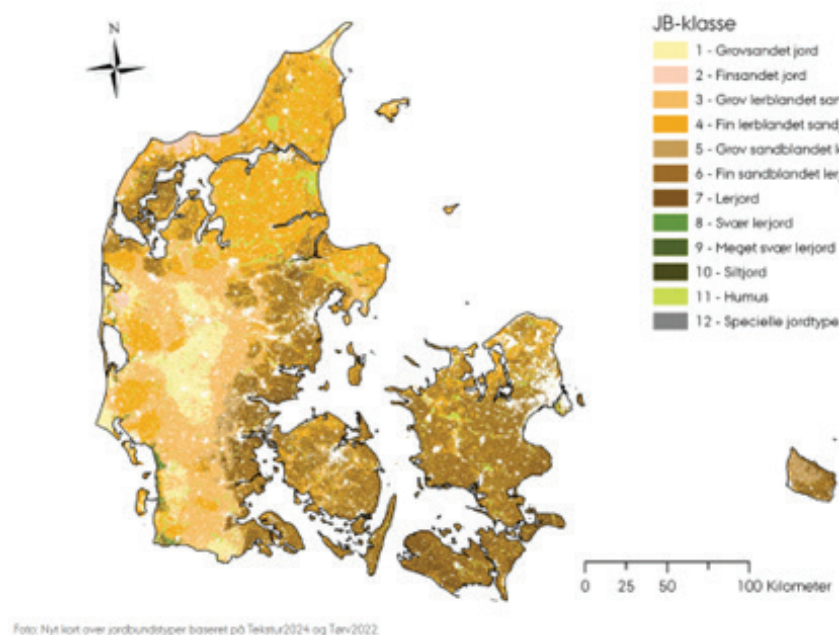
Kortlag	Usikkerheder
Retention	0-20%
Jordbundstype	21-30 %
Kulstofindhold	21-30 %
Grundvandsstands niveau	0,25-3,0m
Vandløbsrestaurering	Ingen
Natura2000	Ingen
Beskyttede naturområder (§3)	Ingen
BNBO	Ingen
HVN	Ingen
Fredskov	Ingen
Kystnærhedszonen	Ingen
Skråningskortet	Ubetydelig
Råstoffer	Ingen
Indvindings- og indsatsopland	Ingen
Strandengspotentiale	29-60cm

Jordbundskort og kulstof

Baggrunden for jordbundskort og kulstofkort beskrives i DCA rapport "Opdateret jordbundskort" 2024 (Møller et al, 2024). Møller et al, 2024 beskriver at arealer med et kulstofindhold $> 6\%$ har en såkaldt positive prediction value (PPV) på 70% og for jorde med et kulstofindhold på under 6% er PPV 79%. Generelt viser usikkerhedsanalysen i Møller et al. 2024, at fejlklassificering hovedsageligt sker enten én JB-kategori op eller ned. Eksempelvis kan en JB6- jord være klassificeret som enten JB5 eller JB7 i Jordbundskortet 21 (100-79)% procent af tiden.

I nærværende analyse differentieres der mellem kulstofindhold (<3 , 3-6, 6-12 og $>12\%$), samt JB nr. i kategorierne: <2 , 3-8, 9-10 og 11.

Figur 1 viser fordeling af jordbundstyperne i Danmark. I kategorierne i arealanalysen befinder ca. 4% af arealerne sig i kategorien JB < 3 , ca. 90% i JB 3-8 og 6% i JB 11. Der findes ingen eller meget få arealer i kategorien JB 9-10.

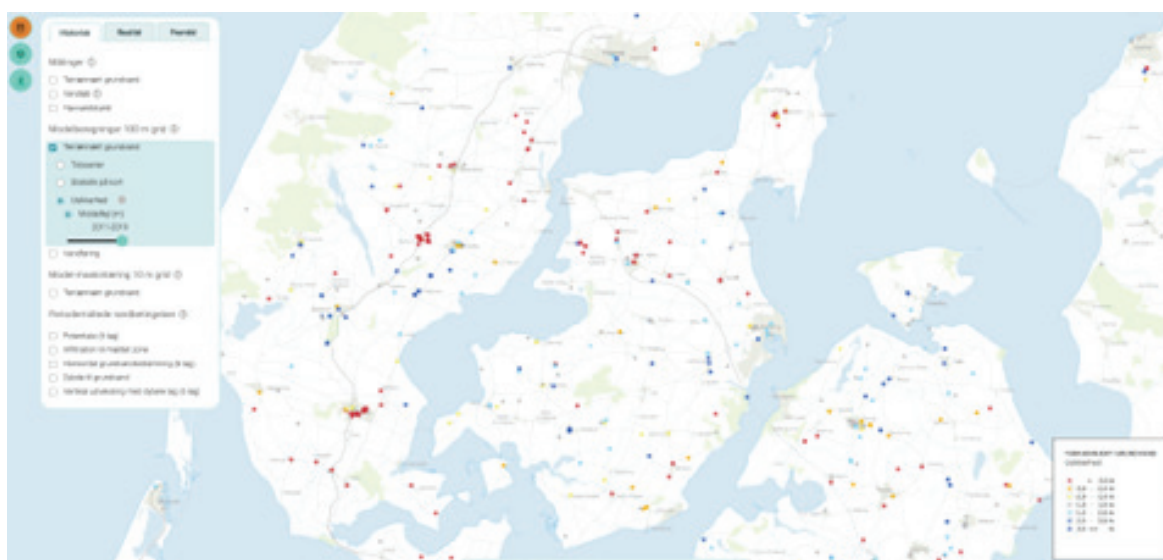


Figur 1. Fordelingen af jordbundstyperne i Danmark

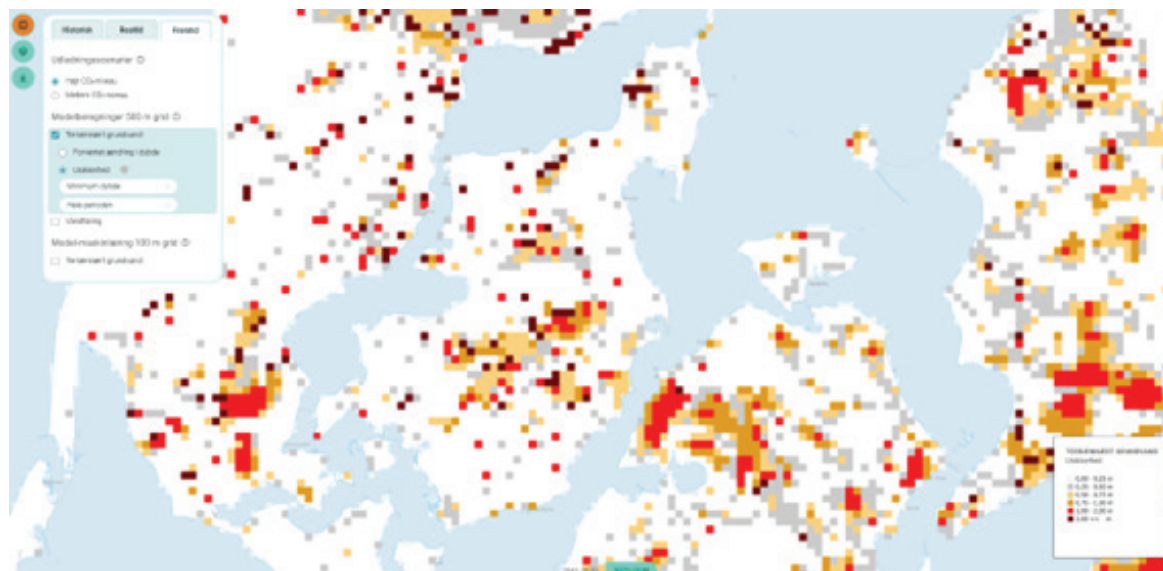
Grundvandsniveau

Grundvandsniveau under terræn viser de arealer, hvor grundvandsniveauet forventes at være tættere på terræn end 1 meter under terræn i 2100. Dette er gjort ved at addere realtidsgrundvandstand med den modellerede ændring i fremtiden ved et klimascenarie med højt CO₂-niveau. Både realtidsmodelleringen og fremtidsmodelleringen har usikkerheder tilknyttet (Henriksen et al., 2020). Usikkerheden er $\pm 3\text{m}$ (HIP). For fremtidsmodelleringen er usikkerhederne centreret om det centrale Mors vest for Nykøbing og hen over Sindbjerg plantage, samt et område omkring Erslev. Usikkerhederne i realtidsmodelleringen er størst omkring Øster Jølby og Thorup, samt Sejerslev.

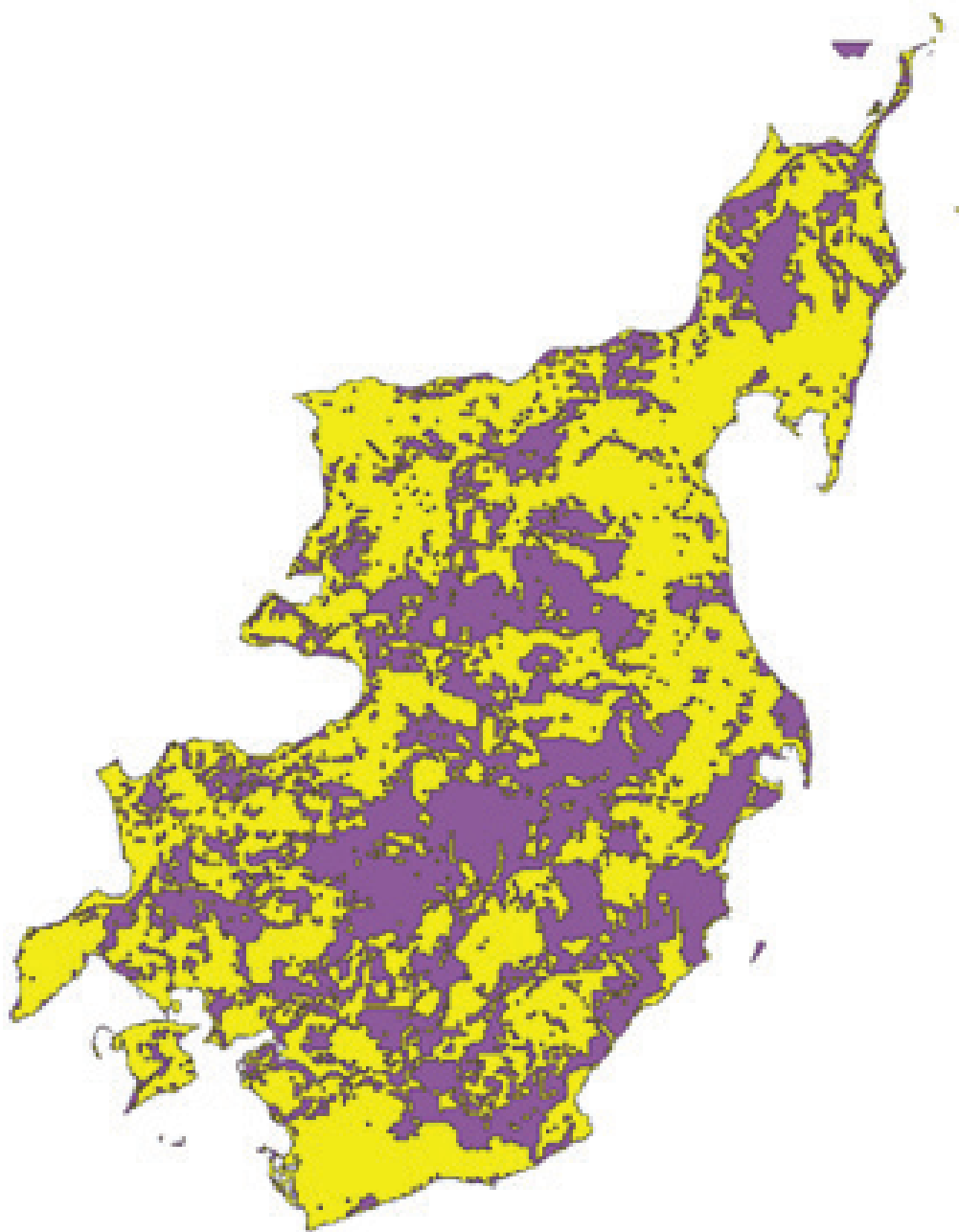
Figur 2 og 3 illustrerer usikkerhederne i realtidsmodelleringen og fremtidsmodelleringen. Figur 4 illustrerer de arealer i Plan22+ analysen, hvor grundvandsstanden er <1m under terræn. Generelt set, er de områder, som er omfattet af store usikkerheder (figur 2 og 3) ikke en del af de områder som er beregnet til grundvandstands niveau < 1m under terræn.



Figur 2. Usikkerheder for realtids grundvandsmodellering (udsnit fra HIP).



Figur 3. Usikkerheder i fremskrivning af grundvandsstand (udsnit fra HIP).



Figur 4. Terrænnært grundvand <1m under terræn (gul), grundvandybere end 1m under terræn (lilla).

Vandløbsrestaurering

Vandløbsrestaureringsudpegningen er en nationaludpegning af vandløb, der i henhold til Vandområdeplanen skal opnå god økologisk tilstand. Vandløb med målsætning er pålagt en 20m buffer. Datagrundlaget er en national planmæssig udpegning. Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

Natura2000

Natura2000-udpegningen er en nationaludpegning af beskyttede naturområder i henhold til Habitatdirektivet. Datagrundlaget er en national planmæssig udpegning. Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

Beskyttede naturområder (§3)

Beskyttet natur under Naturbeskyttelseslovens §3 er udpeget af Miljøstyrelsen og i tvivlstilfælde verificeret af kommunen. §3-beskyttede naturområder er i sagens natur dynamiske i og med, at områder kan vokse ind og ud af en beskyttelse. Det er dog svært at forudsige hvornår, hvilke og i hvilket omfang områder kan og vil vokse ind eller ud af beskyttelsen. Laget er hentet fra Miljøportalen januar 2025. Datagrundlaget er en national planmæssig udpegning. Der kan ikke fastsættes en numerisk værdi for usikkerheder forbundet med udpegningen.

BNBO (Boringsnære beskyttelsesområder) og indvindings- og indsatsområder

BNBO-områderne udpeges af Miljøstyrelsen omkring eksisterende boringer. Størrelsen af disse områder varierer afhængigt af forholdene omkring boringen, såsom jordbundstype og afstand til boringen. Der er ikke en fastlagt størrelse for alle BNBO'er, men de kan være alt fra nogle få meter til flere hundrede meter i diameter. Miljøstyrelsen udpeger indsatsområder, hvor kommunerne skal udarbejde en indsatsplan og efterfølgende indsatser for at sikre grundvandskvaliteten. Udpegningen af indsatsområder sker ud fra parametrene:

- » områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD),
- » områder med drikkevandsinteresser (OD),
- » indvindingsområder uden for OSD,
- » nitratfølsomme indvindingsområder (NFI),
- » sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder (SFI),
- » indsatsområder (IO) og
- » boringsnære beskyttelsesområder (BNBO).

Udpegningen af BNBO og indsatsområderne, er en statslig planmæssig udpegning. Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

HVN (High Nature Value)

High Nature Value kortet består af en omfattende analyse af landskabskarakterer, levesteder, ekstensivitet og arter. Kortet består af en teoretisk score fra 0-14, hvor en score på 14 betyder meget høj naturværdi og en score på 0 angiver en meget lav naturkvalitet. HVN-kortet leverer en

arbitrær værdi, hvor usikkerheden er knyttet til, hvordan data er inddraget, f.eks. ved buffer rundt om småbiotoper, eller hvilke artsindeks, der giver hvilken scoreværdi osv. (Ejrnæs et al., 2012). Ejrnæs et al., 2012 beskriver, at lavere værdier (<5) omfatter 99% af landbrugsarealerne og højere værdier (>5) omfatter 80% af de beskyttede naturarealer. Forfatterne beskriver, at det ikke har været muligt at gå nærmere ind i validerings- og konsekvensanalyser, under udarbejdelse af analysen.

Realiserede vådområdeprojekter

Områder som er omlagt til vådområdeprojekter med tinglyst deklaration. Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

Fredskov

Fredskovsudpegningen er en national udpegning af skove rejst med et specifikt formål - at sikre, at disse områder bevares som skov og drives med henblik på at opretholde et varigt skovdække. Datagrundlaget er en national planmæssig udpegning. Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

Kystnærhedszonen

Kystnærhedszonen er medtaget ud fra en betragtning af, at kystnære arealer har et iboende potentiale til at reducere det direkte tab af næringssalte til kystvandmiljøet, samt at kunne fungere som kystnatur. Udpegningen af nærværende analyser er gennemført ud fra en betragtning af afstanden fra kysten (500m). Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

Skråningskortet

Skråningskortet tager udgangspunkt i de topografiske forhold. Der er usikkerheder forbundet med den danske terrænmodel (DTM), som skråningskortet tager udgangspunkt i. Nøjagtigheder er specificerede som 0,15 meter horisontal og 0,06 meter vertikal (Dataforsyningen), hvilket kan påvirke en hældningsanalyse som skråningskortet. Generelt vil usikkerhederne i DTM dog være sammenlignelige for de enkelte lokationer, hvorfor usikkerheden i DTM ikke vurderes at have den store indflydelse på kortlægning af arealer med skrånende terræn over 6%.

Råstoffer

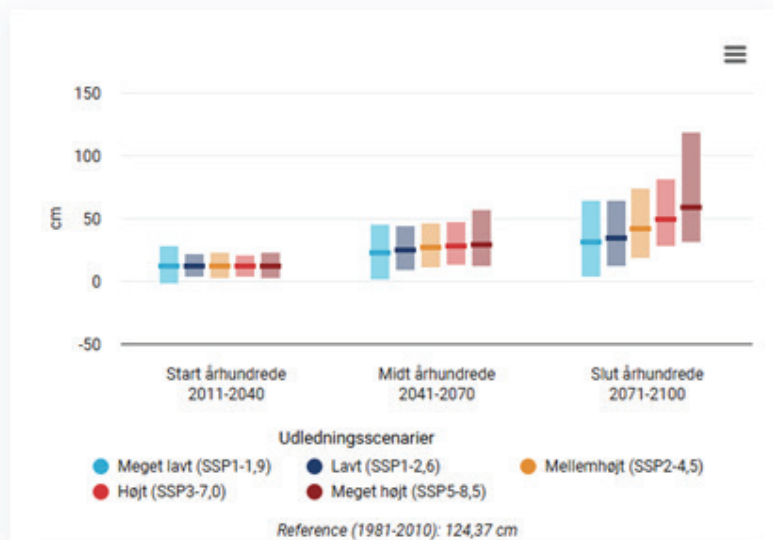
Råstofområder er udpeget af regionerne. Der er ingen usikkerheder forbundet med udpegningen.

Strandengspotentiale (Oversvømmelsesrisiko)

Strandengspotentialet omfatter områder, der forventes oversvømmet i fremtidige klimascenarier 2100 i henhold til IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) scenarie SSP5-8,5. Kortet er udarbejdet ved en topografisk analyse. Usikkerheden ved SSP5-8,5 er -29cm og + 60cm (figur 5).

1-årshændelse vandstand

Højden af forhøjet vandstand der statistisk set vil optræde en gang hvert år (inkl. effekten af landhævning).



Figur 5. Usikkerhed i modellerede grundvandsstand – Klimaatlas

Biodiversitetsrådets kortlægning

Kortlægningen er anbefalinger fra Biodiversitetsrådet. Anbefalingerne har baggrund i nogle principper for naturbeskyttelse og -genopretning:

- » Repræsentativitet
- » Skab sammenhæng
- » Beskyt
- » Genopret
- » Etabler

Biodiversitetsrådet har udarbejdet et syntesekort over de 30 % største og mest sammenhængende områder. Biodiversitetsrådets scenarieanalyse tager udgangspunkt i arealer under nuværende beskyttelsesordninger og skaber store, sammenhængende områder i tilknytning til disse ved at prioritere reduktion i direkte presfaktorer ved udlægning af bufferarealer, eller ved at prioritere landskaber, hvor til en stor del af Danmarks truede terrestriske biodiversitet er tilknyttet, det vil sige ådale og skovlandskab. Biodiversitetsrådets kortlægning kan ikke knyttes op på nogle usikkerheder.

Retention

Beregning af kvælstofretentionen beror på et stort datagrundlag, der beskriver de forskellige fysiske og geokemiske forhold, som har betydning for kvælstofretentionen.

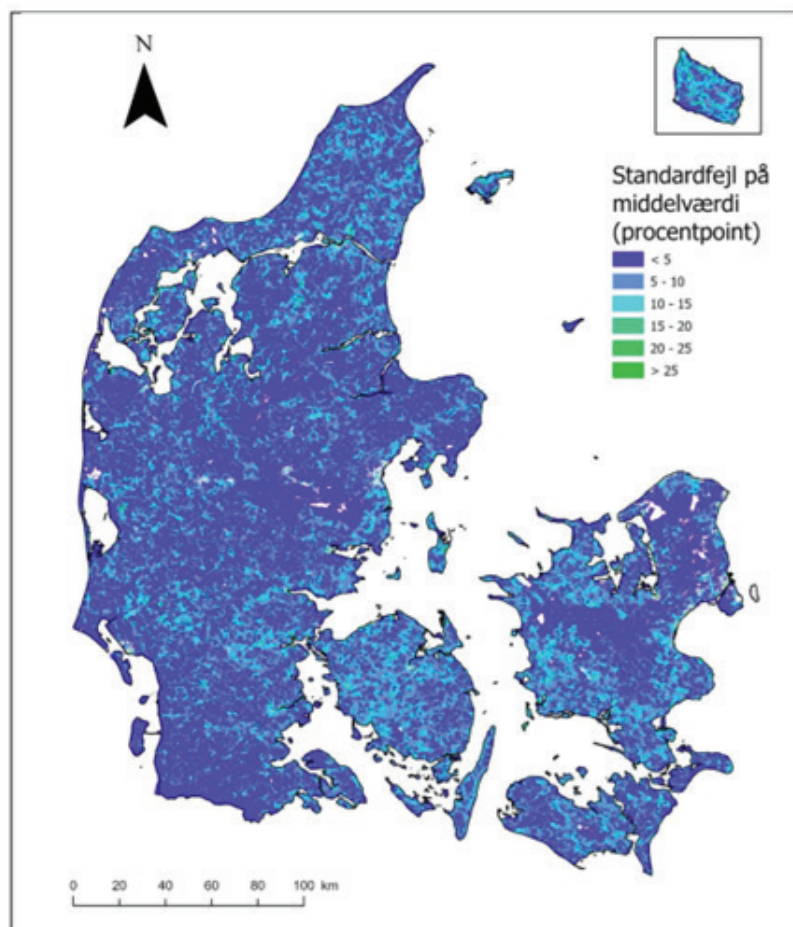
Under udvikling af retentionskortet, var det ikke muligt at gennemføre stokastiske beregninger inden for projektets tidsperiode og budget (Højbjerg et al., 2025). Det var derfor ikke muligt at gennemføre

en usikkerhedsanalyse til vurdering af, hvordan usikkerhederne på inputdata og modelstrukturer forplanter sig til usikkerheder på retentionsværdierne. I stedet blev der anvendt en pragmatisk metode til vurdering af usikkerhederne, baseret på resultater fra en model afstemt til observationer og en biaskorrigeret model, hvor der i sidstnævnte blev anvendt én biaskorrektion for alle stationer (Højbjerg et al., 2025).

For de målte oplande er der sket en stationsafstemning, så forskellen mellem observerede og beregnede kvælstoftransporter maksimalt udgør +/- 10 % af den observerede værdi. Usikkerheden på den beregnede transport og dermed den totale retention for målte oplande, vil således være begrænset, og usikkerhedsanalysen vil vise usikkerheden i den geografiske fordeling i retentionen (Højbjerg et al., 2025).

I umålte oplande kan der ikke ske en afstemning til observationer. Her benyttes i stedet en biaskorrektion, der korrigerer for en eventuel generel bias for større områder. Usikkerhederne for umålte oplande, vil således være et resultat af både usikkerhederne på niveauet af den beregnede retention samt den geografiske fordeling af retentionen.

Nedenstående figur 6 viser standardfejl i retentionsmodellen på landsplan.



Figur 34 Standardfejl i procentpoint inden for de enkelte områder etableret ved region growing

Figur 6. Illustration af størrelsen og udbredelsen af standard afvigelse i retentionsmodellen (rapportens figur 34). Fra Beskrivelse af kvælstofretentionskort version 2025 til anvendelse i lokale grønne treparter via MARS, fig. 34.



RESULTAT OG DISKUSSION

Resultatet af analysen har resulteret i fem kort, ét for hver af de fire temapotentiale: fødevareproduktions-, klima-, natu- og miljøpotentialet, og ét for synergipotentialet. Derudover er der udarbejdet analyser for miljøpotentialet for at vurdere effekten af vægtningsmetoden af retentionskortet. Desuden er der udarbejdet et synergipotential med ens vægtning, som alternativ til den uens vægtning.

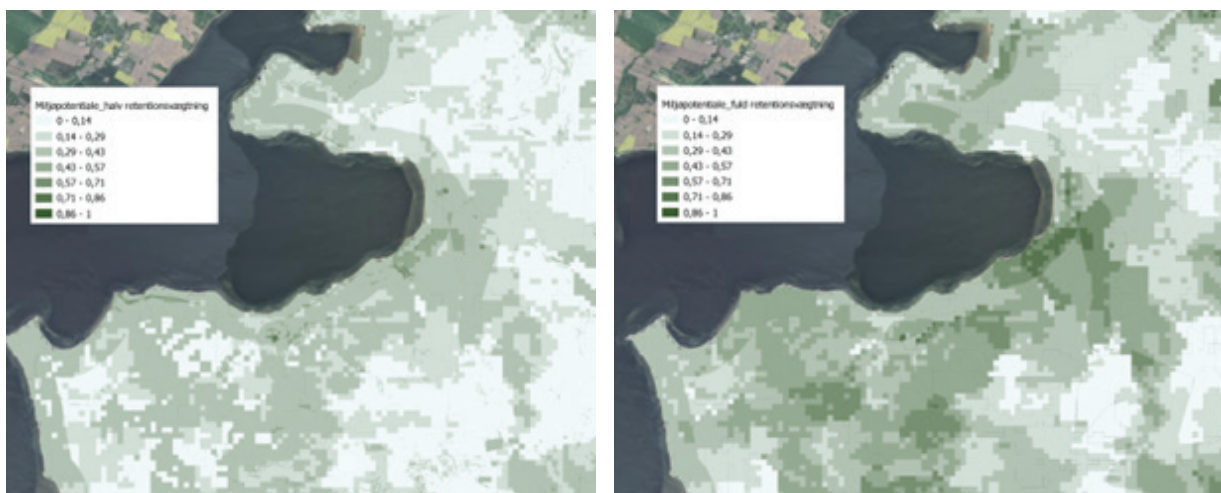
Vægtningmuligheder af retentionskort og synergikort

Retentionskortet vægtes i intervallet 0,05-6,69, hvorimod de resterende kortlag vægtes fra 0-3, ud fra en faglig betragtning potentialet i de enkelte kortlag. Hvis retentionskortet vægtes på lige fod med de resterende kortlag, i intervallet 0-3, vil retentionen, alt andet lige, tilskrives en mindre betydning i kortanalysen. Figur 7 illustrerer forskellen i resultatet for miljøpotentialet ved halv vægtning (0-3) og ved fuld vægtning (0,01-6,69).

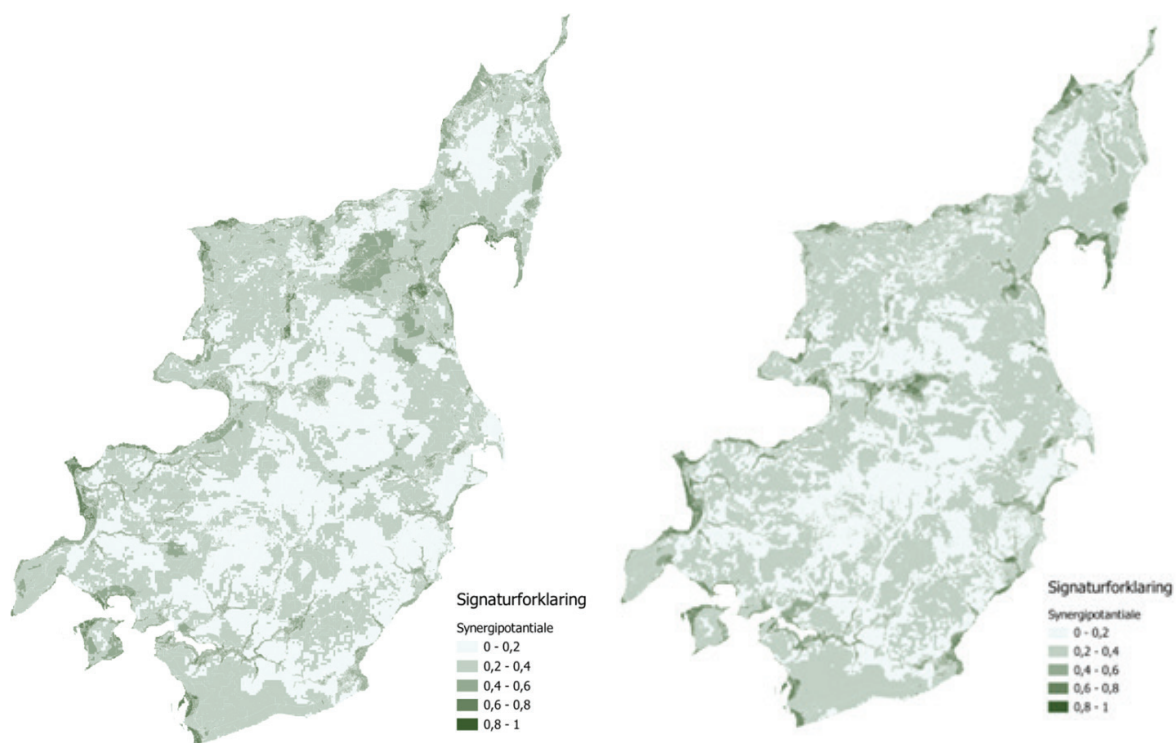
Ved inddragelse af en fuld retentionsvægtning, vil flere arealer modtage en relativt højere vægtning. Arealer med højere retention vil have en relativ lavere vægtning. Den direkte konsekvens heraf er, at det samlede arealbehov for at nå én given kvælstofeffekt ud fra en miljøpotentialeudpegning vil være mindre ved en højere vægtning af retentionskortet (Se Bilag 8 for en analyse af dette). I relation til Aftalen om et Grønt Danmark og den skærpede miljøgarantis konsekvenser for landbrugssektoren, vurderes det mest relevant at vægte retention relativt høj, for herigennem at målrette omlægning (udpegning til frivillig omlægning) imod arealer med lav retention.

Synergikort

Synergikortlægningen har til formål at samtænke de synergier der er imellem miljø-, klima, og naturpotentialet. Synergikortet er i første omgang udarbejdet ved at addere de enkelte potentialer i ét lag, for herved at kunne beskrive overlappende potentialer (uens vægtning) Synergikortet kan alternativt udarbejdes ved en ens vægtning af alle potentialer. Forskellen mellem disse to vægtningsmetoder er illustreret på figur 8. Andelen af højt vægtede arealer er mindre og andelen af lavt vægtede arealer er større i den uens vægtning i forhold til ens vægtning (tabel 3). I mange områder er potentialet ens (fig. 8). Forskellene i kortene, kan i høj grad tilskrives retentionsvægtningen.



Figur 7. Illustration af forskel mellem Miljøpotentialet ved halv (venstre) og fuld (højre) vægtning af retentionskortet. Data er normaliseret efter analysen.



Figur 8. Synergipotentiale. Uens vægtning af alle parametre (venstre) og ens vægtning af parametre (højre).

Tabel 3. Arealfordeling ved uens og ens vægtning i synergikortlægningen.

	Uens vægtet (ha)	Ens vægtet (ha)
1-0,8	6	2
0,8-0,6	799	1.414
0,6-0,4	4.137	2.288
0,4-0,2	17.832	20.108
0-0,2	13.157	12.119

Usikkerheder

Graden af usikkerhed varierer mellem de enkelte datalag, som er anvendt til arealanalysen i Plan22+. Flere lag har ingen usikkerhed tilknyttet grundet karakteren af lagene f.eks. beskyttet natur. De datalag, hvortil der er knyttet en usikkerhed eller fejlkilder, omfatter retentionskortet, grundvandsniveau, jordbundskortet, herunder kulstofrige jorde, samt strandengspotentialet, som bygger på en klimafremskrivning af fjordvandstandsstigningen.

I vurderingen af usikkerheden i jordbundskortet og kulstofkortet er det væsentligt at vurdere ud fra de kategorier, som Plan22+-analysen har fastsat, samt det faktum at usikkerheden i kategoriseringen i JB-type oftest er knyttet til en fejl inden for en JB-kategori. Grænsekategorierne f.eks. JB 2 til JB 3, udgør ca. 4% af det samlede areal på Mors. En fejlkategorisering mellem disse to JB-typer, udgør derfor en meget lille del af de kategorier, som analysen anvender. Tilsvarende gør sig gældende for de øvrige kategorier. Usikkerheden i Jordbundstypen, vurderes derfor, i nærværende analyse, at være betydelig mindre end den generelle usikkerhed på jordbundskortet.

Analysens estimering af forventede fremtidige grundvandsstands er af væsentlig betydning for analysen af fødevarepotentialet, da store områder er udpeget som havende en grundvandstand tættere på terræn end én meter. Generelt er grundvandsdata behæftet med usikkerheder, da modelleringen flere steder er udført på baggrund af en lille datamængde. Hertil kommer, at klimafremskrivningen i sig selv også er behæftet med en del usikkerheder. De arealer hvor analysen udpeger grundvandsstand < 1m under terræn, er i store del af udstrækningen ikke sammenfaldende med de største usikkerheder (fig. 3 og 4). Usikkerheden i grundvandsniveauet, hvor grundvandet er < 1m kan derved betragtes som forholdsvis sikker. Usikkerheden er større ved de resterende arealer, hvor grundvandsstanden går fra 1m til mere end 20 m under terræn. Grundet differentieringen i analysen, hvor er arbejdet med to kategorier (over og under én meter under terræn), vurderes usikkerhederne i grundvandsniveau ikke at have en stor betydning for resultatet af analysen.

Beregning af kvælstofretentionen beror på et stort datagrundlag, der beskriver de forskellige fysiske og geokemiske forhold, med tilhørende modeller, som har betydning for kvælstofretentionen. Store dele af Mors er i det umålte opland. Mygdam å/Vejerslev bæk er dog en del af det målte opland, hvorfor usikkerheden ift. beregnede kvælstoftab er inden for +/- 10% af det målte i dette opland.

Ved anvendelse af en standardfejl på +/- 10%, kan det ved beregning af retentionsvægtningen konstateres, at de vægtede værdier vil variere med vægtningen +/- 0,8. Betydningen af fejlen vil være mere udslagsgivende ved lavere samlede miljø- og synergivægtninger, hvor vægtningsintervaller er henholdsvis 0-9,65 og 0- 21,93. Hvis usikkerheden på +/- 10%, ydermere ses i relation til en normalisering af miljø- og synergidata, svarer usikkerhedsvægtningen på +/- 0,8, til en "normaliseret" usikkerhed på +/- 0,08 og +/- 0,04 for henholdsvis miljø- og synergipotentialet. Betragtes resultatet af kortanalysen i kategorier med intervaller 0,14 (syv intervaller) eller 0,2 (fem intervaller), som anvendes i nærværende og andre rapporter i Plan22+ projektet, kan usikkerheden i de normaliseret data flytte et areal fra én synergivægtningsklasse til en anden og aldrig mere end én klasse.

Ved betragtning af retentionskortet, skal det ydermere bemærkes, at retentionskortet er state-of-the-art, hvorfor grundlaget på nuværende tidspunkt ikke kan blive bedre. Retentionskortet vil desuden blive opdateret, når ny viden er tilgængelig, ligesom kortanalyserne i nærværende projekt også kan opdateres, når ny viden bliver tilgængelig eller samfundsmæssige interesser kræver et andet fokus og heri datavægtning.

KONKLUSION

Arealanalysen, beskrevet i nærværende notat, beskriver i første omgang en til analysemetode til vurdering af klima-, natur-, miljø- og fødevareproduktionspotentialer og den geografiske placering heraf, og dernæst en vurdering af disse potentialer i relation til nuværende samfunds dagsorden.

Arealanalysen giver et indblik i, hvordan potentialer for klima, natur, miljø og fødevareproduktion er geografisk placeret i Morsø Kommune. Analysen kan anvendes til prioritering af indsatser og tiltag i det åbne land, så de enkelte arealer anvendes bedst muligt i forhold til et givent formål, samt at arealer med synergier udpeges og i videst muligt omfang bidrager til at løse mere end én samfundsmæssig interesse.

Analysen beskriver, i sin nuværende form, en prioritering af kvælstofindsatsen beskrevet i vandområdeplanen igennem en relativ høj vægtning af retentionskortet. Dette vurderes, ikke kun i relation til miljømålet i kystvandene, men også i relation til den skærpede miljøgaranti som Aftalen om et Grønt Danmark beskriver og konsekvenserne for landbrugssektoren heri, at være den mest hensigtsmæssige prioritering i det nuværende nationalpolitiske miljø. Analysen, de anvendte data og vægtningen heraf, kan ved en ændret national- eller lokalpolitisk dagsorden, ændres for at afspejle andre samfundsmæssige behov.



REFERENCER

Arler F., Jørgensen M.S. og Sørensen E. M. - Prioritering af Danmarks areal i fremtiden – Teknologirådet. (2017)

Biodiversitetsrådet, 2024. Notat: Samlet udgangspunkt for at skabe store, sammenhængende naturområder i Danmark.

Blicher-Mathiesen, G., Thorsen, M., Wienke, J., Petersen, J., Andersen, H.E., Frederiksen, R.F., Jensen, P.G., Hansen, B. & Thorling, L. 2024. Landovervågningsoplande 2023. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt center for Miljø og Energi, 291 s. - Videnskabelig rapport nr. 628.

Dataforsyningen - Danmarks Højdemodel - Terræn

Ejrnæs R., Skov F., Bladt J., Fredshavn J. og Nygaard B., 2012, UDVIKLING AF EN HIGH NATURE VALUE (HNV) INDIKATOR.

Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Miljø, COM/2020/380 final, CELEX number: 52020DC0380 - Naturgenopretningsforordningen

Indsatsbekendtgørelsen - BEK nr 797 af 13/06/2023, Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter – Miljø- og ligestillingsministeriet.

Habitatdirektivet, 1992 - Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter

Henriksen HJ, Kragh SJ, Gotfredsen J, Ondracek M, van Til M, Jakobsen A, Schneider RJM, Koch J, Trolborg L, Rasmussen P, Pasten-Zapata E og Stisen S, 2020. Sammenfatningsrapport vedr. modelleverancer til Hydrologisk Informations- og Prognosesystem

HIP, 2025. Hydrologisk informationssystem (Hydrologisk Informations- og Prognosesystem)

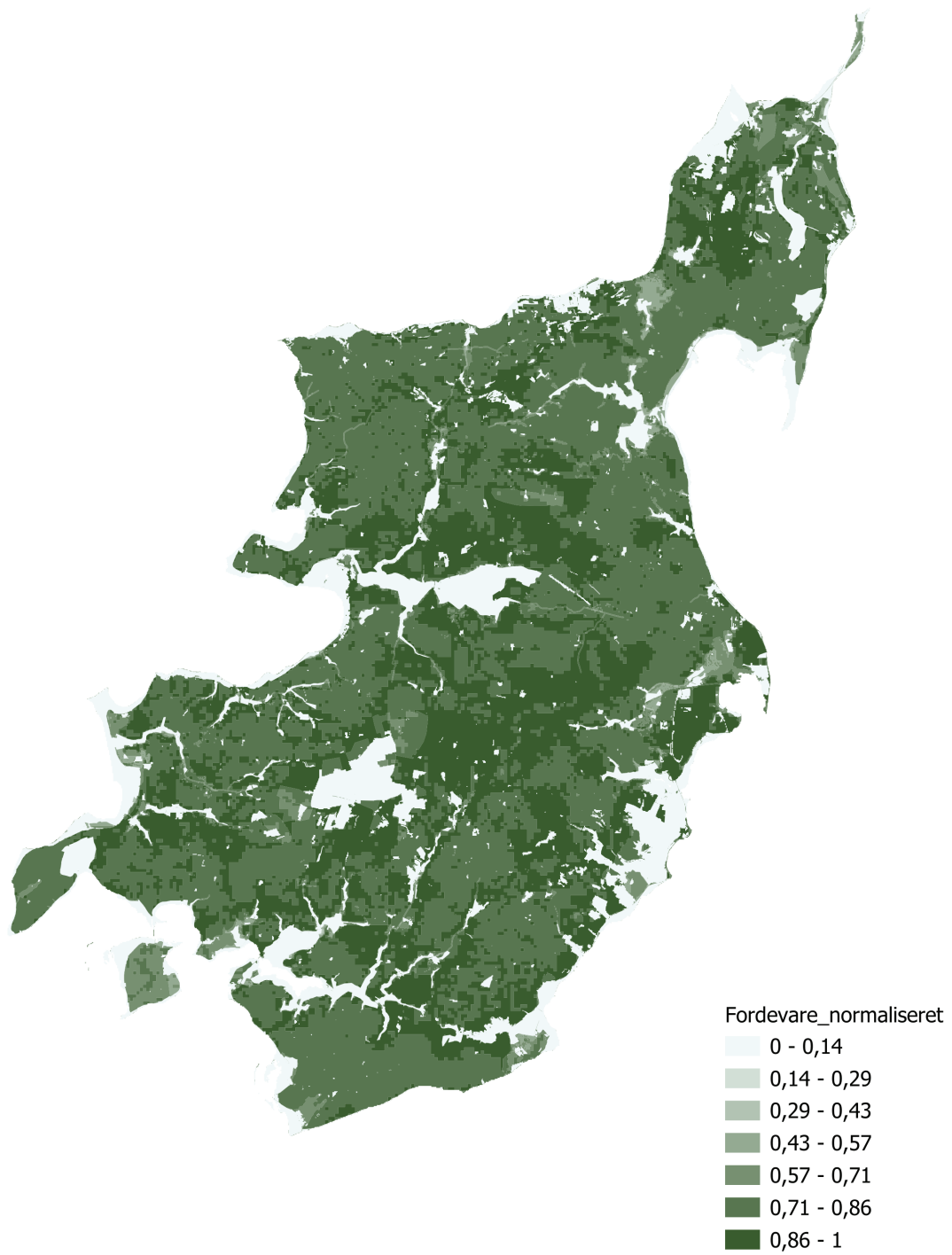
Højberg A., Thodsen H., Børgesen C., Andersen A.H., Andersen L.TI., Audet J., Bach E.O., Balling I.M., Christensen A.H., Christiansen D.T., Christiansen D.A., Conde J.T., Falk F.A., Frederiksen R.R., Giannini-Kurina F., Gudbjerg J., Hansen B., Henri C.V., Henriksen E.S., Hermansen N., Hoffmann C.C., Iversen B.V., Jacobsen R., Jørgensen M.S., Kim H., Kjeldgaard A., Koch J., Kronvang B., Larsen S.E., Liu J., Madsen R.B., Martin N.L., Molis M., Mortensen M.H., Motevalli A., Muff E., Ondracek M., Petersen R.J., Pugliese L., Rosenkrantz A., Sandersen, Raphael J.M. Schneider, Torben O. Sonnenborg, Simon Stisen, Peter Borgen Sørensen P., Thorling L., Tornbjerg H., Troldborg L., Uldall-Jessen L., Voutchkova D., og Aamand J., 2025. Beskrivelse af kvælstofretentionskort version 2025 til anvendelse i lokale grønne treparter via MARS. De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland. GEUS særudgivelse

Klimaloven – Bekendtgørelse af lov om klima, LBK nr 2580 af 13/12/2021

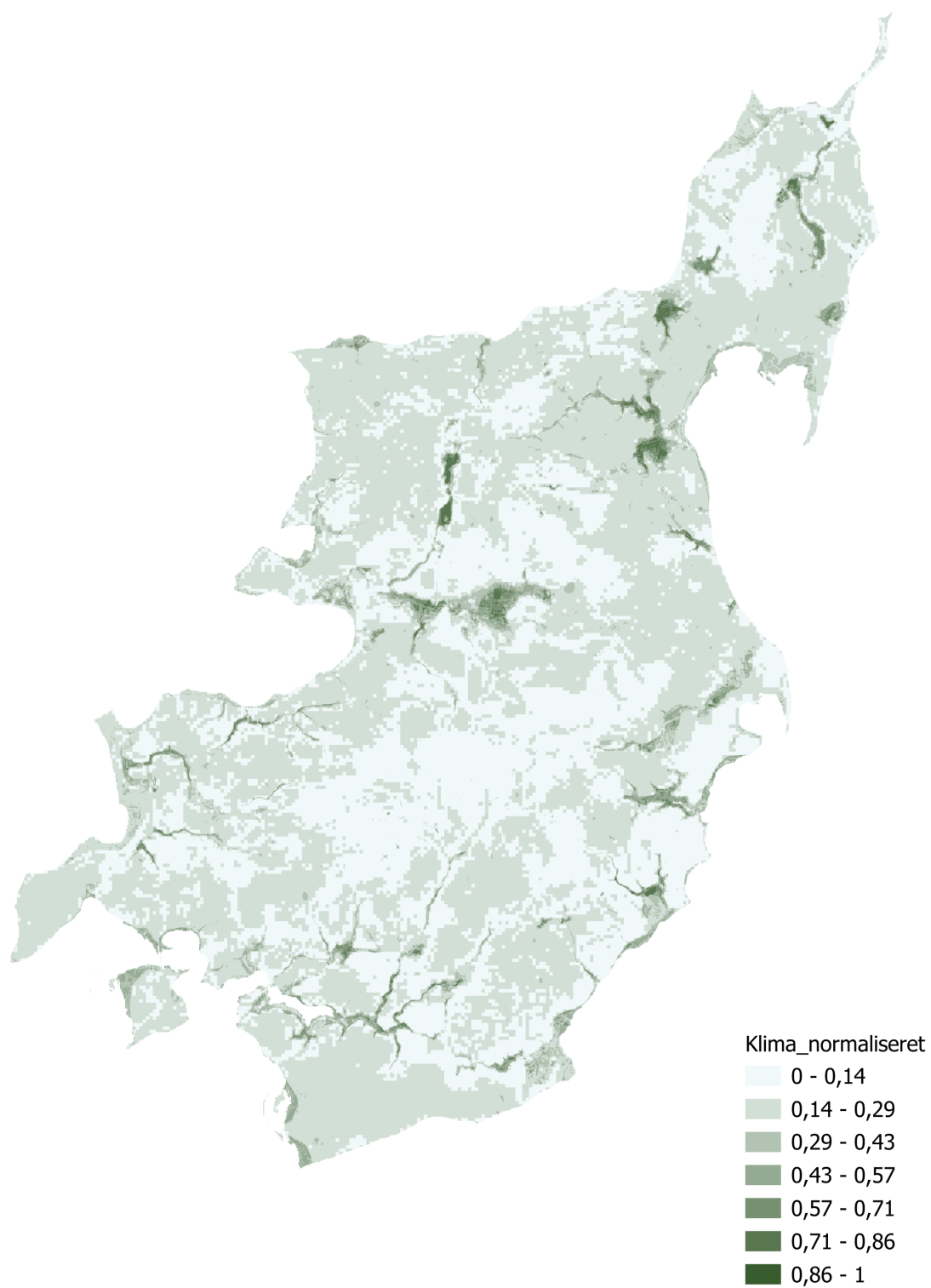
Ministeriet for grøn trepart, 2022 – Udkast til Vandområdeplan 2021-27

Møller AB, Greve MH, Beucher AM. 2024. Opdateret jordbundstypekort. Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, 41 sider. Leveret: 19.03.2024.

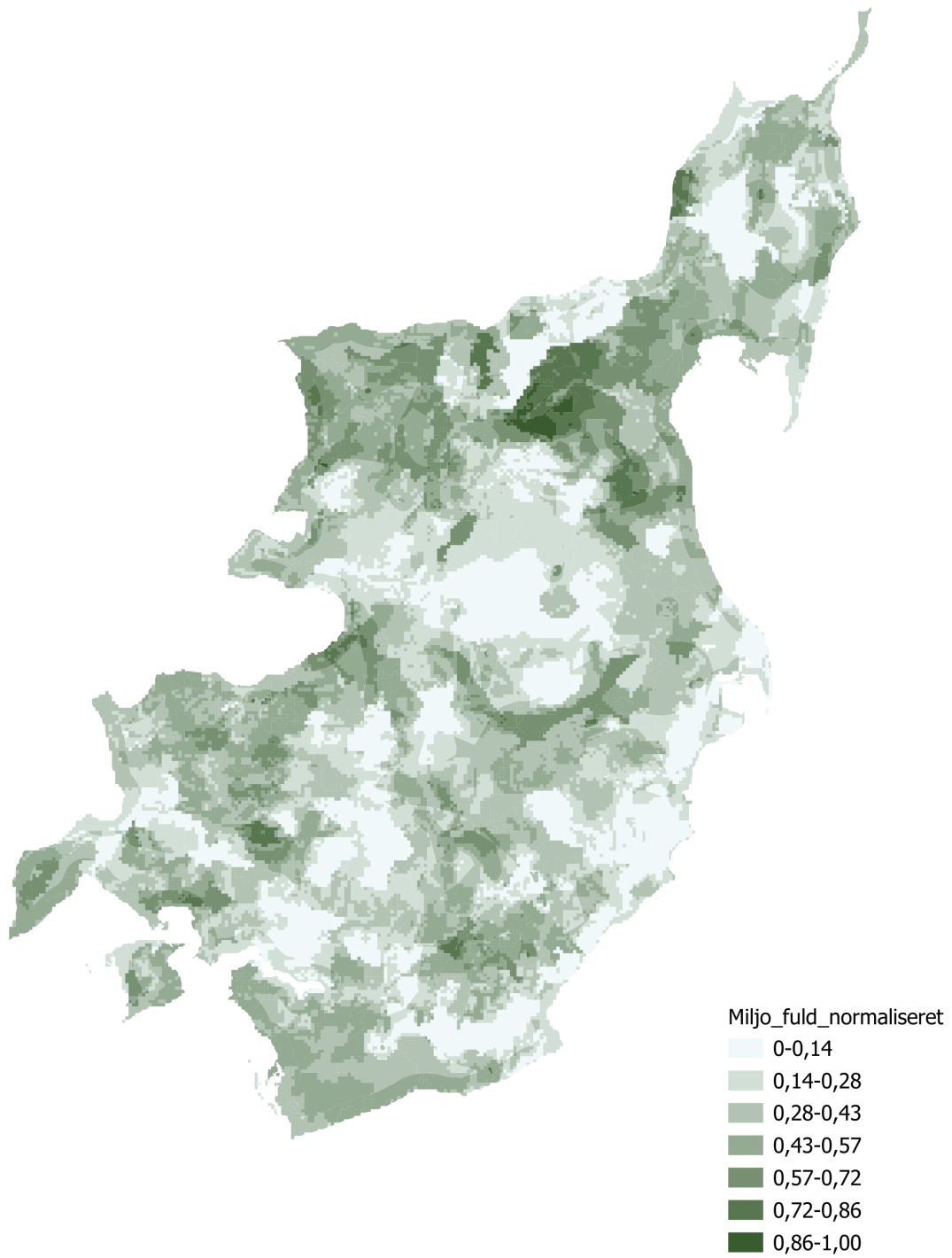
BILAG 1 - FØDEVAREPOTENTIALE



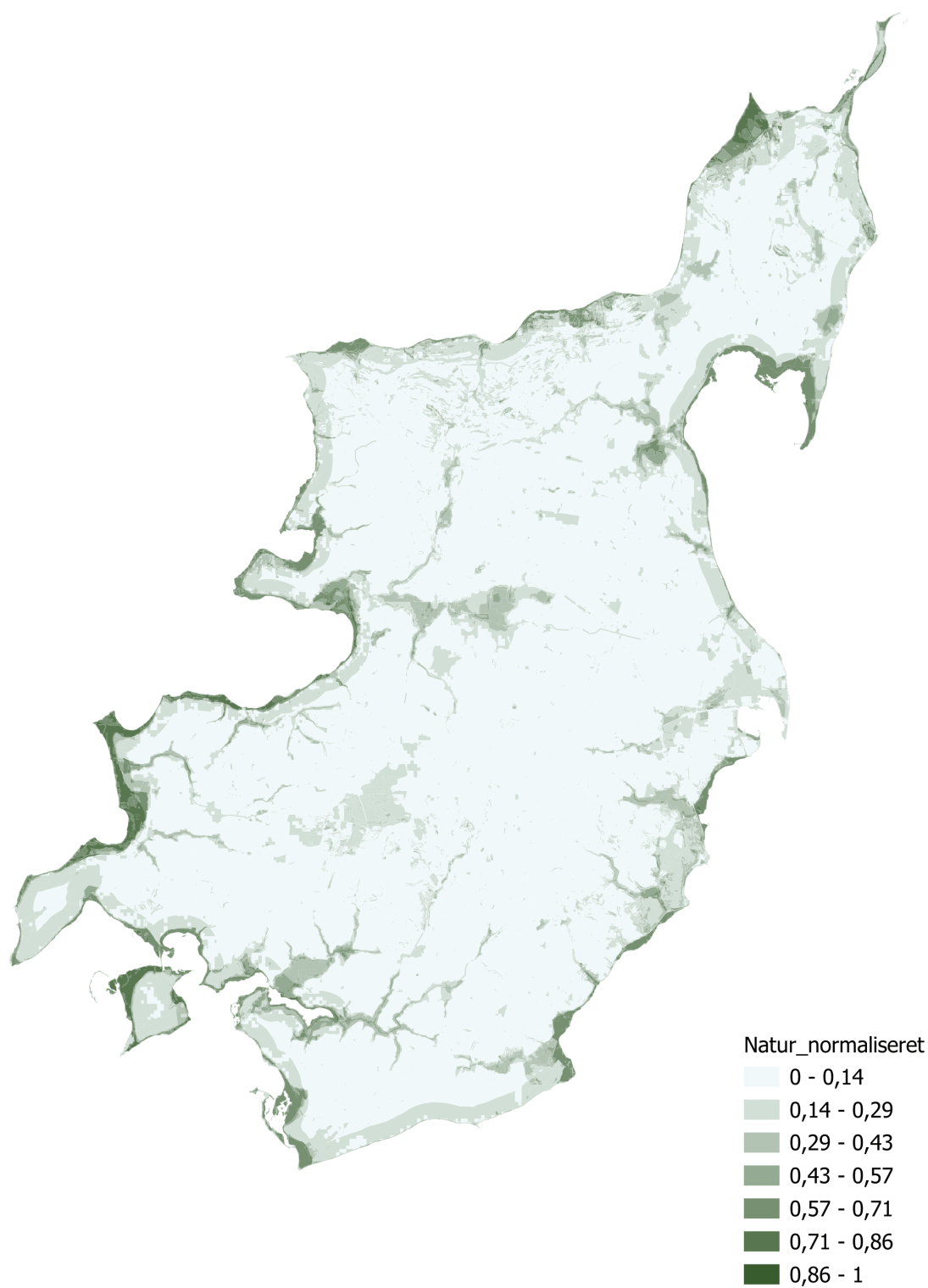
BILAG 2 - KLIMAPOTENTIALE



BILAG 3 - MILJØPOTENTIALE

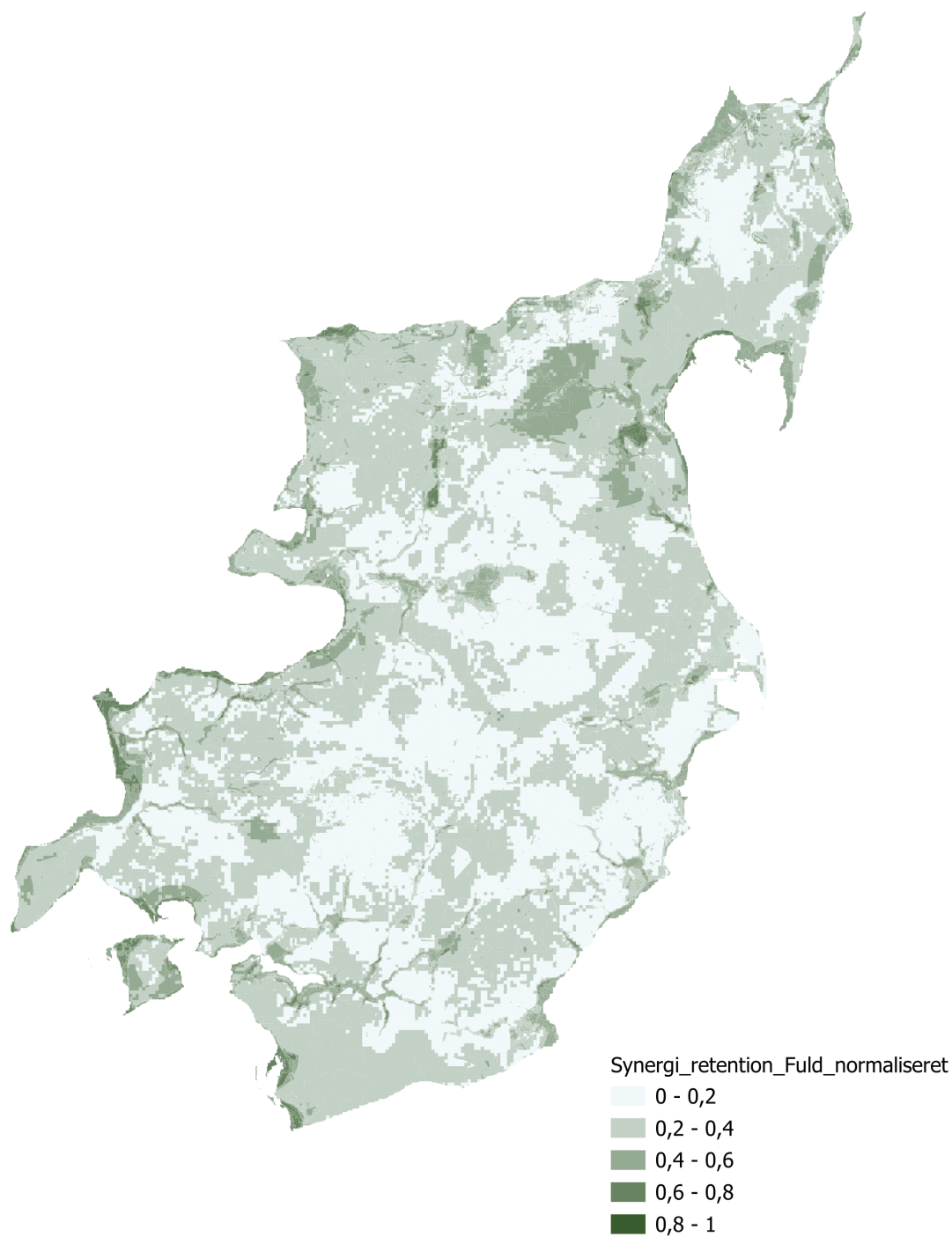


BILAG 4 - NATURPOTENTIALE



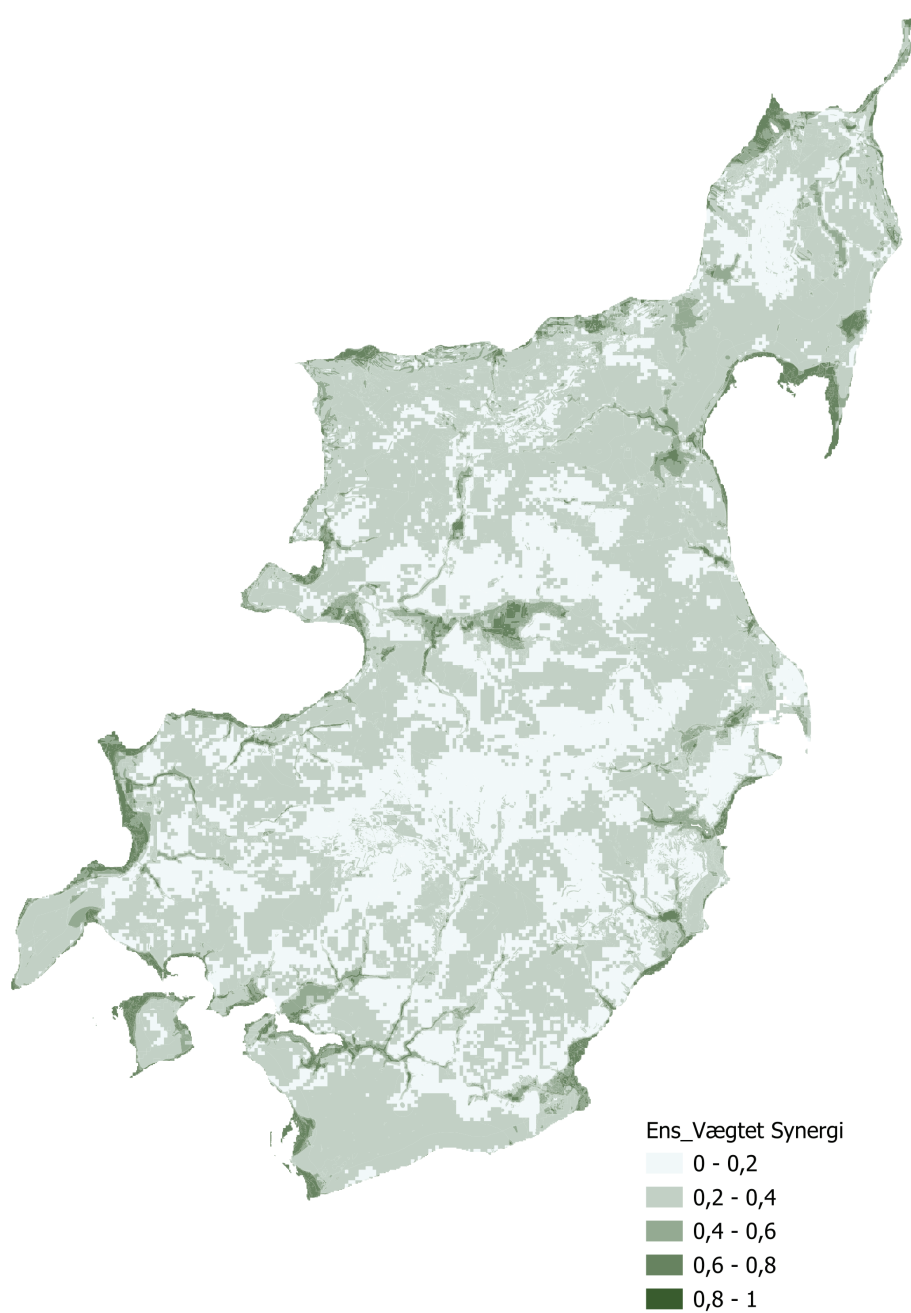
BILAG 5 - SYNERGIPOTENTIALE

Uens vægtet



BILAG 6 - SYNERGIPOTENTIALIALE

Ens vægtet



BILAG 7 - VÆGTNING AF RETENTION

RedTot	Udvaskning (1-ret_tot)	Udvaskning efter retention KgN/ha	Vægtning (1-ret_tot) x 7,92165
0,155	0,845	34,635	6,692
0,158	0,842	34,533	6,672
0,225	0,775	31,761	6,137
0,227	0,773	31,698	6,124
0,260	0,740	30,341	5,862
0,265	0,735	30,140	5,823
0,268	0,732	29,993	5,795
0,273	0,727	29,800	5,758
0,287	0,713	29,244	5,650
0,293	0,707	28,995	5,602
0,301	0,699	28,665	5,538
0,301	0,699	28,661	5,538
0,314	0,686	28,142	5,437
0,318	0,682	27,955	5,401
0,320	0,680	27,893	5,389
0,337	0,663	27,199	5,255
0,337	0,663	27,182	5,252
0,353	0,647	26,540	5,128
0,354	0,646	26,502	5,120
0,362	0,638	26,140	5,051
0,365	0,635	26,016	5,027
0,369	0,631	25,886	5,001
0,376	0,624	5,590	4,944
0,382	0,618	25,324	4,893
0,390	0,610	25,007	4,832
0,393	0,607	24,895	4,810
0,393	0,607	24,880	4,807
0,407	0,593	24,333	4,701
0,414	0,586	24,028	4,642
0,421	0,579	23,740	4,587
0,422	0,578	23,716	4,582
0,422	0,578	23,692	4,578
0,441	0,559	22,928	4,430
0,441	0,559	22,925	4,429
0,441	0,559	22,904	4,425
0,442	0,558	22,874	4,419
0,442	0,558	22,872	4,419
0,446	0,554	22,731	4,392
0,451	0,549	22,502	4,348
0,454	0,546	22,371	4,322
0,462	0,538	22,060	4,262
0,463	0,537	22,020	4,254
0,463	0,537	22,008	4,252
0,470	0,530	21,731	4,199
0,473	0,527	21,616	4,176
0,488	0,512	20,979	4,053
0,493	0,507	20,792	4,017
0,497	0,503	20,626	3,985
0,501	0,499	20,475	3,956
0,502	0,498	20,414	3,944
0,503	0,497	20,368	3,935
0,503	0,497	20,357	3,933
0,509	0,491	20,127	3,889
0,510	0,490	20,071	3,878
0,512	0,488	20,017	3,868
0,517	0,483	19,786	3,823
0,518	0,482	19,759	3,818
0,520	0,480	19,673	3,801
0,522	0,478	19,596	3,786
0,523	0,477	19,559	3,779
0,533	0,467	19,129	3,696
0,536	0,464	19,037	3,678
0,539	0,461	18,893	3,650
0,542	0,458	18,779	3,628
0,545	0,455	18,657	3,605
0,548	0,452	18,534	3,581

0,550	0,450	18,460	3,567
0,551	0,449	18,394	3,554
0,553	0,447	18,346	3,545
0,554	0,446	18,273	3,531
0,556	0,444	18,186	3,514
0,556	0,444	18,186	3,514
0,558	0,442	18,128	3,503
0,559	0,441	18,100	3,497
0,559	0,441	18,089	3,495
0,561	0,439	18,019	3,481
0,561	0,439	17,983	3,474
0,563	0,437	17,923	3,463
0,568	0,432	17,711	3,422
0,569	0,431	17,676	3,415
0,571	0,429	17,588	3,398
0,571	0,429	17,586	3,398
0,583	0,417	17,107	3,305
0,584	0,416	17,060	3,296
0,585	0,415	17,001	3,285
0,591	0,409	16,784	3,243
0,592	0,408	16,729	3,232
0,595	0,405	16,591	3,206
0,596	0,404	16,556	3,199
0,601	0,399	16,353	3,160
0,602	0,398	16,335	3,156
0,602	0,398	16,320	3,153
0,604	0,396	16,245	3,139
0,605	0,395	16,194	3,129
0,607	0,393	16,118	3,114
0,608	0,392	16,063	3,104
0,610	0,390	16,010	3,093
0,612	0,388	15,891	3,070
0,613	0,387	15,877	3,068
0,614	0,386	15,835	3,059
0,614	0,386	15,825	3,058
0,617	0,383	15,686	3,031
0,624	0,376	15,428	2,981
0,625	0,375	15,357	2,967
0,627	0,373	15,311	2,958
0,630	0,370	15,187	2,934
0,630	0,370	15,184	2,934
0,630	0,370	15,172	2,931
0,632	0,368	15,082	2,914
0,634	0,366	15,024	2,903
0,634	0,366	14,987	2,896
0,635	0,365	14,972	2,893
0,635	0,365	14,959	2,890
0,636	0,364	14,933	2,885
0,642	0,358	14,663	2,833
0,643	0,357	14,641	2,829
0,643	0,357	14,629	2,827
0,646	0,354	14,517	2,805
0,647	0,353	14,477	2,797
0,651	0,349	14,319	2,767
0,652	0,348	14,274	2,758
0,652	0,348	14,267	2,757
0,653	0,347	14,221	2,748
0,653	0,347	14,218	2,747
0,655	0,345	14,155	2,735
0,658	0,342	14,011	2,707
0,661	0,339	13,886	2,683
0,662	0,338	13,840	2,674
0,663	0,337	13,830	2,672
0,666	0,334	13,699	2,647
0,667	0,333	13,653	2,638
0,669	0,331	13,559	2,620
0,675	0,325	13,327	2,575
0,681	0,319	13,087	2,529
0,681	0,319	13,071	2,525
0,682	0,318	13,048	2,521

0,684	0,316	12,946	2,501
0,685	0,315	12,902	2,493
0,687	0,313	12,846	2,482
0,687	0,313	12,827	2,478
0,688	0,312	12,776	2,469
0,690	0,310	12,701	2,454
0,692	0,308	12,646	2,443
0,692	0,308	12,610	2,436
0,694	0,306	12,529	2,421
0,697	0,303	12,429	2,401
0,698	0,302	12,378	2,392
0,699	0,301	12,357	2,388
0,700	0,300	12,312	2,379
0,700	0,300	12,283	2,373
0,704	0,296	12,150	2,348
0,705	0,295	12,097	2,337
0,708	0,292	11,992	2,317
0,708	0,292	11,955	2,310
0,710	0,290	11,904	2,300
0,710	0,290	11,880	2,295
0,710	0,290	11,875	2,294
0,712	0,288	11,809	2,282
0,713	0,287	11,768	2,274
0,713	0,287	11,767	2,274
0,715	0,285	11,699	2,260
0,716	0,284	11,662	2,253
0,718	0,282	11,556	2,233
0,718	0,282	11,553	2,232
0,719	0,281	11,538	2,229
0,719	0,281	11,524	2,227
0,720	0,280	11,483	2,219
0,722	0,278	11,394	2,201
0,724	0,276	11,316	2,186
0,724	0,276	11,304	2,184
0,732	0,268	11,002	2,126
0,733	0,267	10,928	2,111
0,734	0,266	10,901	2,106
0,735	0,265	10,852	2,097
0,736	0,264	10,832	2,093
0,737	0,263	10,782	2,083
0,738	0,262	10,735	2,074
0,743	0,257	10,547	2,038
0,750	0,250	10,269	1,984
0,750	0,250	10,235	1,978
0,754	0,246	10,088	1,949
0,756	0,244	9,999	1,932
0,756	0,244	9,994	1,931
0,756	0,244	9,992	1,931
0,757	0,243	9,971	1,926
0,757	0,243	9,950	1,923
0,759	0,241	9,880	1,909
0,760	0,240	9,849	1,903
0,760	0,240	9,827	1,899
0,761	0,239	9,819	1,897
0,763	0,237	9,704	1,875
0,764	0,236	9,686	1,872
0,765	0,235	9,625	1,860
0,766	0,234	9,607	1,856
0,766	0,234	9,576	1,850
0,769	0,231	9,474	1,831
0,769	0,231	9,459	1,828
0,770	0,230	9,428	1,822
0,772	0,228	9,335	1,804
0,775	0,225	9,231	1,784
0,778	0,222	9,101	1,758
0,780	0,220	9,030	1,745
0,782	0,218	8,940	1,727
0,782	0,218	8,938	1,727
0,784	0,216	8,836	1,707
0,789	0,211	8,632	1,668
0,790	0,210	8,601	1,662
0,793	0,207	8,505	1,643

0,794	0,206	8,428	1,628
0,794	0,206	8,427	1,628
0,796	0,204	8,348	1,613
0,796	0,204	8,348	1,613
0,797	0,203	8,338	1,611
0,799	0,201	8,244	1,593
0,799	0,201	8,235	1,591
0,800	0,200	8,216	1,587
0,804	0,196	8,047	1,555
0,805	0,195	7,991	1,544
0,806	0,194	7,947	1,535
0,806	0,194	7,941	1,534
0,808	0,192	7,889	1,524
0,811	0,189	7,768	1,501
0,811	0,189	7,757	1,499
0,811	0,189	7,747	1,497
0,813	0,187	7,679	1,484
0,813	0,187	7,652	1,478
0,815	0,185	7,597	1,468
0,818	0,182	7,473	1,444
0,818	0,182	7,458	1,441
0,819	0,181	7,414	1,433
0,821	0,179	7,356	1,421
0,821	0,179	7,349	1,420
0,824	0,176	7,233	1,397
0,824	0,176	7,229	1,397
0,824	0,176	7,203	1,392
0,825	0,175	7,161	1,384
0,826	0,174	7,131	1,378
0,828	0,172	7,043	1,361
0,831	0,169	6,945	1,342
0,831	0,169	6,927	1,338
0,833	0,167	6,858	1,325
0,833	0,167	6,836	1,321
0,833	0,167	6,828	1,319
0,833	0,167	6,827	1,319
0,834	0,166	6,807	1,315
0,835	0,165	6,755	1,305
0,836	0,164	6,715	1,297
0,837	0,163	6,669	1,289
0,838	0,162	6,659	1,287
0,841	0,159	6,506	1,257
0,843	0,157	6,444	1,245
0,843	0,157	6,428	1,242
0,844	0,156	6,415	1,240
0,844	0,156	6,407	1,238
0,845	0,155	6,353	1,227
0,845	0,155	6,347	1,226
0,847	0,153	6,289	1,215
0,848	0,152	6,245	1,207
0,852	0,148	6,068	1,172
0,854	0,146	5,972	1,154
0,857	0,143	5,873	1,135
0,858	0,142	5,828	1,126
0,859	0,141	5,777	1,116
0,860	0,140	5,757	1,112
0,861	0,139	5,689	1,099
0,862	0,138	5,671	1,096
0,862	0,138	5,662	1,094
0,863	0,137	5,631	1,088
0,863	0,137	5,601	1,082
0,867	0,133	5,446	1,052
0,869	0,131	5,388	1,041
0,869	0,131	5,356	1,035
0,872	0,128	5,255	1,015
0,873	0,127	5,187	1,002
0,874	0,126	5,176	1,000
0,880	0,120	4,927	0,952
0,885	0,115	4,727	0,913
0,885	0,115	4,724	0,913
0,885	0,115	4,706	0,909
0,887	0,113	4,632	0,895

0,888	0,112	4,574	0,884
0,892	0,108	4,430	0,856
0,893	0,107	4,373	0,845
0,895	0,105	4,294	0,830
0,899	0,101	4,148	0,802
0,899	0,101	4,138	0,799
0,900	0,100	4,085	0,789
0,901	0,099	4,060	0,784
0,901	0,099	4,053	0,783
0,902	0,098	4,004	0,774
0,903	0,097	3,976	0,768
0,904	0,096	3,951	0,763
0,906	0,094	3,864	0,747
0,910	0,090	3,680	0,711
0,910	0,090	3,678	0,711
0,912	0,088	3,627	0,701
0,912	0,088	3,609	0,697
0,914	0,086	3,544	0,685
0,915	0,085	3,496	0,676
0,915	0,085	3,495	0,675
0,915	0,085	3,471	0,671
0,922	0,078	3,203	0,619
0,923	0,077	3,153	0,609
0,927	0,073	2,996	0,579
0,927	0,073	2,994	0,578
0,932	0,068	2,800	0,541
0,933	0,067	2,755	0,532
0,937	0,063	2,563	0,495
0,939	0,061	2,510	0,485
0,939	0,061	2,493	0,482
0,939	0,061	2,482	0,480
0,941	0,059	2,422	0,468
0,942	0,058	2,372	0,458
0,943	0,057	2,355	0,455
0,944	0,056	2,291	0,443
0,946	0,054	2,220	0,429
0,947	0,053	2,183	0,422
0,952	0,048	1,949	0,377
0,955	0,045	1,840	0,356
0,958	0,042	1,715	0,331
0,961	0,039	1,588	0,307
0,968	0,032	1,332	0,257
0,968	0,032	1,315	0,254
0,970	0,030	1,235	0,239
0,973	0,027	1,095	0,212
0,973	0,027	1,087	0,210
0,983	0,017	0,715	0,138
0,983	0,017	0,683	0,132
0,987	0,013	0,543	0,105
0,987	0,013	0,535	0,103
0,987	0,013	0,532	0,103
0,990	0,010	0,423	0,082
0,990	0,010	0,415	0,080
0,993	0,007	0,277	0,053
0,994	0,006	0,238	0,046

BILAG 8 - Metodevalgets konsekvens for arealudtagsbehov i forbindelse med kvælstofindsats

Resume

Ovenstående rapport beskriver to metoder til vurdering af synergier mellem natur, klima og miljøpotentialer i Morsø Kommune. Med udgangspunkt i den nuværende samfundsmæssige dagsorden, der i høj grad er styret af arealomlægning for at indfri de kvælstofmål, der er beskrevet i Vandområdeplanen (VP3 II), er det relevant at belyse konsekvensen af metodevalget på arealudtaget i forhold til kvælstofindsatsen. Der tages derfor udgangspunkt i indsatskravet i de tre kystvandområder omkring Mors samt en forudsætning om, at de indsatser, der er indtegnet i omlægningsplanen til omlægning til vådområde- eller lavbundsprojekter, kan gennemføres. Analysen viser, at arealbehovet for at indfri kvælstofmålet varierer betydeligt mellem de to synergianalysemetoder. Ved valg af synergianalysen med differentieret vægtning skal der, med baggrund i udgangspunktet for denne analyse findes i alt 2.876 ha til frivillig omlægning. Dette er 1.208ha mindre end hvis arealudtaget vil ske på baggrund af ens vægtede synergipotentialer (Se s. 28-29).

Metode

Analysen er foretaget på forskellige synergianalyser, én hvor der er foretaget en uens vægtning i de forskellige relevante kortlag (Bilag 5) og én hvor alle kortlag er vægtet ens (Bilag 6).

Der tages udgangspunkt i seneste notat (Piil, 2025), der beskriver hvorledes omlægningsplanen forventes at kunne indfri kvælstofkravene til kystvandene omkring Mors.

Notatet beskriver, at der med den nuværende omlægningsplan mangler 31 Ton N for at nå kvælstofkravet i Kås bredning og Venø Bugt. Ud fra en betragtning af oplandsretentionen, hvor arealer med den laveste retention planlægges udpeget til frivillig omlægning beskriver notatet, at Morsø Kommune skal finde 5 Ton N på de arealer som ikke er omfattet af de planlagte vådområde- og lavbundsprojekter dette opland.

Desuden beskrives, at Thisted Bredning mangler 255 Ton N for at indfri kvælstofmålet. Ud fra en betragtning af oplandsretentionen, hvor arealer med den laveste retention planlægges udpeget til frivillig omlægning beskriver notatet, at Morsø Kommune skal finde 53 Ton N på de arealer som ikke er omfattet af de planlagte vådområde- og lavbundsprojekter dette opland.

Med den, i omlægningsplanen, planlagte frivillige indsats, vurderes det at Løgstør Bredning kan indfri kvælstofmålet uden yderligere arealomlægning.

QGIS-metode

For at isolere landbrugsarealer er foretaget en analyse, hvor de to synergikort er klippet efter markblokke (2022-2025), hvorefter arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 er fjernet.

Dette resulterer i to kortlag, der viser de arealer, der er relevante ift. ændret arealanvendelse ift. kvælstofindsatsen. Herefter er foretaget en skæringsanalyse mellem hver af de to synergilag og retentionskortet. Herved placeres de enkelte retentionsklasser inden for de enkelte synergiklasser, hvor disse overlapper. Arealerne i de nye skårede lag opdateres inden for de enkelte polygoner. Data arrangeres efter største synergi. Kvælstofeffekten i de enkelte polygoner bestemmes efter ligning 1.

Ligning 1:
$$N_{\text{effekt}} (\text{KgN}) = 41 \text{Kg N} \times (1 - \text{retention}) \times \text{areal}$$

Herefter foretages en beregning af den akkumulerede kvælstofeffekt og det tilsvarende akkumulerede areal, hvor de arealer med største synergi "udtages" først. De relevante arealer findes ved at finde de punkter for Thisted Bredning og Kås Bredning og Venø Bugt, hvor kvælstofeffekten er hhv. 53 og 5 Ton N.

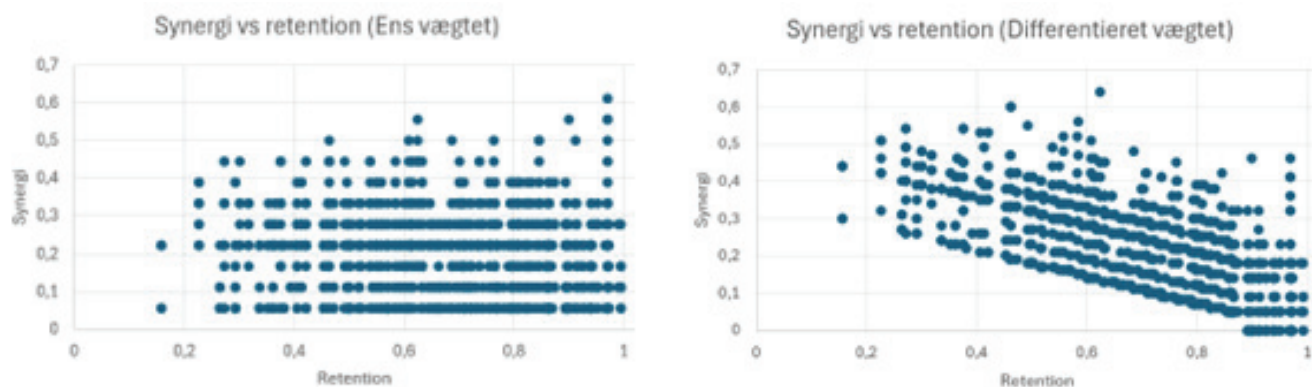
Resultater og diskussion

De højeste synergipotentialer for Thisted Bredning og Kås Bredning og Venø Bugt er hhv. 0,64 og 0,61. Retentionen varierer mellem 0,15-0,99 (15-99%).

En naturlig konsekvens af vægtningsmetoden er, at der ved uens/differentieret vægtning er en sammenhæng mellem synergi og retention (figur A). Herved er der også en direkte sammenhæng mellem synergi og den arealeffekt ift. kvælstof, de enkelte arealer har. I modsætning hertil findes denne sammenhæng ikke når alle parametre i synergivægtningen er ens (figur A).

Det ses tydeligt at den akkumulerede kvælstofeffekt er betydelig højere ved et lavere arealbehov ved den uens/differentierede synergivægtning end ved den ens synergivægtning i både Thisted og Kås Bredning og Venø Bugt (figur B og C).

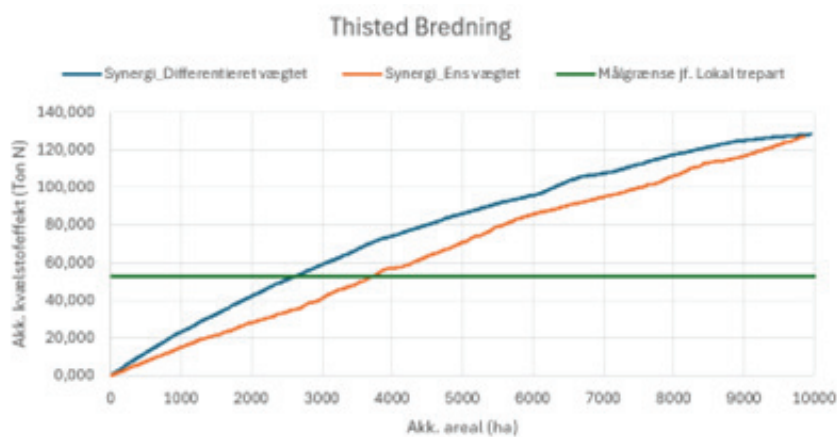
Effekten på kvælstof (forskellen på de to kurver, figur B og C) ved arealomlægning er størst midt på arealspektret og aftager imod små og store arealudtag. Kurveformen for det differentierede synergipotential afspejler en større arealeffekt (hældning på kurven i et givent punkt) ved lavt arealbehov til frivillig arealudtagning. Dette skyldes at vægtningen af retentionen i synergivurderingen placerer flere arealer med lav retention i områderne med størst synergi (figur A). Tilsvarende placeres arealer med høj retention i områder med lav synergi, hvilket resulterer i at arealeffekten i den



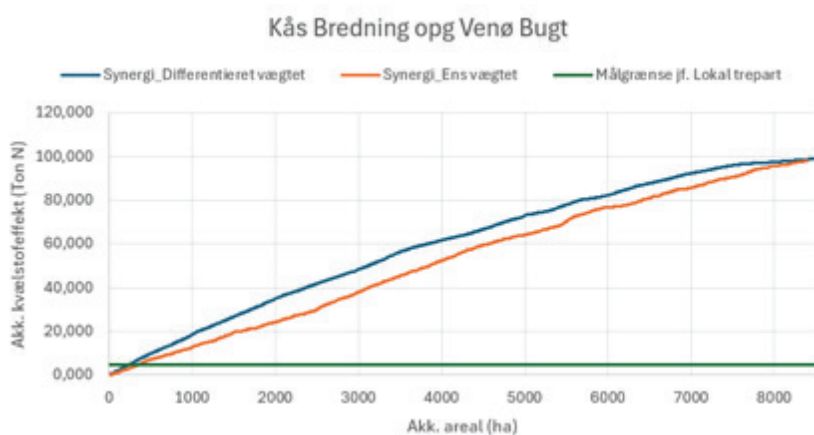
Figur 1. Sammenhæng mellem retention og synergivægtningen i de to synergimetoder.

differentieret synergi vægtning aftager ved stort arealbehov til frivillig udtagning.

Hvis synergier vægtes ens, er resultatet en mere ensformig kvælstofeffekt over hele synergispektret (figur A), resulterende i en stort set ens arealeffekt hen over samtlige arealer, der er relevante for nærværende analyse (figur B og C). At arealeffekten ikke er helt ens (en helt lige linje), skyldes at synergivægtningen indeholder flere lag, der har en positiv vægtning, og at nogle områder derfor



Figur 2. Akkumulerede kvælstofeffekt (Ton N) over akkumulerede arealbehov for de to synergimetoder, samt målgrænsen ift. Lokal trepart jf. (Piil, 2025) i Thisted Bredning.



Figur 3. Akkumulerede kvælstofeffekt (Ton N) over akkumulerede arealbehov for de to synergimetoder, samt målgrænsen ift. Lokal trepart jf. (Piil, 2025), Kås Bredning og Venø Bugt.

vægtes højere på grund af flere geografiske overlap uden selvstændig hensyntagen til retentionen.

Det samlede arealbehov for at indfri den restindsats som notatet (Piil, 2025) beskriver er 2.876 ha, hvis arealer udpeges til frivillig udtagning efter højeste synergier ud fra en uens/differentieret vægtning (tabel A). Hvis arealer udpeges til frivillig udtagning efter ens synergivægtning, er arealbehovet i alt 4.085 ha, svarende til 42% større arealbehov.

Tabel A. Oversigt over arealbehov til omlægning ud fra restindsatsbehov (Piil, 2025) for de to forskellige synergimetoder.

	Thisted Bredning	Kås Bredning og Venø Bugt	Løgstør Bredning	Samlet
Synergi differentieret vægtet (ha)	2.625	251	0	2.876
Synergi ens vægtet (ha)	3.726	359	0	4.085
Difference (ha)	1.101	108	0	1.208

Til sammenligning vil en udpegning til frivillig omlægning vurderet alene ud fra en retentionsbetragtning for Thisted Bredning omfatte 2.219 ha og for Kås Bredning og Venø Bugt 190 ha (Piil, 2025).

Konklusion

Nærværende notat beskriver to metoder til vurdering af synergier på baggrund af forskellige vægtningsmetoder, samt deres konsekvenser på arealbehov ift. nuværende kvælstofdagsorden. Notatet kan anvendes til at vurdere synergivægningsmetoderne ift. et ønske om at indfri miljømål i Limfjorden, samt at sikre en fremtidig landbrugsproduktion på Mors.

Hvis planlægningen til frivillig arealomlægning udpeges efter synergipotential, er arealbehovet mindre hvis der foretages en differentieret/uens vægtning, der vægter retention anderledes end de resterende parametre, end hvis der foretages en ens vægtning af samtlige parametre.

Arealbehovet er dog endnu mindre, hvis der alene vægtes efter retention, men på trods af, at kvælstofdagsorden præger det politiske landskab i Danmark i 2025, er der stadig andre samfundsmæssige behov, der påvirker fremtidens arealanvendelse, blandt andet reduktion af klimagasser, grundvandsbeskyttelse og et ønske 20-30% beskyttede naturområder. For at imødekomme en eller flere af disse dagsordner er det nødvendigt at indtænke synergier i arealplanlægningen. Risikoen ved ikke at inkludere synergier, er man så når de andre dagsordner får større politisk fokus igen skal ud og udpege arealer, der bør udtages fra landbrugsproduktion. Dette vil, hvis ikke man tænker i synergier, kræve et endnu højere arealbehov i sidste ende. En strategisk arealplanlægning med fokus på optimal udnyttelse af arealressourcen bør derfor udpege jord til forskellige formål med udgangspunkt i mulighederne for at skabe synergier mellem samfundshensyn.

Referencer

Piil K., 2025 - Status omlægningsplan for Limfjorden pr. 28.8.2025,

