

Screening, små vådområder

15. december 2023

Udarbejdet til:

Udarbejdet af:

Envidan A/S

Bo Klinkvort Kempel, Jane Rosenstand Laugesen

Projektnr.: 1233951

Kvalitetssikring: Esben Astrup Kristensen

Side 1 af 13



Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	3
2. Hvad er små vådområder?	3
3. Del 1: Erfaringer med små kvælstof-vådområder	4
3.1 Baggrund	4
3.2 Forudsætninger der skal være på plads før opstart af forundersøgelse	5
3.3 Dialogen imellem lodsejer, kommune og rådgiver	5
3.4 Udarbejdelse af dokumentation til den tekniske forundersøgelse	5
3.5 Opsummering	6
4. Del 2 og 3: Udvikling af potentialekort	6
4.1 Metode	6
4.2 Uddybende metodegennemgang	7
4.2.1 Målebordsblad 1842-1899	8
4.2.2 Lavninger i terræn	9
4.2.3 Tørveholdige lavbundsarealer	9
4.2.4 Arealanvendelse	9
4.3 Gennemgang af dataleverance	9
4.3.1 Leverance, zip-pakke	9
4.4 Anbefalinger og kommentar	12
5. Konklusion	12

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	Leverance_Aarhus_Kommune_dec2023.zip
Bilag 2	Leverance_Assens_Fyn_dec2023.zip

1. Indledning

Formålet med dette projekt har været at undersøge mulighederne for at udarbejde et beslutningsstøtte-værktøj i form af kortmateriale, som kan hjælpe med den indledende udpegning af arealer, som egner sig til etableringen af små vådområder. Projektet er udført i samarbejde mellem SEGES og Envidan.

Målet har været at udvikle et såkaldt potentialekort, hvor de enkelte vådområde-udpegninger skal suppleres med yderligere og mere lokalt fokuserede analyser. Det vil altså sige, at metoden ikke er tænkt til at udføre entydig udpegning af små vådområdearealer. Grunden til dette er dels, at screeningsmetoden skal være operationel, dvs. den skal ikke være så kompleks, at beregningstid og dataomfang bliver for stort. Dernæst er der i udpegningen af egnede små vådområder en lang række af lokale forhold, som kan være afgørende for et områdes realiserbarhed, men som ikke kan systematiseres i en screeningsmodel (lodsejerforhold, drænhistorik, lokale hydrologiske forhold osv.).

Derfor inddrager metoden heller ikke betragtninger som: uhensigtsmæssige krydsninger af veje, broer, jernbaner eller andet. Metoden vil derimod kunne kobles med f.eks. arealanvendelsen i områderne som f.eks. områder med beskyttede naturtyper eller andre beskyttelser eller fredninger.

Målet har været, at metoden skal være anvendelig for hele Danmarks areal, men i første omgang skal analysen være retvisende for de mindre delområder. Potentialekortet er valideret op imod områder, hvor der via en manuel tilgang til data allerede er lavet konkrete udpegninger af små vådområdeprojekter.

Projektet er inddelt i tre delelementer, som kort introduceres nedenfor og beskrives enkeltvis i de følgende kapitler:

Del 1

Gennemgang af Envidans erfaringer med at udarbejde forundersøgelser og realiseringer af små vådområder.

Del 2

Udvikling af en screeningsmetode til at identificere arealer (≤ 10 ha), som er egnede som små vådområder. Udgangspunktet har været, at metoden skal baseres på offentligt tilgængelige data og være en GIS analyse. Der har været fokus på at gøre metoden skalerbar, det vil sige, at den skal kunne opskaleres til at dække hele landet. Derfor har der i processen med metodeudviklingen været fokus på, at metoden skal udvikles, så den dels har en præcision, der gør den brugbar, men samtidig også er operationel i forhold til opskaleringen til landsplan.

Del 3

I fase 3 (er udført i en iterativ proces med del 2) er metoden testet/valideret på data fra områder, som via tidligere projekter har vist sig egnede som små vådområder. Der har været benyttet data fra projekter i Aarhus Kommune og i Assens Kommune.

2. Hvad er små vådområder?

Før erfaringerne med små vådområder beskrives, er det relevant at definere, hvad der menes med *små vådområder*. Som udgangspunkt er de små vådområder sammenlignelige med alle andre vådområder, og har det samme formål: at begrænse udledningen af næringsstoffer (særligt kvælstof) til kystvandområder, samtidigt med at naturen lokalt forbedres. De små vådområder gennemføres

derfor også under de samme bekendtgørelser og vejledninger som alle andre vådområder. Det særlige ved de små vådområder er deres størrelse, og at de tiltag, der skal til for at etablere vådområdet, er få og simple. Derved kan de gennemføres meget hurtigere end de gængse vådområder. De små vådområder er typisk 2-10 ha i størrelse.

Det er vigtigt ikke at forveksle de små vådområder med mini-vådområder. Minivådområder er en teknisk konstruktion og kræver derfor særlige forhold og tilladelser før etablering.

3. Del 1: Erfaringer med små kvælstof-vådområder

3.1 Baggrund

I den gældende lovgivning omkring vand- og klimaprojekter, herunder også vådområder, er der ikke som sådan angivet et minimum for vådområders størrelse. Alligevel har der, siden starten på etablering af vådområder, været et fokus på de større områder, blandt andet fordi de store områder samlet fjerner en større mængde kvælstof, og dermed har den største effekt. Derudover er der ofte en masse synergieffekter ved etablering af de større vådområder, f.eks. rekreative værdier, store naturforbedringer, sammenhæng med øvrige projekter, mm.

Rundt i det danske landskab findes der imidlertid mange små lavninger, som har et potentiale for at blive små vådområder. Områderne vil ikke have en stor samlet fjernelse af kvælstof, men vil have en stor fjernelse pr. ha. I bestræbelserne på at leve op til indsatskravene i vådområdeplanerne er de små vådområder derfor et vigtigt indsatsområde til understøttelse af målopfyldelse i kystvandene.

En af udfordringerne ved at tage de små vådområder i betragtning er, at kravene, og det arbejde der skal lægges i forbindelse med forundersøgelse, lodsejerforhandlinger og realisering, er ganske omfangsrige. Dette skyldes, at de små vådområder skal gennemføres ud fra den samme vejledning og bekendtgørelse som de større vådområder. Det gælder også ift. sagsbehandling internt i kommunen, hvor arbejdet med ansøgninger, Tast-Selv og myndighedsarbejde i princippet er det samme, uanset vådområdets størrelse. Derfor er der hos kommunerne en begrænsning i forhold til, hvor mange vådområdeprojekter, der kan sættes i gang. Det medfører også, at fokus er på de større områder.

Assens Kommune, Envidan A/S og SEGES har derfor været i dialog med Miljøstyrelsen om, hvordan man indenfor rammerne i den eksisterende vådområdeordning hurtigt og nemt kan få en faglig vurdering, der kan medføre et tilsagn til at udtage mindre områder. Ideen har været at gøre processen med både forundersøgelse, sagsbehandling og realisering omkostningseffektiv, sådan at de små vådområder bedre kan "betale sig", både i forhold til sagsbehandlingstid og udgifter til projektet. Dette har medført, at der er udviklet en såkaldt fast-track model for små vådområder. Fast-track modellen er primært målrettet områder mindre end 10 ha, og fokus har været at udvikle et simpelt koncept, både for udførelse og afrapportering af forundersøgelsen. På den måde kan både de faglige undersøgelser, sagsbehandlingstid og omkostninger holdes nede, sådan at de små områder bliver rentable at undersøge. Samtidigt er der i fast-track modellen indbygget mulighed for bistand til kommunen til sagsbehandling, ansøgninger og Tast-Selv, for også dermed at gøre forløbet hurtigere. Dette sker via et samarbejde med udtagningskonsulenterne.

Envidan har i løbet af 2023 forundersøgt fire små kvælstof-vådområder under fast-track modellen. Et af områderne blev realiseret i sommeren 2023, og de tre andre er der søgt realisering på. Derfor er der nu opnået en række erfaringer med modellen, og disse opsummeres kort i det følgende.

3.2 Forudsætninger der skal være på plads før opstart af forundersøgelse

En vigtig forudsætning for at fast-track modellen giver mening at anvende er, at der forud for opstart af forundersøgelsen er gjort et indledende arbejde af projektejerne (kommune, udtagningskonsulent og lodsejer). Området, der ønskes undersøgt, skal geografisk og terrænmæssigt være velafgrænset. Med det menes, at det er vigtigt, at det f.eks. handler om en velafgrænset lavning, hvor der kan ledes enten dræn eller grøftevand ud på terræn, eller hvor et vandløb slynges og bringes til oversvømmelse.

En forundersøgelse bliver mere omfangsrig, hvis et projekt ligger i et område, som ikke er velafgrænset terrænmæssigt. Erfaringsmæssigt bliver projekter betydeligt kompliceret, når der skal indarbejdes afværgeforanstaltninger f.eks. i form af afværgegrøfter, omlægning af flere eller større drænsystemer, afværgepumper osv. I sådanne tilfælde skal der langs hele projektgrænsen laves detaljerede undersøgelser af koter på indkomne dræn, grøfter og vandløb. Eventuel bebyggelse, nedsivningsanlæg osv. skal kortlægges, før der kan arbejdes videre med mulige projekttiltag. Områder der stiller krav til den type undersøgelser, vil som udgangspunkt ikke være velegnede som et fast-track område.

3.3 Dialogen imellem lodsejer, kommune og rådgiver

Det er vigtigt, at der er en tæt dialog imellem projektdeltagerne. Det inkluderer også lodsejeren, som skal være indstillet på tæt dialog både med rådgiver, udtagningskonsulent og kommune. I den forbindelse er det også vigtigt, at lodsejeren allerede ved projektopstart er indforstået med dels, den proces, der går i gang (jordprøver indsamles, område besigtiges, beregninger udføres osv.), og også hvilken erstatningsform lodsejeren ønsker.

Det betyder også, at fast-track modellen egner sig bedst til projekter, hvor der er en eller få lodsejere. Der kan fint være en tæt og god dialog i projekter med mange lodsejere, men det vil naturligt medføre, at projektstyringen og dialogen med lodsejerne bliver mere kompleks og dermed mere tids- og ressourcekrævende.

Erfaringen er, at de overordnede projekttiltag skal være rimeligt indlysende, sådan at man allerede ved projektopstart har en fælles forståelse med lodsejeren om, hvor projektet skal ende. Hvis man ikke relativt hurtigt kan se de mulige projekttiltag, så kan det med fordel genovervejes, om projektet egner sig til fast-track ordningen.

Erfaringsmæssigt fungerer fast-track modellen bedst, vis antallet af frem- og tilbageløb omkring projekttiltag kan mindskes. Disse frem- og tilbageløb kan være særdeles vigtige og nødvendige, men de er tidskrævende og vil medføre, at både den tidsmæssige og dermed også den økonomiske ramme for projektet vil stige. I sådanne tilfælde vil projektet have en kompleksitet som gør, at det ikke egner sig som et lille vådområde i fast-track modellen. Derfor skal det i forbindelse med beslutning om, hvorvidt projektet skal være et fast-track projekt, søges afdækket, om der er forhold, som peger i retning af flere og mere komplekse tiltag.

3.4 Udarbejdelse af dokumentation til den tekniske forundersøgelse

I forbindelse med konceptudviklingen af fast-track modellen er der også udarbejdet en afrapporteringsskabelon, som er skåret til, så kun de mest nødvendige oplysninger indgår. Afrapporteringen for forundersøgelser af de små vådområder skal leve op til de samme krav som større områder og som defineret i gældende bekendtgørelse. Der er imidlertid en række forhold, som ofte vil være simple at afdække for de små vådområder.

Eksempelvis vil de nuværende forhold for et projekt, hvor projektområdet er få hektar stort og ligger i en lavning i en mark i omdrift, forventeligt være simple at beskrive. Samtidig vil projekttiltag

og konsekvenser af projektet også være simple at beskrive og afrapportere, i et tilfælde hvor et bestemt dræn skal blotlægges og en veldefineret rørlagt vandløbs- eller grøftstrækning åbnes.

3.5 Opsummering

- Forud for projektopstart skal kommunen og lodsejerne have gennemgået processen og selve ordningen. På den måde er der allerede fra start en fælles forståelse for processen og hvad der kræves af de forskellige projektdeltagere.
- I hele processen skal både kommune, lodsejer, udtagningskonsulent og rådgiver være klar over rollefordeling, og hvem der gør hvad. Der skal være korte svar-tider imellem projektdeltagerne, sådan at beslutninger kan tages relativt hurtigt. Det stiller krav til projektledelsen, og kræver at der er tid og ressourcer sat af hos alle projektdeltagere.
- Meget tidligt i forundersøgelsen skal der skabes enighed om projekttiltagene.
- Projekterne skal være forholdsvis simple og velafgrænsede, med indlysende projekttiltag.

Fast-track modellen har indtil nu været fokuseret på kvælstofvådområder, men umiddelbart er der også et potentiale i forhold til klima-lavbundsprojekter. Klima-lavbundsprojekterne adskiller sig fra kvælstofprojekterne ved, at lodsejerne selv kan søge projekterne. Det giver nogle muligheder for, at flere områder kan komme i spil ift. fast-track gennemførelse.

4. Del 2 og 3: Udvikling af potentialekort

4.1 Metode

Grundlæggende bygger screeningmetoden på en simpel udpegningsteknik, efterfulgt af en filtrering og resultatudarbejdelse. Relevante parametre til brug i metoden har været diskuteret i projektgruppen, og i det følgende beskrives alene de data, som denne proces har resulteret i. Fremadrettet vil definitionen "udpegning" dække over placeringen af et potentielt lille vådområde.

De grundlæggende inputdata der er udvalgt til udpegningen er følgende tre:

1. Målebordsblade for perioden år 1842-1899.
2. Lavninger i terræn (Digitale Terrænmodel DTM fra hipdata.dk).
3. Tørveholdige lavbundsarealer fra Tekstur2014-kortet (Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur).

Disse 3 typer af inputdata er udvalgt, da de alle er med til at beskrive lavninger i landskabet, der er velafgrænset og som enten er vandlidende i dag eller har været det historisk.

Ovenstående resulterer i en bruttoudpegning af potentielt egnede områder, som overordnet filtreres i nedenstående rækkefølge:

1. Udpegningen skal primært være placeret i et område med omdrift eller græsset areal (landbrugsareal). Med primært menes, at der godt må være en vis andel af ikke-landbrugsareal i udpegningen, men hvis udpegningen udelukkende består af ikke-landbrugsareal (f.eks. skov, bypark, mose, mm), filtreres den fra.
2. Udpegningen skal være mellem 1-12 ha i arealstørrelse.

De udvalgte kriterier i filtreringen er valgt ud fra, at en primær arealanvendelse som landbrugsjord vil give de mest effektive små vådområder. Derudover vil det højne sandsynligheden for, at der er drænet i området. Filtreringen på områdestørrelse af udpegningen (1-12 ha) er valgt ud fra erfaring med de små vådområder.

Den efterfølgende resultatudarbejdelse indeholder:

1. Udpegning af strømningsvej på terræn mod udpegning, som har et opland større eller lig 1 ha.
2. Udregning af terrænfald (‰) langs strømningsvejen på terræn.
3. Udregning af den totale oplandsstørrelse langs strømningsvejen mod udpegning.
 - a. *OBS: denne kan afvige for oplandsstørrelser hvor vandløbssystemet starter uden for pilotområdeafgrænsningen. Ved en national skalering sikres, at oplande er totalt dækkede af analyseområder. Alternativt kan f.eks. ID15 oplande benyttes som områdeinddeling.*

Den efterfølgende resultatbearbejdning leverer data for hver udpegning, som er med til at kvalificere prioriteringen af udpegningerne. Her giver særligt udpegningen af strømningsveje, samt terrænfaldet langs strømningsvejene en god indikation af muligheden for at bringe dræn til overrisling indenfor udpegningen.

Den endelige leverance består af følgende, som udgør potentialekortet:

1. Udpegninger i shape-format
2. Udpegninger i raster format med point for sammenfald på celleniveau (mere herom i den uddybende metodebeskrivelse)
3. Strømningsveje på terræn mod udpegning, med attribut information om terrænfald (‰) og total oplandsstørrelse (km² og hektar)

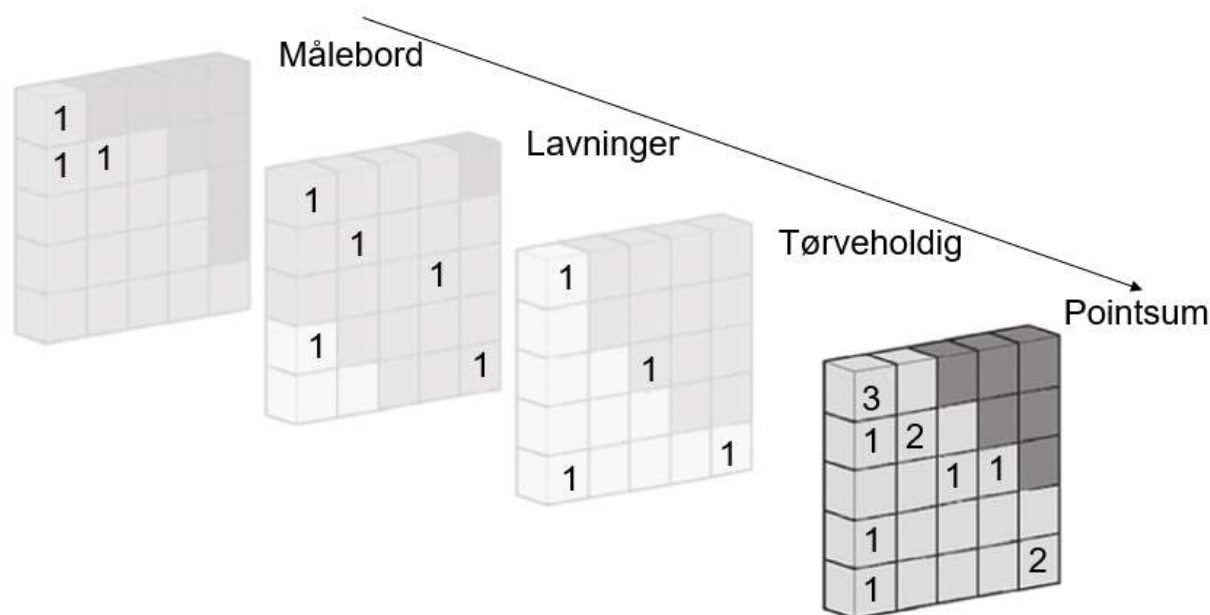
4.2 Uddybende metodegennemgang

Metoden bygger på rasteranalyser, herunder billede-, højdemodel- og matriceoperationer. Det bagvedliggende formål har været at sikre en skalerbarhed til nationalt niveau via denne fremgangsmåde. Analyserne er gennemført via open-source GIS-værktøjet SAGAGIS¹. Modelopløsningen i analysearbejdet er 10 x 10 meter.

På Figur 1 ses en konceptuel illustration af udpegningsmetodikken. Metoden baseres grundlæggende på en række kortinput herunder målebordsblade, lavninger i terræn og tørveholdige jordbundsarealer.

Udpegningen starter ved at tilskrive celleværdien 1, hvis f.eks. cellen falder inden for kriteriet om at være placeret i en lavning. Tilsvarende identificeres våde arealtyper i de gamle målebordsblade, og celleværdien sættes til 1. Slutteligt summeres rasterkort, og der opnås en "pointsum" som illustreret på Figur 1.

¹ <https://saga-gis.sourceforge.io/en/index.html>



Figur 1 Konceptuel illustration af udpegningsmetoden. De enkelte kortinput omsættes til en celle værdi på 1. Slutteligt summeres udpegninger på tværs af matricer og den endelig pointsum afspejler udpegningerne.

Pointsum-kortet er bruttoudpegningsresultatet². Bruttoudpegningskort er efterfølgende filtreret, så kun områdeudpegninger placeret i omdrift eller græssede arealer fremstår (nettoudpegnings). Endeligt identificeres områder, som har en størrelse på 1-12 ha.

Efter filtreringen er pointsum-kortet³ konverteret til vektor shape format. Leverancen gennemgås i senere afsnit.

Point-raster kortet kan benyttes til at opstille en prioriteret rækkefølge for, hvilke områder som har størst sandsynlighed for at være egnede som små vådområder. Bemærk at denne sandsynlighed alene baseres på en hydraulisk betragtning omkring sandsynligheden for om arealet/udpegningsen er vandlidende i dag eller har været det historisk.

I det følgende beskrives hvordan de enkelte data er bearbejdet.

4.2.1 Målebordsblad 1842-1899

Fra de gamle målebordsblade er informationen om våde areal typer identificeret. Udpegningsen er gennemført på et simpelt niveau, hvor farvekoden omsættes til en områdemarkering i celledimensionen på 10x10 meter. Formålet er at få udpeget de våde-grønne signaturfarver i de gamle målebordsblade. Klassificeringsmetoden er K-Means Clustering.

² bruttoudpegningskortet ikke er en del af leverancen

³ også kaldet udpegninger

4.2.2 Lavninger i terræn

Højdemodellen i 10 x 10 meter stammer fra hipdata.dk (Styrelsen for dataforsyning og Infrastruktur). Højdemodellen er uden hydrologiske tilpasninger, og lavninger kan derfor identificeres via denne højdemodel.

4.2.3 Tørveholdige lavbundsarealer

Udpegning fra Tekstur2014-kortet af tørveholdige lavbundsarealer er konverteret til et rasterkort i 10 x 10 meter opløsning.

4.2.4 Arealanvendelse

Arealanvendelseskort fra 2021 med angivelse af omdrift og græssede arealer (landbrugsarealer) bruges til at frasortere udpegninger, som ligger uden for disse arealer.

4.3 Gennemgang af dataleverance

4.3.1 Leverance, zip-pakke

Der leveres resultater for to testområder (se bilagsliste). Et for delområde i Aarhus Kommune (Østjylland) og et for delområde i Assens kommune (Fyn). Hvert område dækker et areal på ca. 270 km².

Følgende leveres i ESRI shape format med nedenstående navngivning:

- Afgrænsning_polygon.shp
 - Ingen relevante attributter
- Udpegninger_polygon.shp
 - Ingen relevante attributter
- Udpegninger_buffer100meter.shp
 - Ingen relevante attributter
- Stroemningsvej_promille_opland_box.shp
 - Attribut: Fald_promille
 - Attribut: Opland_km2
 - Attribut: Opland_ha

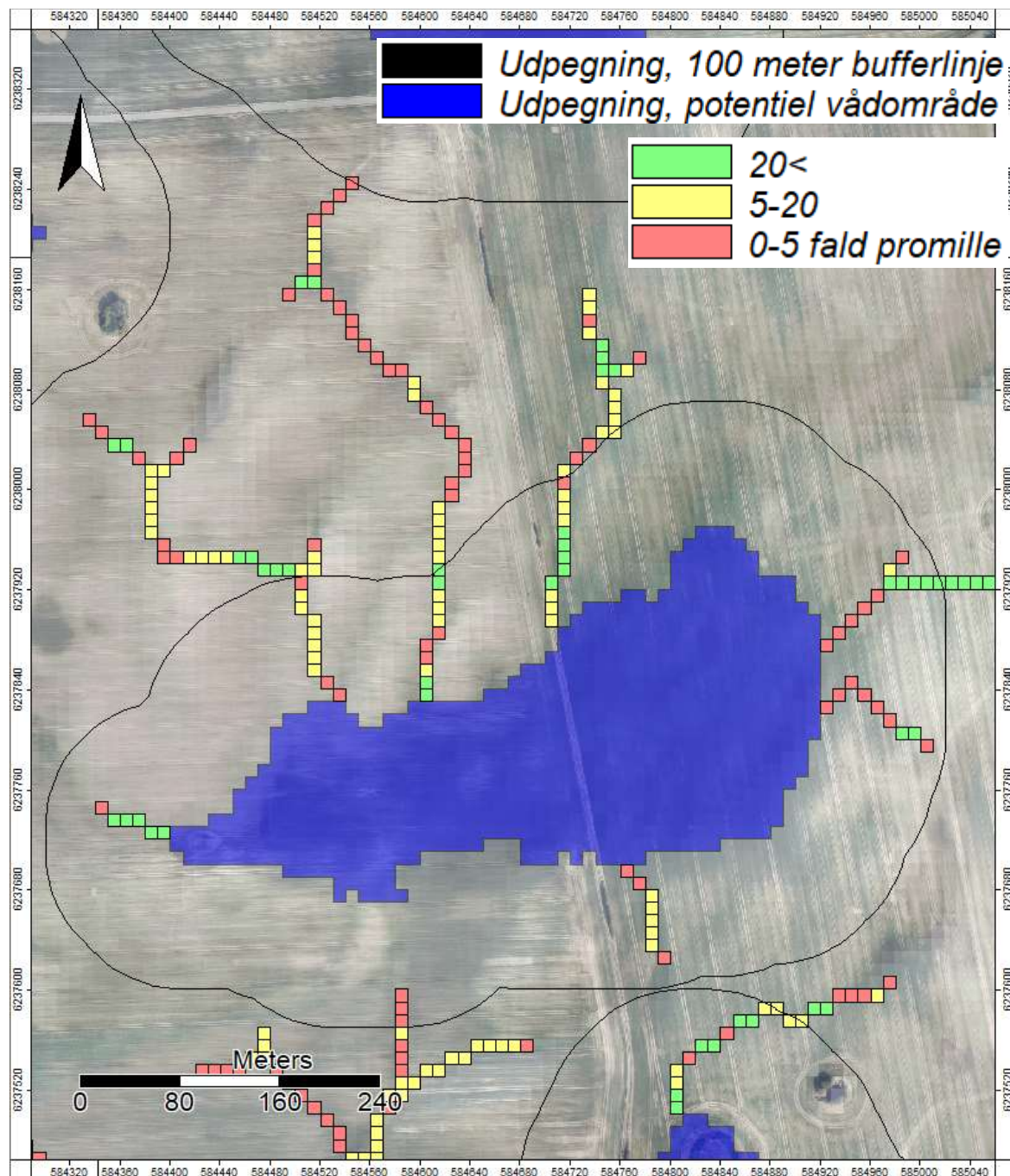
Følgende leveres raster geotiff format

- Udpegninger_Score.tif
 - Nettoudpegning: Indeholder samme område udpegning som " Udpegninger_polygon.shp". Raster indeholder ydermere pointsum på celleniveau, der fortæller hvor mange af de 3 udpegningslag, som matcher cellen. En cellesum på f.eks. 3 betyder, at der både findes en lavning, våd natur på målebordsblad og arealet er tørveholdigt.

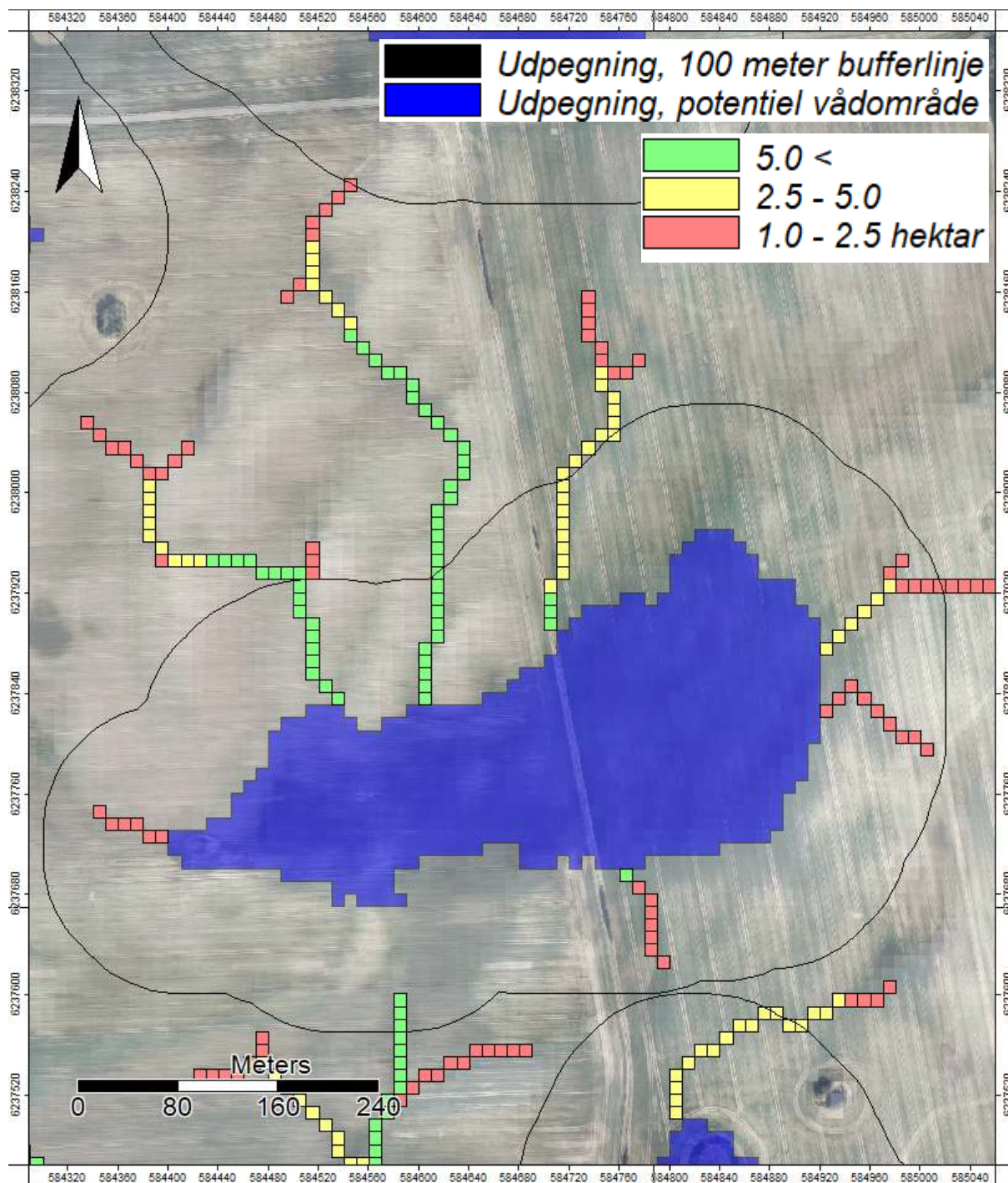
På Figur 2 og Figur 3 præsenteres eksempler på tematisering af resultaterne.

Der leveres også en 100 meter buffer til udpegninger. Formålet med bufferen er at understøtte sandsynligheden for at få evt. dræn på terræn. Hvis f.eks. strømningsvejen mod udpegningen overvejende har et lille fald, kan det være urealistisk at få det nedgravede dræn på terræn uden at

påvirke et større område. Omvendt kan et stort fald mod udpegningen gøre det nemmere at prioritere, hvilke strømningsveje/dræn, der kan føres til terræn uden at påvirke langt opstrøms.



Figur 2 Eksempel på tematisering af resultater fra dataleverancen. Udpegning (blå) med angivelse af strømningsveje på terræn mod udpegning. Farvekoder i strømningsvejen angiver det gennemsnitlige fald over cellen.

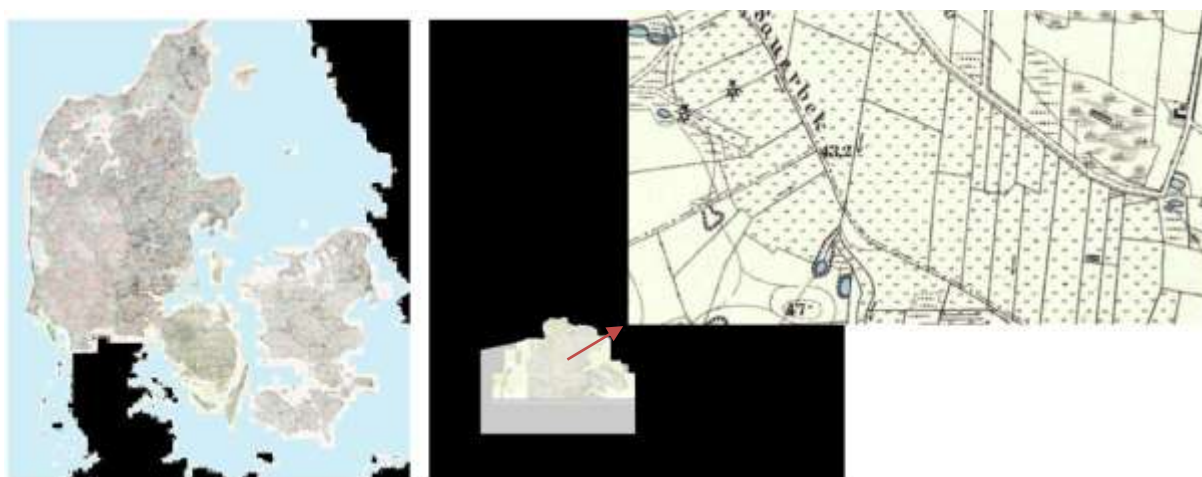


Figur 3 Eksempel på tematisering af resultater fra dataleverance. Udpegning (blå) med angivelse af strømningsveje på terræn mod udpegning. Farvekoder i strømningsvejen angiver det totale summerede opland.

4.4 anbefalinger og kommentar

Erfaringer fra metodeudviklingsfasen er listet herunder.

- Udpegningerne er vejledende og identificeret på et niveau svarende til screening
- Metoden er forberedt til at kunne opskaleres til nationalt niveau
- Målebordsblad for Sønderjylland findes ikke, men preussiske kort kan benyttes som alternativ. De preussiske kort benytter en anden farvekode end målebordsbladene, så det vil kræve en metodeudbygning at udnytte disse kort i udpegningen. Se eksempel på kortmangel i Figur 4.



Figur 4 Illustration af målebordsblade (venstre) for Sønderjylland ikke eksisterer. Preussiske kort til højre.

- Udpegningsmetode fra målebordsblade kan forbedres med inspiration og input fra følgende projekt <https://envs.au.dk/faglige-omraader/samfund-miljoe-og-ressourcer/arealanvendelse-og-gis/arealdata-omkring-1880-til-download>
- Følgende kortinput er undersøgt, men ikke inkluderet i metoden af forskellige grunde. Årsagen er begrundet herunder.
 - Befæstede flader: Arealklassificeringen fra SDFI, som er i betaudgave, er endnu ikke god nok og vil skabe støj i filtreringsprocessen.
 - Drænkort fra AU: Udpegning ikke detaljeret nok.
 - Drænkort fra WSP: I den indledende screening er kortet ikke anvendt fordi farvekodeerne for drænedede områder er for udfordrende at identificere efter.
 - Spildevandsoplande: Områder er ikke sammenfaldende med arealanvendelseskortet, og derfor ikke relevante at benytte i filtrering
 - Beskyttet natur og sårbare områder: Er ikke klippet fra i udpegningerne med baggrund i, at nogle beskyttede naturarealer godt kan forenes med et vådområde. Andre steder kan det ikke, men det vil afhænge af de lokale forhold.

5. Konklusion

Der er udviklet en metode til at udpege egnede arealer til små vådområder. Der er benyttet data fra den digitale terrænmodel og lavningskort, gamle målebordsblade og strømningsveje. På baggrund af data er der udviklet et potentialekort, som viser områder, der potentielt er egnede til at

blive små vådområder. Metoden bag potentialekortet er lavet, så den kan opskaleres til at være landsdækkende.

Udover selve udpegningerne i potentialekortet er der tilføjet information om strømningsveje og opland til strømningsveje ind mod de udpegede områder. Dette muliggør, at man for det enkelte område kan indhente information om potentialet for at få drænvand fra oplandet til overrisling.

Metoden udarbejdet til at udpege de enkelte områder er i første omgang kørt for Aarhus Kommunes arealer og for Assens Kommune.