



Samtolkning af data Multikriterie beslutningsanalyse (DRASTIC)

Pilotprojekt Fyn

Sårbare grundvandsdannende områder

Grundvand og drikke-
vand nr. 34

April 2025

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Martin Kynde, Miljøstyrelsen Grundvandskortlægning

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter indenfor miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1.	Multikriterie beslutningsanalyse	4
1.1	Pilotprojektet 2023	4
1.2	Baggrund for analysemetode	4
1.3	Undersøgte parametre	4
1.4	"Det Blå Kort" - Værktøjet til overlapsanalyse	6
2.	Resultatkørsler	9
2.1.1	Grundvandsdannelse og transporttid til magasiner	9
2.1.2	Grundvandsdannelse og transporttid til magasiner, afgrænset af flere parametre	10
2.1.3	Grundvandsdannelse og transporttid til magasiner, med tilføjelsen af andre lag	11
2.2	Konklusion	12

1. Multikriterie beslutningsanalyse

1.1 Pilotprojektet 2023

Som led i regeringsgrundlaget Ansvar for Danmark iværksatte regeringen i 2023 en kortlægning af sårbare grundvandsdannende områder. Kortlægningen blev indledt med et pilotprojekt på Fyn.

Formålet med pilotprojektet var at identificere sårbare grundvandsdannende områder, hvor målrettede indsatser til grundvandsbeskyttelse er nødvendige for at forebygge forurening af det vand, der indvindes til drikkevandsforsyning. Projektet havde til hensigt at udvikle en metode, der kunne danne et ensartet, fagligt funderet og robust grundlag for afgrænsningen af disse områder inden for indvindingsoplande til almene vandværker.

I denne sammenhæng blev det testet at anvende en 'multikriterie beslutningsanalyse', også kaldet overlapsanalyse, til netop at anvende eksisterende hydrogeologiske data og identificere sårbare grundvandsdannende områder. I nærværende rapport forklares og fremvises metodikken og resultaterne herfra.

1.2 Baggrund for analysemetode

Pilotprojektet gav anledning til at indsamle nyt data og øge robustheden samt optimere brugen af eksisterende data. Med 25 års grundvandskortlægning og store mængder grundvandsspecifikke data, havde vi her chancen for at undersøge mulighederne for at kombinere en lang række data og parametre i en 'multikriterie beslutningsanalyse' eller overlapsanalyse. Denne metodik var inspireret af et koncept udviklet i 1987 af USGS (United States Geological Survey), kaldt DRASTIC¹. Metoden blev udviklet i et forsøg på at tilrettelægge en systematisk ramme for at vurdere sårbarheden af grundvandet, og identificere potentielle risikoområder med behov for målrettet grundvandsbeskyttelse. **DRASTIC** er et akronym for 7 hydrogeologiske parametre (**D**epth to Water, **R**echarge, **A**quifer media, **S**oil media, **T**opography, **I**mpact of vadose zone, and **C**onductivity), som igennem en overlapsanalyse rangeres og vægtes til et kombineret fladekort, der markerer sårbarheden af grundvandet.

1.3 Undersøgte parametre

Grundstene fra denne historiske metode til identifikation af områder med behov for grundvandsbeskyttelse, blev overført til danske standarder og en lang række parametre blev udvalgt til yderligere undersøgelser og prøvekørsler, for at definere de mest essentielle. På TABEL 1 ses en oversigt over de parametre, der er undersøgt og analyseret ifm. overlapsanalysen.

TABEL 1. Dokumentationsskema for undersøgte parametre

Hydrologiske (H), geologiske (G), oversigts- (O) og kemiske (K) parametre	
H.1	Grundvandsdannelsen (3D) til magasinerne <i>Grundvandsdannelse (mm/år) opdelt for de 4 magasiner (KS1, KS2, KS3 og kalken). Grundvandsdannelsen ser for de forskellige magasiner meget geografisk varieret ud, hvor der ikke fremgår endelige områder med eksempelvis høj eller lav grundvandsdannelse.</i>

¹ Aller, Linda & Bennett, Truman & Lehr, Jay & Petty, R. & Hackett, G.. (1987). DRASTIC: Standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. Journal of the Geological Society of India. 29. 10.17491/jgsi/1987/290112.

Hydrologiske (H), geologiske (G), oversigts- (O) og kemiske (K) parametre	
H.2	Transporttiden til magasinerne <i>Transporttiden (år) opdelt for de 4 magasiner (KS1, KS2, KS3 og kalken). Transporttiden er beregnet vha. partikelbaneberegninger, som tiden det tager for partiklerne at nå frem til grundvandsmagasinet. Der ses en høj geografisk variation i transporttiden til magasinerne.</i>
H.3	Antallet af partikler der når magasinet <i>Antallet af de partikler (%), der er startet i en celle, som rammer magasinet. For antallet af partikler, der når magasinet ses ligeså en høj geografisk variation, dog er værdierne enten tæt på 0% eller tæt på 100% for de forskellige magasiner – altså når vandet magasinet, ellers gør det ikke.</i>
H.4	Grundvandsdannelsen (3D) til indvindingsboringerne <i>Grundvandsdannelse (mm/år) til de aktive indvindingsboringer. Der er herved beregnet grundvandsdannende oplande for boringerne. For grundvandsdannelsens størrelse ses ligeså en rigtig stor variation, selv inden for det samme grundvandsdannende opland.</i>
H.5	Transporttiden til indvindingsboringerne <i>Transporttiden (år) til de aktive indvindingsboringer. Transporttiden er overvejende ens inden for et grundvandsdannende opland, hvilket også er forventeligt. Dog ses der selvfølgelig en væsentlig variation – særligt for de dybere magasiner, hvor vandet tydeligt kan have længere opholdstider lokalt.</i>
H.6	Antallet af partikler der når til indvindingsboringerne <i>Antallet af de partikler (%), der er startet i en celle, som rammer indvindingsboringen. For antallet af partikler, der når indvindingsboringerne, ses disse selvfølgelig kun omkring de grundvandsdannende oplande. Disse besidder dog mere variation i antallet sammenlignet med H.3.</i>
H.7	Stokastisk sandsynlighed for grundvandsdannelse – Alternativ geologi (GDM) <i>Sandsynligheden for grundvandsdannelse (%) i den pågældende celle ved sammenligning af de modelkørsler med alternative geologiske realisationer. Variationen af den stokastiske sandsynlighed, for grundvandsdannelsen fra modelkørslerne med alternativ geologi, er ret lav og der ses generelt en meget stor "enighed" mellem de forskellige geologiske realisationer i grundvandsdannelsesmodellerne.</i>
H.8	Stokastisk sandsynlighed for grundvandsdannelse – Stokastiske modelkørsler <i>Sandsynligheden for grundvandsdannelse (%) i den pågældende celle ved sammenligning af de stokastiske modelkørsler. Værdierne for de stokastiske sandsynligheder fra de stokastiske modelkørsler er generelt rigtige høje, hvilket tyder på at modellen er ret robust og simuleringerne af grundvandsdannelse er derfor tilnærmelsesvis ens for de stokastiske modelkørsler.</i>
H.9	Stokastisk alder/transporttid af grundvandet – Stokastiske modelkørsler <i>Den gennemsnitlige transporttid (år) ved sammenligning af de stokastiske modelkørsler. Tilsvarende H.2, ses en høj geografisk variation, men grundet de meget ens resultater, modelkørslerne imellem, viser denne generelt et lignende billede af H.2.</i>
H.10	Standardafvigelse af transporttiden – Stokastiske modelkørsler <i>Standardafvigelsen for transporttiden i den pågældende celle ved sammenligning af de stokastiske modelkørsler. Standardafvigelsen af transporttiden har også en høj geografisk variation, og denne er generelt særligt høj i de områder, hvor magasinet ikke er det primære magasin (jf. de primære drikkevandsmagasiner fra sårbarhedskortlægningen).</i>
G.1	Magasintykkelse <i>Tykkelsen (m) af det pågældende magasin opdelt for de 4 magasiner (KS1, KS2, KS3 og kalken). Tykkelserne af magasinerne varierer selvfølgelig over hele Fyn. Variationen heraf svinger også meget lokalt. Eksempelvis er kalken kun tilstede i den østlige del af Fyn, hvorfor tykkelsen herovre logisk nok er størst. KS2 er det mest udbredte magasin på Fyn, og der ses lokale områder med en meget stor magasintykkelse, men generelt er tykkelsen størst centralt og vest på øen.</i>
G.2	Dybden til magasinet <i>Dybden (m) til det pågældende magasin opdelt for de 4 magasiner (KS1, KS2, KS3 og kalken). Tilsvarende G.1, afhænger dybden til magasinet selvfølgelig også magasinets udbredelse. Dog ses der at dybden til magasinet generelt stiger hen imod de grænser til hvor magasinet ikke længere er det primære drikkevandsmagasin (jf. sårbarhedskortlægningen). Dybden til magasinet følger selvfølgelig også den akkumulerede lertykkelse (læs G.3).</i>

Hydrologiske (H), geologiske (G), oversigts- (O) og kemiske (K) parametre	
G.3	Akkumuleret lertykkelse over magasinet <i>Akkumuleret lertykkelse (m) over det pågældende magasin opdelt for de 4 magasiner (KS1, KS2, KS3 og kalken). Generelt ses den største akkumulerede lertykkelse i den nordlige del af Assens Kommune og østlige del af Fåborg-Midtfyns Kommune.</i>
G.4	Begravede dale <i>Tema med de tolkede begravede kvartære dale i området, da tilstedeværelsen af disse markerer et mere kompleks geologisk miljø. Der er primært begravede dale på den nordlige og vestlige del af Fyn.</i>
G.5	Geologisk komplekse områder / glacialtektonisk deformation <i>Tema med glacialtektonisk-deformerende landskabstyper, da tilstedeværelsen af disse er et tegn på et mere kompleks geologisk miljø. Der geologisk komplekse områder på hele Fyn, men særligt på den nordøstlige del af øen.</i>
O.1	Tolkningstilpasning <i>Statistisk tilpasningsgrad af geofysisk- og boringsdata til den geologiske model. Et mål for hvor godt den geologiske model er tilpasset data og tilsvarende derfor en proxy for modelusikkerheden. Denne viste lidt blandede resultater, og viste generelt god tilpasning ved geofysisk data og dårligere tilpasning ved boringer.</i>
O.2	Eksisterende udpegninger (IOL, NFI, IO) <i>Temaer med de eksisterende administrative udpegninger, herunder indvindingsoplande, NFI og indsatsområder.</i>
O.3	Topografisk hældning <i>Hældningen af topografien (%). Denne viste stor variation, men var generelt lav med enkelte "striber" med højere hældning.</i>
K.1	Grundvandskemisk usikkerhed <i>Tema med usikkerhedsvurderinger af indvindingsoplande og boringer, hvor grundvandskemisk data er sammenlignet med transporttider, til at identificere eventuelle usikkerheder. Dette tema indeholdt "kun" nogle enkelte boringer og 4 indvindingsoplande på den centrale og nordøstlige del af Fyn.</i>

1.4 "Det Blå Kort" - Værktøjet til overlapsanalyse

For at udføre overlapsanalysen og designe et beslutningsstøttværktøj, udviklede vi "Det Blå Kort", et QGIS-plugin værktøj, der kan udføre overlapsanalyser vha. en række typer af parameterkriterier. På FIGUR 1 ses et eksempel på en opsætning i QGIS pluginnet, hvor man først vælger en afgrænsningspolygon, antallet af parametre og en farveskala. Herefter kan man i tabellen vælge sine forskellige parametre eller QGIS lag, og tildele dem en kriterietype. Slutte- ligt giver man de forskellige lag en vægtning (afhængig af parameterkriterie-typen) og en po- inttildeling. Det er naturligt at pointtildeling summerer til 100, men dette er et valg af brugeren. I værktøjet eksisterer der 4 typer af parameterkriterier:

1. **Værdibaseret** - For den værdibaserede type vælges et antal af kriterier (i eksemplet på FIGUR 1, er der for "Terrænhældning" (O.3 i TABEL 1) valgt 3), og herefter vælges den attribut man er interesseret i, samt nogle værdier og kriterier som de skal opfylde (se "Ter- rænhældning" på FIGUR 2). Derefter vælges en vægtning mellem 0 og 10 og en sluttelig pointtildeling. For dette tilfælde vil det betyde at for data-punkter med en hældning på un- der 3 grader, vil der tildeles fuld vægtning (10) og 20 point og derved give 20 point til det samlede resultat kort. Hvis hældning derimod er mellem 6% og 3% vil der kun tildeles halv- delen af vægtningen (5/10 i vægtning) og den samlede point i resultat kortet vil blive halv- delen af de 20 - altså 10 point.
2. **Linspace (positiv eller negativ)** - Ved en linspace-type vælges den pågældende attribut, og for en positiv linspace-kriterie (i dette tilfælde) et minimumskriterie hvorunder der ikke tildeles point og et maksimumskriterie hvorover der tildeles fuld point (se "3D Grundvands- dannelse - KS2" på FIGUR 2). Herved dannes der en lineær fordelt vektor med længde af

pointtildelingen hvor der gradvist tildeles flere point, jo tættere på maksimum, den pågældende værdi er. Altså vil der i dette tilfælde for "Grundvandsdannelsen" (H.1 i TABEL 1), ikke tildeles nogle point for værdier under 30 mm/år, der vil tildes 40 point til værdier over 100 mm/år, og der vil for værdier med eksempelvis 65 mm/år (midt imellem 30 og 100) gives 20 point til resultatkortet.

3. **Boolesk (indenfor/udenfor)** – For en boolesk-type eller indenfor/udenfor-type, kan der hverken vælges en attribut, et kriterie eller en værdi. Her vælger man blot en pointtildeling og en vægtning for datapunkter, der henholdsvis ligger indenfor og udenfor det valgte lag (se "Indvindingsoplande – KS2" på FIGUR 2). I dette tilfælde er der valgt at give fuld vægtning (10 i vægtning) til datapunkter indenfor indvindingsoplandene, svarende til 10 point og 0 point (0 i vægtning) til datapunkter udenfor indvindingsoplandene.
4. **Kriterier** – Kriterier-typen er sammenlignelig med den værdibaserede type, men i stedet for at anvende flere kriterier for samme attribut, kan der her vælges flere attributter at opstille kriterier for, som alle skal være opfyldt, før der tildeles point. I dette tilfælde skal man vælge antallet af attributter (og derfor antallet af kriterier) – i dette tilfælde 2 – som ses for "Transporttiden – KS2" i FIGUR 1. Herefter skal man vælge sine attributter, deres kriterier samt værdier. Slutteligt kan man vælge sin pointtildeling (her 30 point), og i dette tilfælde vil der altså kun tildeles 30 point til resultatkortet såfremt transporttiden er under 50 år og procentdelen af partiklerne, der når frem til magasinet er over 50%.

Når man har indtastet alle sine attributter, kriterier, værdier, vægtninger og pointtildelinger i tabellen, kan man blot køre sin overlapsanalyse, og der genereres nu et resultatkort (rasterformat) direkte i QGIS.

Det blå kort

Det Blå Kort

Vælg afgrænsningspolygon: Fyn - Pilotprojekt område

Vælg antal parametre: 4

Vælg farveskala: Blues

#	Parameter/Lag	Type	Antal Kriterier
1	3D Grundvandsdannelsen - KS2	Linspace	
2	Transporttid - KS2	Kriterier	2
3	Indvindingsoplande - KS2	Boolesk (indenfor/udenfor)	
4	Terrænhældning	Værdibaseret	3

Næste >

FIGUR 1. Det Blå Kort – Eksempel på opsætning af analyse

Det blå kort


Det Blå Kort

Parameter	Attribut	Kriterie	Værdi	Vægtning	Pointtildeling
3D Grundvandsdannelse - KS2	GVD_3D	30	Minimum		40
		100	Maksimum		
Transporttid - KS2	TrvlYr_avg Pct_Particles	<	50		30
		>	50		
Indvindingsoplande - KS2			Indenfor	10	10
			Udenfor	0	
Terrænhældning	Hældning	>	6		20
		<	6	5	
		<	3	10	

< Tidligere

Kør analyse

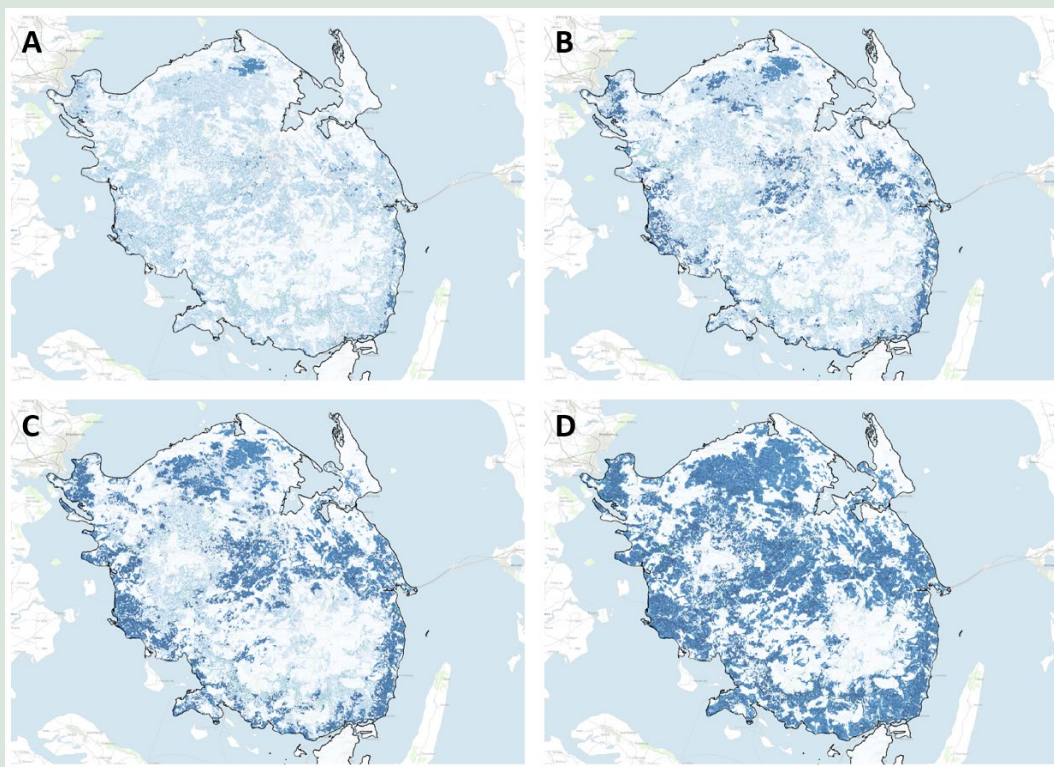
FIGUR 2. Eksempel på vægtning og pointtildeling for de 4 kriterietyper i Det Blå Kort

2. Resultatkørsler

Der er ifm. udviklingen af metoden foretaget adskillige overlapsanalyser, med en lang række forskellige parametre (angivet i TABEL 1) og et endnu større antal forskellige vægtninger og pointtildelinger. Omfanget af dette er derfor utrolig stort, og der er herfor kun udvalgt nogle enkelte resultatkørsler, som har bidraget til udvælgelsen af parametre og pointsætningen. Alle resultatkørslerne er kørt for KS2 (kvartært sand 2), da denne er det mest udbredte magasin på Fyn og derfor den mest repræsentative. Basis for resultatkørslerne er baseret på grundvandsdannelsen til magasinerne (H.1) og transporttiden til magasinerne (H.2). Alle figurerne anvender en blå farveskala, hvor højere point repræsenteres med en mørkeblå farve og færre point vises med en lysere blå.

2.1.1 Grundvandsdannelse og transporttid til magasiner

For denne kørsel er der blot udvalgt 2 parametre, grundvandsdannelsen til magasinerne (H.1) og transporttiden til magasinerne (H.2). Der er for H.1 valgt en værdibaseret parameterkriterietype på 11 kriterier, hvor der ikke tildeles point til værdier under 1 mm/år og der tildeles fuld point til værdier over 300 mm/år. Herudover tildeles der gradvist flere point i intervallet [1, 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300] og den samlede pointtildeling er 50 point. For H.2 er der blot valgt at transporttiden skal være under henholdsvis 1, 10, 25 og 100 år, og resultaterne fremgår som henholdsvis A, B, C og D i FIGUR 3.



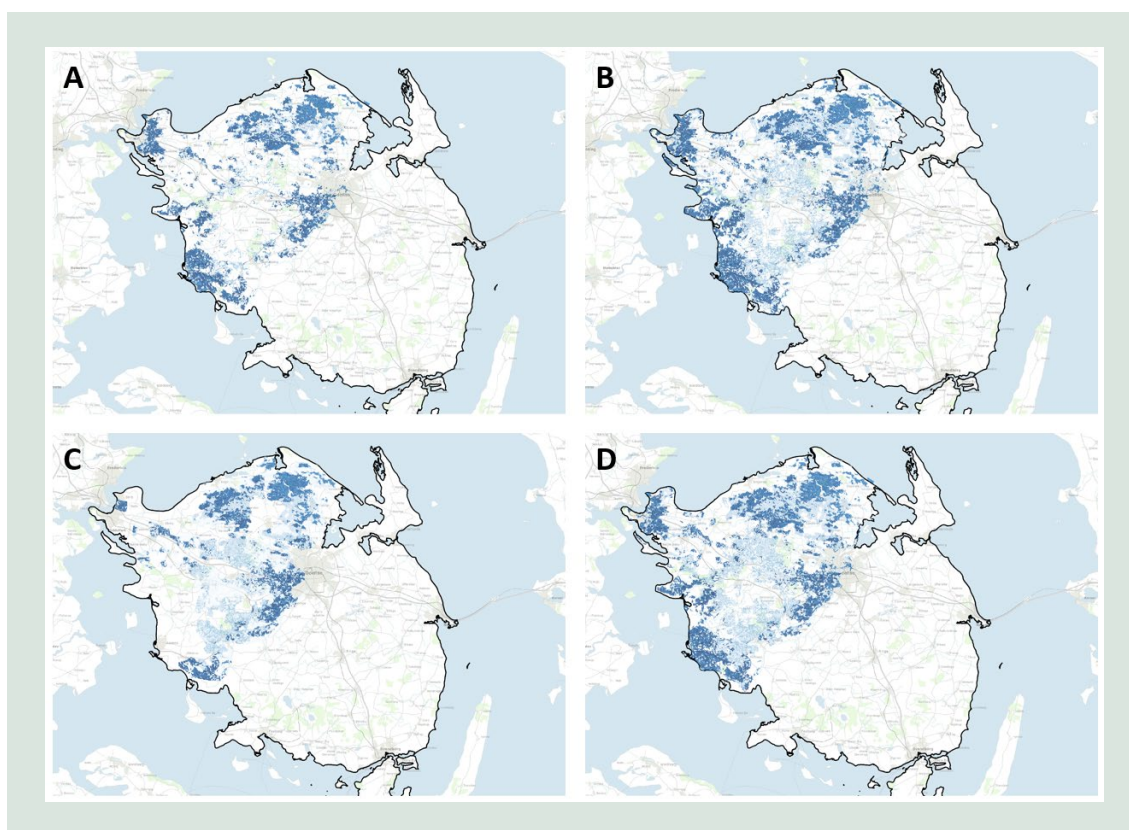
FIGUR 3. Resultatkort med parametrene grundvandsdannelse og transporttid til magasinet (KS2). Alle kørsler benytter de samme kriterier for grundvandsdannelsen til magasinet og en 50-50-pointtildeling, men for (A) er transporttiden sat til at skulle være under 1 år, for (B) under 10 år, for (C) under 25 år og for (D) under 100 år.

Der blev ifm. denne kørsel identificeret nogle områder, hvor der generelt er en høj grundvandsdannelse og en lav transporttid; særligt området omkring, syd og øst for Odense; den nordlige del ved Nordfyns kommune omkring de begravede dale; den vestlige og østlige rand af Fyn; samt omkring Middelfart.

2.1.2 Grundvandsdannelse og transporttid til magasiner, afgrænset af flere parametre

Denne kørsel udgør generelt de selvsamme parametre, vægtning og pointtildeling som i afsnit 2.1.1, men her er afgrænsningspolygonet, baseret på henholdsvis de stokastiske sandsynligheder for grundvandsdannelse fra den alternative geologi (H.7) og fra de stokastiske modelkørsler (H.8), tolkningstilpasningen (O.1), standardafvigelsen af transporttiden fra de stokastiske modelkørsler (H.10). Derudover er der for kørslen i FIGUR 4D fratrucket 20 point, hvor afvigelsen fra O.1 overstiger 10%.

Fra disse resultater (afgrænset til den nordvestlige del af Fyn, da der indledningsvis og da disse resultater blev lavet, kun var stokastiske kørsler herfra), ses generelt de samme interesseområder som identificeret i afsnit 2.1.1. Dog kan man se at den sydlige del af den vestlige rand (omkring Assens) er fjernet på FIGUR 4C, da tolkningstilpasningen her ikke er høj.

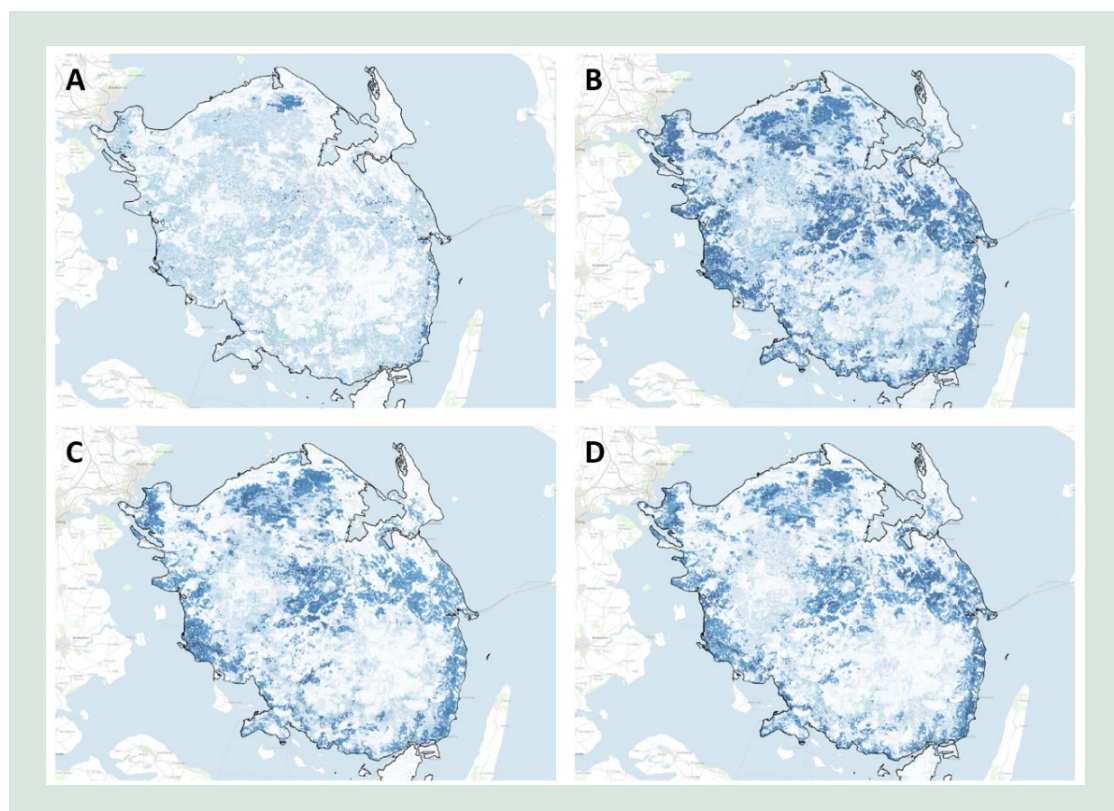


FIGUR 4. Resultatkort med parametrene grundvandsdannelse og transporttid til magasinet (KS2). Alle kørsler benytter de samme kriterier for grundvandsdannelsen til magasinet, en transporttid under 25 år og en 50-50-pointtildeling. For (A) er afgrænsningspolygonet defineret hvor H.10 er under 20 år, samt hvor H.7 og H.8 er over 95%. For (B) er afgrænsningspolygonet defineret H.10 er under 40 år, mens den for (C) er sat efter, hvor tolkningstilpasningen, O.1, er i kategorien høj (interpoleret). For (D) er afgrænsningspolygonet defineret, hvor H.7 og H.8 er over 80%, men samtidig er der fratrucket 20 point, hvor afvigelsen fra tolkningstilpasningen, O.1, er over 10%.

2.1.3 Grundvandsdannelse og transporttid til magasiner, med tilføjelsen af andre lag

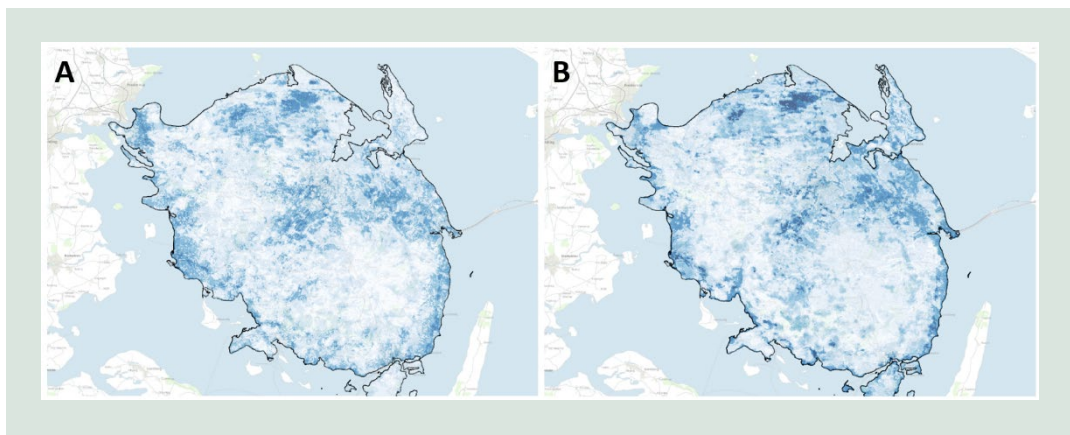
Igen indeholder disse resultatkørsler, grundvandsdannelsen til magasinerne (med tidligere beskrevet vægtning) og transporttiden med kriteriet, at denne skal være under 25 år. Derudover er der lavet kørsler med ekstra lag, herunder antallet af partikler til indvindingsboringerne (H.6), terrænhældningen (O.3), magasintykkelsen (G.1) og dybden til magasinet (G.2).

Disse kørsler gav anledning til flere konklusioner. Først og fremmest viser FIGUR 5A, at det kun er meget få områder hvor både grundvandsdannelsen og transporttiden til magasinet er stor og samtidig er celler hvor et stort antal af partiklerne når frem til indvindingsboringerne. Dette er naturligt da de grundvandsdannende oplande til indvindingsboringerne er markant mindre og antallet af celler hvor størstedelen af partiklerne når frem til boringen er ikke særlig stort. Fra FIGUR 5B, C og D, ses igen de samme interesseområder med høje pointtildelinger vi tidligere har vist i afsnit 2.1.1 og 2.1.2. Dette kan i høj grad skyldes terrænhældningen, magasintykkelsen og dybden til magasinet er inddraget som væsentlige parametre i grundvandsmodellen, hvorfor disse indgår indirekte igennem grundvandsdannelsen og transporttiden til magasinet



FIGUR 5. Resultatkort med parametrene grundvandsdannelse (H.1) og transporttid (H.2) til magasin (KS2). Alle kørsler benytter de samme kriterier for grundvandsdannelsen til magasinet og en transporttid under 25 år. For **(A)** tildeles 35 point til H.1 og H.2, samt 30 point til celler hvor antallet af partikler til boringerne (H.6) er over 60%. For **(B)** tildeles 40 point til H.1 og H.2 og 20 point til terrænhældningen, O.3, i intervaller, med flest point til den mindste hældning (under 2%) og ingen point ved over 16%. For **(C)** tildeles 40 point til H.1 og H.2 og 20 point til magasintykkelsen (G.1), i intervaller, hvor der f.eks. gives fuld point for en magasintykkelse over 25 m, og ingen point under 10 m. Tilsvarende gives der for **(D)** 40 point til H.1 og H.2, og 20 point til dybden af magasinet (G.2), i intervaller (5 stk.) med eksempelvis fuld pointtildeling ved under 10 m og ingen point ved over 30 m.

Dette gav anledning til at undersøge, hvordan overlapsanalysen ville se ud ved at mindske pointtildeling til H.1 og H.2, men give højere tildeling til bl.a. de geologiske parametre. Derfor blev de 2 kørsler set i FIGUR 6 genereret. Herpå ses, at de samme interesseområder identificeret indledningsvis også gør sig gældende når man tildeler færre point (A) eller helt fjerner pointtildeling (B) til H.1 og H.2 og giver point primært efter geologiske parametre og oversigtparametre.



FIGUR 6. Resultatkort med kombination af flere parametre. For **(A)** er der tildelt 20 point for begge de tidligere anvendte kriterier for grundvandsdannelse og transporttid. Derudover er der tildelt 12 point til henholdsvis akkumuleret lertykkelse over magasin (G.3), magasinetykkelse (G.1), dybden til magasinet (G.2), terrænhældningen (O.3) og antallet af partikler til indvindingsboringerne (H.6) med forskellige intervaller og kriterier. For **(B)** er der ikke givet point til grundvandsdannelsen og transporttiden, men kun tildelt 25 point til henholdsvis G.1, G.2, G.3 og O.3.

2.2 Konklusion

Resultaterne fra dette uddrag af resultatkørslerne viste nogle interesseområder, der kunne indikere et behov for målrettet grundvandsbeskyttelse. Resultaterne viste også, at resultaterne fra kørslerne med grundvandsdannelsen og transporttiden i høj grad kan beskrives tilsvarende med primært de geologiske parametre. Dette skyldes selvfølgelig af geologien er en af de primære betydende faktor i grundvandsmodellerne. Dog formodes det at de primære resultater fra grundvandsmodellen også inkorporerer andre faktorer, hvorfor der formentligt bør tildeles højere robusthed for disse kørsler. Da de foretagne resultatkørsler generelt ikke viser at de geologiske-, kemiske- eller oversigts-parametre medtager noget uforudset ift. de hydrologiske, bør overlapsanalyserne koncentrere sig om disse. Derudover viser det at de stokastiske modelkørsler særligt kan anvendes ifm. afgrænsningen af hvor overlapsanalysen bør udelades og hvor den bør fokuseres.

Samtolkning af data Multikriterie beslutningsanalyse (DRASTIC)

Som led i regeringsgrundlaget Ansvar for Danmark iværksatte regeringen i 2023 en kortlægning af sårbare grundvandsdannende områder. Kortlægningen blev indledt med et pilotprojekt på Fyn.

Formålet med pilotprojektet var at identificere sårbare grundvandsdannende områder, hvor målrettede indsatser til grundvandsbeskyttelse er nødvendige for at forebygge forurening af det vand, der indvindes til drikkevandsforsyning. Projektet havde til hensigt at udvikle en metode, der kunne danne et ensartet, fagligt funderet og robust grundlag for afgrænsningen af disse områder inden for indvindingsoplande til almene vandværker.

I denne sammenhæng blev det testet at anvende en 'multikriterie beslutningsanalyse', også kaldet overlapsanalyse, til netop at anvende eksisterende hydrogeologiske data og identificere sårbare grundvandsdannende områder. I nærværende rapport forklares og fremvises metodikken og resultaterne herfra.

Resultaterne af resultatkørslerne viste nogle interesseområder, der kunne indikere et område hvor grundvandet er særligt sårbart uanset vægtning af parametre og pointtildeling af parametrenes værdier. Metoden er anvendelig, men den er ikke transparent, og den basseres på subjektive valg og ikke faglig baserede valg af parametrenes vægtning og pointgivning af parametrenes værdier



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk