



Ponderful
PONDS FOR CLIMATE

DENMARK 

PONDSCAPE : LYSTRUP



Pond Ecosystems for Resilient Future Landscapes in a Changing Climate

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No ID 869296

HVAD ER ET PONDSCAPE ?

DEFINITION

Et pondscape er et netværk af vandhuller, der er tæt forbundne med hinanden og det omgivende landskab.

Et pondscape afgrænses af fysiske eller økologiske karakteristika (en dal, et opland, en række vandhuller i et naturreservat) eller af samfundsmæssige eller politiske karakteristika (menneskeskabte vandhuller i byer, kommunale eller nationale grænser).

TRUSLER MOD VANDHULLER OG PONDSCAPES

Mellem 50 og 90 % af vandhullerne i de europæiske lande er forsvundet i løbet af det seneste århundrede. Vandhuller og småsøer bliver i vid udstrækning overset i landenes egen og EU's lovgivning, direktiver og strategier for vand og natur, herunder vandrammedirektivet (EU-WFD).

HVORFOR ER DET VIGTIGT AT FREMME VANDHULLER ?



FORBEDRING AF BIODIVERSITET

Småsøer og vandhuller er generelt oversete og undervurderede, men de er bemærkelsesværdigt vigtige for bevarelsen af biodiversitet, bl.a. er mange pondscaapes et "hotspot" for biodiversitet.



REDUKTION AF RISIKOEN FOR KATASTROFALE HÆNDELSER

Vandhuller og pondscaapes er afgørende for at mindske oversvømmelser og udgør desuden en vandreserve til brandbekæmpelse.



MENNESKELIG SUNDHED

Vandhuller og pondscaapes giver en bred vifte af fordele for mennesker; de understøtter sundhed og livskvalitet, skaber rum for fysiske aktiviteter og social interaktion samt for æstetiske oplevelser og uddannelses- og rekreative aktiviteter.



KLIMATILPASNING

På grund af deres høje forekomst og høje produktivitet påvirker vandhuller kulstofkredsløbet markant ved at fungere som både et kulstofdræn og en kulstofkilde.



VANDFORVALTNING

Pondscaapes udgør en vandreserve, der især er vigtig i tilfælde af vandmangel, særligt til vanding af dyr og til kunstvanding.

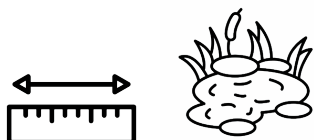
SAMMENHÆNG

Pondscapet Lystrup dækker et forstadsområde beliggende på skråningen ved Egådalen nord for Aarhus, Danmarks næststørste by. Her bor cirka 10.300 indbyggere i parcelhuse. Området er forholdsvis grønt med talrige haver, enkelte parker og et netværk af 18 vandhuller, hvoraf næsten alle blev ændret eller etableret efter 2004 som en del af boligudviklingen i området. Efter en alvorlig storm i 2012 blev fire vandhuller ændret, og to blev anlagt for at reducere negative konsekvenser af fremtidige stormhændelser. I alt blev 11 forskellige naturbaserede klimatilpasningsløsninger (eksempel på "nature-based solutions", NBS) anvendt fra 2014 til 2016 for at reducere risikoen for oversvømmelser og afstrømning til den tilstødende kunstige sø, Egå Engsø. Den mest omfattende NBS-foranstaltning var et stort demonstrationsprojekt for, hvordan biodiversitet kan forenes med klimatilpasning i en offentlig park.



Pondscapets navn: Lystrup
Navn på nærliggende storby (inden for en radius på 30 km):
Aarhus (~290.500 indbyggere)
Bioklimatisk zone: Kontinental

Dominerende arealanvendelse :
pondscape og by (55 %).
omgivende miljø: Græsareal (40 %).



Pondscapets areal: 5 km²
Vandhuller: 18 (14 inkluderet i Ponderful-projektet)
tæthed: 3,6 km²
overfladeareal: 300 til 8'000 m²
dybde: 0,4 til 2 m
alder: 5 til >200 år

Jordejere: Private ejere, Naturstyrelsen.
Ejere af naturområder: Private grundejerforeninger, Aarhus Kommune
Områdeforvalter: Aarhus Kommune, Aarhus Vand (vandforsyningsvirksomhed), Lystrup Kogræsser- og Naturplejeforening (NGO)
Offentlig adgang: Næsten 100 % af området er tilgængeligt
Offentlige faciliteter: Omfattende stisystemer og nogle shelters

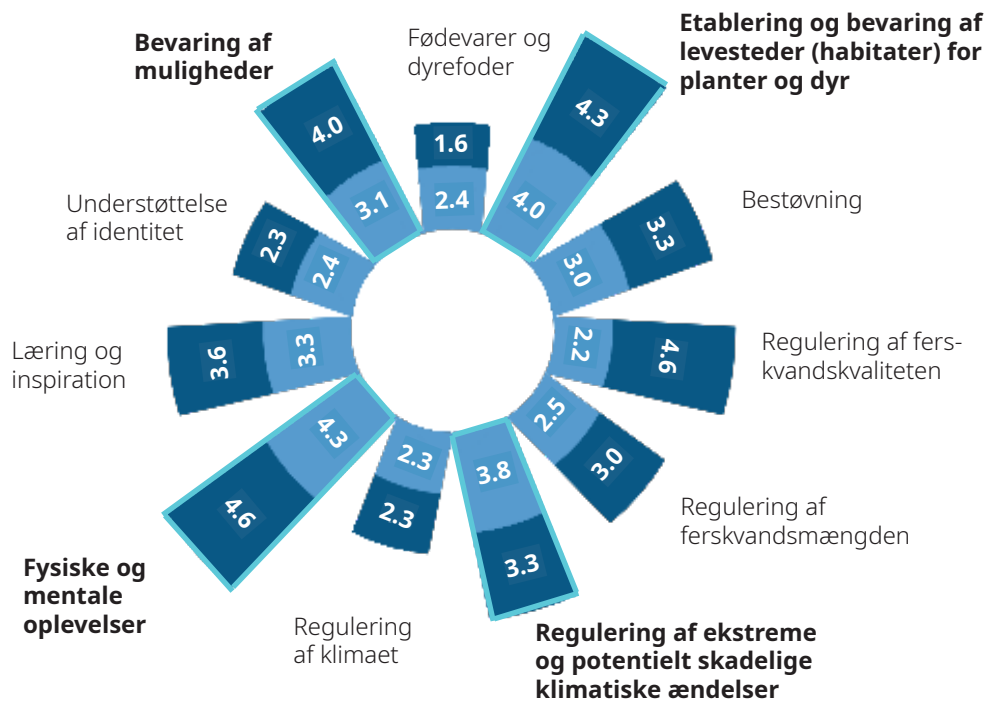


FORVENTNINGER FRA LOKALSAMFUNDET

De 11 økosystemtjenester (begrebet "naturens bidrag til mennesker" (NCP))

Skala: Point fra 1 til 5

■ Offentligheden (n= 17)
■ Interessenter (n= 3)



Forventningerne baserer sig hovedsageligt på (i) menneskers direkte brug af naturområderne (fysiske og mentale oplevelser), (ii) etablering og vedligeholdelse af levesteder, (iii) regulering af farer og ekstreme hændelser samt bevaring af muligheder.

LOKALE LOVE OG BESTEMMELSER

De fleste af vandhullerne i Lystrup blev ændret eller etableret under byggeriet af boliger. På trods af dette er flertallet af vandhullerne beskyttet mod ændringer uden tilladelse i henhold til Naturbeskyttelsesloven. Nogle af vandhullerne blev ændret eller etableret som en del af en klimatilpasningsordning med henblik på at kontrollere og bremse afstrømningen af regnvand i henhold til Aarhus Kommunes klimatilpasningsplan.

Områdets vandhuller understøtter en bestand af stor vandsalamander (*Triturus cristatus*). Denne art nævnes i habitatdirektivets bilag IV, og ændringer i artens levesteder reguleres af Miljømålsloven, der forbyder skade på eller ødelæggelse af dens yngle- og hvilesteder, forsætlig forstyrrelse i ynglesæsonen, under vandring eller overvintring samt forsætlig indfangning eller drab

Næsten 100 % af pondscapets vandhuller er beskyttet som såkaldte "3-habitater" ifølge Naturbeskyttelsesloven.

60 % af vandhullerne bruges af stor vandsalamander som yngle- og hvileområde. Stor vandsalamander blev fundet i 11 vandhuller i Lystrup og yngler med succes i de fem.

En bypark på seks hektar i midten af Lystrup administreres af de lokale beboere med kvæggræsning.

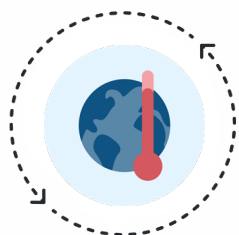
100%

60%

6ha

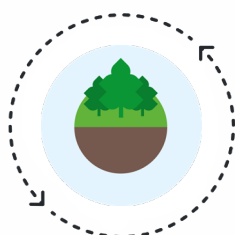


HOVEDUDFORDRINGER OG -MÅL



KLIMATILPASNING

Opbevaring af oversvømmelsesvand var det primære mål med etableringen af vandhuller, og det har været en succes.



FORBEDRING AF BIODIVERSITEN

Især engvegetation omkring vandhullerne og andre foranstaltninger til forøgelse af bestandene af padder, fugle og vandplanter.



MENNESKELIG SUNDHED

Et velgørende sted til vandring og afslapning samt oplysning af folk om naturen.



NATURBASEREDE LØSNINGER (NBS)

Etablering af nye vandhuller og deres forvaltning er den iværksatte løsning til imødegåelse af de tre identificerede samfundsudfordringer.

ETABLERING AF NYE VANDHULLER

1800s-1995

Der er blevet etableret tre vandhuller.

2004-2010

Etablering af syv mellemstore vandhuller primært til tilbageholdelse af regnvand.

2016-2017

Etablering af tre vandhuller og forvaltning af nogle eksisterende vandhuller til tilbageholdelse af regnvand til håndtering af ekstreme regnhændelser.

FORVALTNING AF VANDHULLER OG PONDSCAPES

- Mindst seks vandhuller er en del af NBS-systemet, der er anlagt til at opsamle vand og at mindske og forsinke vandafstrømningen efter storme med voldsomt regnvejr.
- Oprensning af tilgroede vandhuller er nødvendig hvert 15.-25. år.



- Ændringer i vedligehold fra græsslåning om sommeren til kvæggræsning for at holde vegetationen omkring vandhulskanterne i byparken nede.
- Fjernelse af næringsrig topjod og overførsel af vegetation og frø fra en nedlagt grusgrav omkring det største vandhul i NBS-systemet til tilbageholdelse af regnvand.



- Etablering og vedligeholdelse af stier og naturobservationspunkter.



NATURBIDRAG TIL MENNESKER OG MÅLTE INDIKATORER



AKVATISK BIODIVERSIET

ARTSRIGDOM

Vandplanter : 22

Vandfugle : 20

Padder : 4

Guldsmede : 11

Insekter, taksonomiske familier : 25

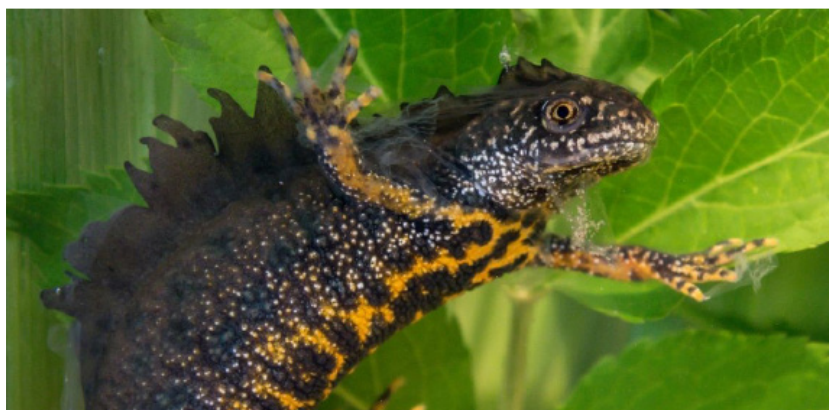
AMOUNT OF

Bevaringsprioriterede arter : 8

Arter nævnt i habitatdirektivets bilag (N) : 1* *Triturus Cristatus* (Padder)

Invasive fremmede arter: 1

FLAGSKIBSARTER :



*Triturus cristatus**



KLIMAREGULERING

10.1t

Den årlige kulstoflagringskapacitet i de undersøgte vandhuller (primærproduktion, ophobning af organisk materiale) (ton CO₂ ækv./landskab/år).

NATURBIDRAG TIL MENNESKER OG MÅLTE INDIKATORER



FYSISKE OG MENTALE OPLEVELSER

Antal årlige gæster i det område af pondscapet (fritid, turisme, fiskeri, naturobservation osv.) (antal/år)

10'000

100% der er tilgængeligt for offentligheden

Selvrapporteret tilfredshed og velbefindende (skala fra 1 til 5)

3.8

De mest populære aktiviteter er observation af dyreliv (21 %), afslapning (16 %) og cykling (11 %).



VANDMÆNGDE



9'300m³

Estimeret vandvolumen lagret under en alvorlig oversvømmelse (m³). NBS-foranstaltninger efter oversvømmelsen i 2012 mindskede både oversvømmelsesrisikoen og afløbet til den tilstødende kunstige sø, Egå Eng sø.

Totalt vandvolumen (m³) **18'600m³**



VANDKVALITET

Næringsstoffer : **BLANDET**

Der er stor forskel på forureningsniveauet mellem vandhullerne; nogle har en god vandkvalitet (lave næringsstofværdier: totalfosfor 0,07 mg l⁻¹ og totalkvælstof 0,4 mg l⁻¹), mens andre er mere påvirkede, som det typisk ses i byområder.



COST-BENEFIT ANALYSE

NBS-foranstaltningerne, der blev iværksat i 2016-2017 for at tilpasse området til fremtidige ekstreme regnhændelser, beløb sig til cirka 4 millioner euro. Halvdelen blev finansieret direkte af Aarhus Vand (en vandforsyningsvirksomhed), og den anden halvdel blev finansieret via et lån optaget af Aarhus Kommune og tilbagebetalt med penge fra de løbende vandafledningsafgiftsbetalinger til Aarhus Vand af borgerne. Indbyggerne i lokalsamfundet betalte deres vandafledningsafgifter som vanligt uden yderligere omkostninger.

Ud over anlægsomkostningerne er der driftsomkostninger, herunder f.eks. oprensning af regnvandsbassiner hvert 15. til 25. år. Driftsudgifterne for NBS'erne betales af projektets ejere, Aarhus Vand og Aarhus Kommune.

Almindelige vedligeholdelsesomkostninger for de grønne områder dækkes som tidligere af ejeren Aarhus Kommune. En interessentstyret NGO blev etableret under projektet med henblik på vedligeholdelse af byparken i området ved hjælp af husdyrgræsning.

Projektet omfatter også en aftale mellem Aarhus Vand og en landmand om at lede overskydende regnvand ud på hans mark. Hvis vandet beskadiger høsten, får landmanden kompensation for tab af indtægt.

BLIVENDE TRUSLER

1. Menneskers indvirkning på biodiversiteten, herunder skader på vandhulsbrinker fra gående og forstyrrelse af dyrelivet.

2. Det primære brug af regnvandsbassiner og vandhullernes beliggenhed i byen lægger pres på vandhullerne set ud fra et biodiversitetsperspektiv. Grundet den stigende intensitet af storme med voldsomt regnvejr og pondscapets bybeliggenhed er forurening fra vejoverflader uundgåelig, og dette vil sandsynligvis påvirke vandkvaliteten og dermed biodiversiteten. Dette kan forværres af hydrologiske ændringer som følge af klimaforandringer, herunder tidspunktet for og mængden af nedbør. Mindre vandhuller vil sandsynligvis forsvinde på grund af udtørring, hvilket også vil påvirke biodiversiteten.

SUCCESHISTORIE OG OVERFØRBARHED

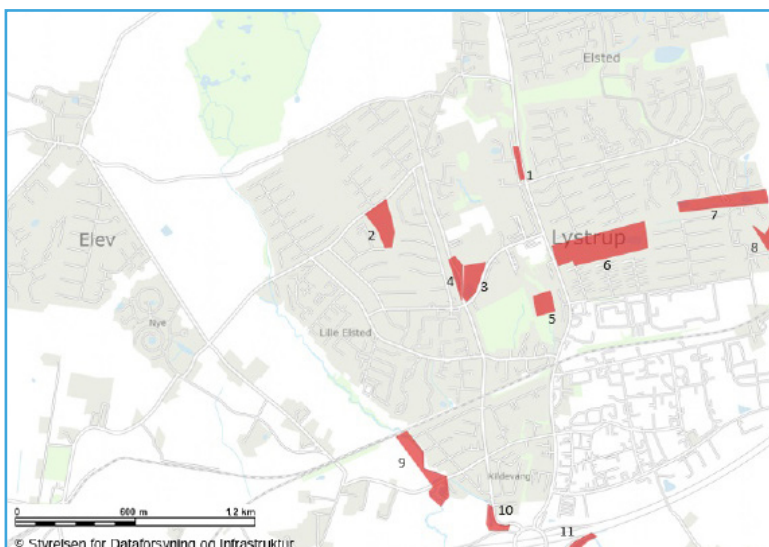
REGNVANDSBESKYTTELSE OG BIODIVERSITETSFORBEDRINGER – TILVEJBRINGNING AF FLERE FORDELE I EN OFFENTLIG PARK



I august 2012 blev Lystrup ramt af en kraftig storm. I løbet af tre timer faldt der 49 mm regn, hvilket overbelastede det typiske "grå" regnvandssystem, der er designet til at klare 29 mm på fire timer. Denne ekstreme vejrbegebenhed forårsagede betydelig skade på både infrastruktur og boliger. I stedet for at investere i mere grå infrastruktur, som f.eks. udvidelse af kloaknettet, besluttede Aarhus Kommune, at Lystrup skulle blive et pilotprojekt for naturbaserede løsninger (NBS). I alt 11 NBS-foranstaltninger, herunder etablering af regnvandsbassiner, diger og lavninger, blev iværksat fra 2014 til 2016 som en del af kommunens klimatilpasningsplan med det formål at reducere både risikoen for oversvømmelser og afstrømningen til den nærliggende kunstige sø, Egå Eng sø. Det var på daværende tidspunkt et af de største sammenhængende klimatilpasningsprojekter i Danmark.

Forskere fra Aarhus Universitet henvendte sig til Aarhus Kommune for at udvikle initiativet som et demonstrationsprojekt, hvor beboerne skulle deltage både i design- og implementeringsfasen, og klimatilpasningen skulle kombineres med etablering af habitater til gavn for biodiversiteten. Målet var også at øge det rekreative brug af området og interessenternes engagement i dets vedligeholdelse.

Demonstrationsprojektet, der omfattede ca. 6 hektar i en stor bypark, Hovmarksparken midt i Lystrup, var et partnerskab med deltagelse af lokalsamfundet, en skole, den offentlige forvaltning (Aarhus Byråd), et vandforsynings selskab (Aarhus Vand) og forskere (Aarhus Universitet).

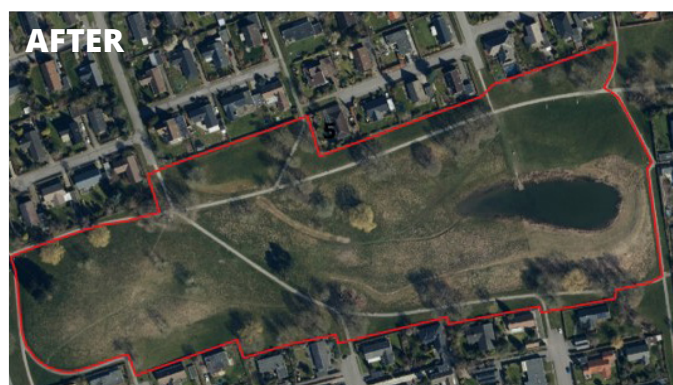


Nº	Naturbaserede løsninger (NbS)	Foranstaltninger til fremme af biodiversitet
1	Opsamlingsbassin	Såning af frø indsamlet fra plantearter karakteristiske for naturlige græsarealer (<i>Galium verum</i> , <i>Lotus corniculatus</i>)
2	Regnvandsbassiner	-
3	Regnvandsbassiner	Fjernelse af næringsrig topjod, etablering af jordhøje
4	Lavn timer, vejomlægning	-
5	Dige	-
6	Regnvandsbassin, diger og grøfter	-Fjernelse af vegetation og topjod, transplantation af vegetation fra en grusgrav, såning af frø indsamlet fra plantearter karakteristiske for naturlige græsarealer (<i>Galium verum</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Origanum vulgare</i> , <i>Vicia cracca</i>), etablering af jordhøje og hegn til kvæggræsning
7	Grøfter, diger og regnvandsbassin	Transplantation af vegetation fra en grusgrav, såning af frø indsamlet fra plantearter karakteristiske for naturlige græsarealer (<i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Campanula persicifolia</i> , <i>Campanula rotundifolia</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Pilosella officinarum</i>)
8	Uddybning af et eksisterende bassin	-
9	Diger	Fjernelse af næringsrig topjod
10	Regnvandsbassin og en grøft	Fjernelse af næringsrig topjod
11	Regnvandsbassin og en grøft	Fjernelse af næringsrig topjod

Et stort regnvandsbassin, lavninger og diger blev anlagt på det, der tidligere var en artsfattig græsplæne. Den næringsrige topjord blev fjernet, og vegetation blev flyttet og frø sået fra en nedlagt grusgrav. Der blev også introduceret etårige planter, herunder *Pilosella officinalis*, *Anthyllis vulneraria*, *Campanula persiflora* og *Campanula rotundifolia*. En blanding af frø fra blomsterenge med hjemmehørende arter såsom *Lotus corniculatus* og *Leucanthemum vulgare* blev sået for at sikre, at området hurtigt var æstetisk tiltalende og muliggøre etablering af flerårige planter. For at reducere næringsindholdet blev der ikke udlagt humusrig topjord i bunden af regnvandsbassinet eller på dets kanter og brinker.

Målet var at øge områdets biodiversitet og demonstrere et andet økologisk designprincip for byens grønne parker som et alternativ til det almindelige homogene landskab med kortklippede græsplæner.

Lokalsamfundet blev inddraget via offentlige møder og workshops, og en NGO for kvæggræsning blev oprettet for at administrere området, give guidede bioture og udvikle stedsbestemte legeaktiviteter sideløbende med anlægsarbejdet.



Medlemmer af kvæggræsnings-NGO'en (Lystrup Kogræsser- og Naturplejeforening) betalte for nogle af kalvene og fik en andel af det producerede kød. Medlemmerne vedligeholder også hegnene i området. Udsætningen af græssende dyr i parken var en vigtig lokal begivenhed, der tiltrak 50-100 mennesker og medieopmærksomhed.

Transformationen af parken krævede også en ændring af dens forvaltning. Før igangsættelsen af projektet plejede Aarhus Kommune ofte at slå nogle områder for at give plads til rekreative aktiviteter som picnics og fodbold, og hele området blev slået én gang midt om sommeren med efterladelse af græsafklip på stedet og uden hensyntagen til insekters og fugles behov. Integrationen af biodiversitetsmål i den overordnede parkforvaltning krævede en omlægning af slåningen fra én gang om sommeren til to gange, en om foråret og en om efteråret med fjernelse af græsafklip, samt indførelse af kvæggræsning. På den måde blev der for første gang i Danmark i en offentlig bypark skabt en græsmark for kvæg, der blev administreret af lokalsamfundet.

Regnvandsbassinet bidrager til områdets naturligværdi. To af de mest almindelige paddearter, lille vandsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og butsnudet frø (*Rana temporaria*), yngler der. Det nye regnvandsbassin er også en del af nettet af vandhuller, der benyttes af den beskyttede art stor vandsalamander (*Triturus cristatus*). En måling af drivhusgasemissioner i bassinet, udført under Ponderful-projektet, har vist, at vandhullet har lagret mere kulstof, end det har udledt.

Effektiviteten af NBS blev påvist under en storm i oktober 2023, hvor området fik omkring 60 mm regn i løbet af 10-12 timer. Dette svarer til mængden af regn, der normalt måles i løbet af en hel måned. Der blev ikke rapporteret om skader i Lystrup med undtagelse af en bebyggelse meget tæt på motorvejen.



FOTOS CREDITS

Background map, p.2 © Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering
Background map, p.3 © Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering
Background map, p.8 © Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur.

FORFATTERE

Rasmussen M., Levi E. E., Davidson T. A.

2024