



# BASISUNDERSØGELSE TIL EVIDENSBASERET NATURFORVALTNING PÅ ESKILSØ

Biodiversitet, kulstoflagring og fremtidig forvaltning

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 269

2023



AARHUS  
UNIVERSITET  
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



# BASISUNDERSØGELSE TIL EVIDENSBASERET NATURFORVALTNING PÅ ESKILSØ

Biodiversitet, kulstoflagring og fremtidig forvaltning

---

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 269

2023

Camilla Fløjgaard<sup>1</sup>  
Kevin Kuhlmann Clausen<sup>1</sup>  
Rasmus Ejrnæs<sup>1</sup>  
Joanne O’Keeffe<sup>2</sup>  
Jeppe Aagaard Kristensen<sup>3,4</sup>  
Carsten W. Müller<sup>2</sup>  
Bettina Nygaard<sup>1</sup>  
Jens-Christian Svenning<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

<sup>2</sup>Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning

<sup>3</sup>Aarhus Universitet, Institut for Biologi, Center for Biodiversity Dynamics in a Changing World

<sup>4</sup>University of Oxford, School of Geography and the Environment, Leverhulme Centre for Nature Recovery



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serietitel og nummer:      | Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 269                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kategori:                  | Rådgivningsrapporter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Titel:                     | Basisundersøgelse til evidensbaseret naturforvaltning på Eskilsø                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Undertitel:                | Biodiversitet, kulstoflagring og fremtidig forvaltning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Forfatter(e):              | Camilla Fløjgaard <sup>1</sup> , Kevin Kuhlmann Clausen <sup>1</sup> , Rasmus Ejrnæs <sup>1</sup> , Joanne O'Keeffe <sup>2</sup> , Jeppe Aagaard Kristensen <sup>3,4</sup> , Carsten W. Müller <sup>2</sup> , Bettina Nygaard <sup>1</sup> , Jens-Christian Svenning <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Institution(er):           | <sup>1</sup> Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience, <sup>2</sup> Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, <sup>3</sup> Aarhus Universitet, Institut for Biologi, Center for Biodiversity Dynamics in a Changing World og <sup>4</sup> University of Oxford, School of Geography and the Environment, Leverhulme Centre for Nature Recovery                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Udgiver:                   | Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| URL:                       | <a href="http://dce.au.dk">http://dce.au.dk</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Udgivelsesår:              | Marts 2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Redaktion afsluttet:       | 31. marts 2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Faglig kommentering:       | David Boertmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kvalitetssikring, DCE:     | Jesper Fredshavn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sproglig kvalitetssikring: | Else Vihlborg Staalsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ekstern kommentering:      | Kommentarerne findes her:<br><a href="https://dce2.au.dk/pub/komm/TR269_komm.pdf">https://dce2.au.dk/pub/komm/TR269_komm.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Finansiell støtte:         | Erick og Ingrid Struckmanns Naturfredningsfond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Bedes citeret:             | Fløjgaard, C., Clausen, K.K., Ejrnæs, R., O'Keeffe, J., Kristensen, J.Aa., Müller, C.W., Nygaard, B., Svenning, J. 2023. Basisundersøgelse til evidensbaseret naturforvaltning på Eskilsø. Biodiversitet, kulstoflagring og fremtidig forvaltning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. - Teknisk rapport nr. 269<br><a href="http://dce2.au.dk/pub/TR269.pdf">http://dce2.au.dk/pub/TR269.pdf</a><br>Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sammenfatning:             | I sommeren 2022 har vi kortlagt Eskilsø's biodiversitet for at kunne dokumentere biodiversitetens fremtidige udvikling. Ynglefugle, planter, gødningsbiller, sommerfugle og bier er undersøgt samt kulstofindhold i jord – det sidste for at dokumentere ændringer i kulstoflagring ved ændret forvaltning. Øen er præget af tidligere dyrkning, og de største biodiversitetsværdier er de ynglende fugle og strandengene, som har et meget naturligt præg. Vi anbefaler at genoprette naturlig næringsstatus på tidligere dyrkningsflader, fx ved at afskrælle topjord, at igangsætte naturlig succession og græsning ved helårsgræsning med heste og okser. Vi anbefaler, at man undersøger muligheden for at skabe mere naturlig hydrologi ved at fjerne diget og evt. lade dele stå tilbage som "fugleøer". Genopretning af et naturligt økosystem kan være et forvaltningsmål i sig selv, men det vil indebære, at bekæmpelse af ræve ophører, og at naturlig prædation tillades. Desuden igangsættes genopretning af græsning med svin, som kan bidrage med forstyrrelser i jorden. Dog vil begge disse tiltag sandsynligvis påvirke jordrugende fugle negativt, og |

det skal derfor undersøges, om det i så fald vil være i strid med udpegningsgrundlaget.

Emneord: Biodiversitet, evidensbaseret naturforvaltning, fugle, planter, gødningsbiller, nature-based solutions, kulstoflagring i jord

Foto forside: Lars Bruun

ISBN: 978-87-7156-766-3

ISSN (elektronisk): 2244-999X

Sideantal: 51

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som <http://dce2.au.dk/pub/TR269.pdf>

Supplerende oplysninger: En stor tak til Erik M. Jacobsen og Rie Jensen fra WSP Danmark, som har forestået den praktiske kortlægning af ynglefuglene og opsætning af vildtkameraer, samt bidraget med vigtigt lokalkendskab ift. forekomsterne af fugle, samt til Lars Dyhrberg Bruun, som har gennemført kortlægningen af vegetation og insekter og indsamlet gødning og jordprøver til senere eDNA analyse.

# Indhold

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Forord</b>                                                         | <b>5</b>  |
| <b>Sammenfatning</b>                                                  | <b>6</b>  |
| <b>Summary</b>                                                        | <b>8</b>  |
| <b>1 Eksisterende kortlægning og forvaltning</b>                      | <b>9</b>  |
| 1.1 Naturtyper og vegetation                                          | 9         |
| 1.2 Græsning og tætheder af græssende dyr                             | 10        |
| 1.3 Relevant driftshistorie og andre forvaltningstiltag               | 14        |
| <b>2 Basisundersøgelse af biodiversitet 2022</b>                      | <b>17</b> |
| 2.1 Ynglefugle                                                        | 17        |
| 2.2 Planter                                                           | 21        |
| 2.3 Gødningsbiller                                                    | 25        |
| 2.4 Bier og dagsommerfugle                                            | 25        |
| 2.5 Konklusion på kortlægning af biodiversitet                        | 25        |
| <b>3 Kortlægning af kulstofpulje i jord</b>                           | <b>26</b> |
| 3.1 Baggrund                                                          | 26        |
| 3.2 Metode                                                            | 26        |
| 3.3 Resultater                                                        | 27        |
| 3.4 Perspektivering                                                   | 29        |
| <b>4 Anbefalinger til forvaltning med fokus på biodiversitet</b>      | <b>31</b> |
| 4.1 Genopretning af naturlig lav næringsstatus og naturlig vegetation | 31        |
| 4.2 Genopretning af naturlig græsning                                 | 32        |
| 4.3 Genopretning af naturlig hydrologi og kystdynamik                 | 35        |
| 4.4 Forvaltning af fugle                                              | 35        |
| 4.5 Konklusion                                                        | 36        |
| <b>5 Referencer</b>                                                   | <b>38</b> |
| <b>6 Bilag</b>                                                        | <b>43</b> |
| 6.1 Protokol for indsamling af data på planter og insekter            | 43        |
| 6.2 Metode til jordprøveanalyse                                       | 49        |
| 6.3 Resultater af jordprøveanalyse                                    | 50        |

## Forord

Eskilsø er på ca. 140 ha, ligger i Roskilde Fjord og er ejet af Erick og Ingrid Struckmanns Naturfredningsfond. Hele øen er en del af Natura 2000-området Roskilde Fjord og Jægersborg Nordskov (136), habitatområdet Roskilde Fjord (120) og fuglebeskyttelsesområdet Roskilde Fjord (105).

De højere liggende arealer har været dyrket indtil 2006, men i dag er hele øen udlagt til natur med naturpleje i form af sommergræsning. Strandenge udgør store dele af øen, og disse har et meget naturligt præg med loer og saltpander uden umiddelbar afvanding og kystsikring. De tidligere dyrkede arealer er kulturprægede, men under udvikling til eng og overdrev. Øen fremstår umiddelbart "afgræsset", dvs. der er meget lidt strukturel variation i vegetationen og meget få vedplanter.

Rapporten er bestilt af fonden som input til fondens overvejelser om fremtidig forvaltning af Eskilsø. I den forbindelse ønsker fonden også, at en evt. ændret forvaltningen, og dermed effekt på naturens udvikling, kommer forskningen og samfundet til nytte ved at bidrage med ny viden om betydningen af rewilding for biodiversiteten. Da fonden også er interesseret i synergi med klimatilpasning, er kulstofindholdet i jorden også kortlagt med henblik på at vurdere potentialet for at øge kulstoflagring i jorden.

Denne rapport opsummerer resultaterne af en basisundersøgelse af øens naturværdier og kulstoflagring. Undersøgelsen er udført af Aarhus Universitet med bidrag fra Jeppe Aagaard Kristensen, Joanne O'Keeffe og Carsten W. Müller, som har stået for undersøgelserne af kulstof i jord (kapitel 3). På baggrund af disse giver vi vores anbefalinger til fremtidig forvaltning med henblik på at øge biodiversiteten på Eskilsø.

Protokoller for dataindsamling og data opbevares af Aarhus Universitet med henblik på at gentage dataindsamlingen efter en periode. Dette muliggør en evaluering af effekten af ændret forvaltning på biodiversitet og kulstoflagring.

## Sammenfatning

Eskilsø er ca. 140 ha og udlagt til natur. Store dele af øen er i dag kortlagt som beskyttet natur jf. Naturbeskyttelseslovens § 3. Som en del af statens kortlægning af habitatnatur inden for habitatområderne er der desuden kortlagt en stor forekomst af strandeng (habitatkode 1330) og to mindre kalkoverdrev (habitatkode 6210).

I dag forvaltes øen med sommergræsning med kvier, samt får og heste, som går på øen hele året. Beregninger af tætheder af græssende dyr viser, at tætheden af græssende dyr om sommeren er langt over intervallet for naturlig græsning, og det må derfor forventes, at græsningen har en negativ effekt på insekter og andre invertebrater, som konkurrerer med kvierne om planterne som føderessource. Kvierne er heget ude fra størstedelen af fuglenes yngleområder for at undgå trampeskader på jordrugende fugles reder. Kortlægning af dyrenes færdsel i redeområderne uden for frahegningerne er kortlagt med vildtkamera og viser, at fårene er mere hyppige på billederne end kvierne, hvilket indikerer, at fårene muligvis udgør en større risiko for rederne end kvierne. Der bekæmpes ræve og rotter af hensyn til fuglene.

I maj 2022 er der gennemført en optælling og kortlægning af ynglefugle på Eskilsø. Eskilsø har stor værdi for jordrugende ynglefugle lokalt i Roskilde Fjord og særligt forekomsterne af klyde og rødben, men også det samlede antal ynglende vandfugle, som overstiger flere hundrede par, er bemærkelsesværdigt. Klyde, havterne og fjordterne er på udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 105 (Roskilde Fjord), men ternerne ser ikke ud til at have stabile forekomster på øen længere. Tilbagegangen skyldes ikke nødvendigvis lokale faktorer. Forstyrrelser fra mennesker og prædation fra rotter udgør også trusler for fuglene.

Vegetationen er kortlagt i 30 prøvefelter ud fra en tilpasset NOVANA protokol, hvor der indsamles data på forekomsten af plantearter og vegetationsstrukturer i en 5 m cirkel. Der er ikke fundet nogen rødlistede karplanter, men der er fundet 22 "stjernearter", dvs. planter som er følsomme overfor kulturpåvirkning. Den gennemsnitlige artsscore for prøvefelterne er moderat til lav med undtagelse af nogle prøvefelter på strandengene, som har en høj artsscore.

Der er fundet fem arter af gødningsbiller, fire arter af bier og 8 arter af dagsommerfugle. Alle de fundne insekter er almindelige og rødlistevurderede som "livskraftige (LC)".

Biodiversitetsmæssigt er der ikke fundet noget arvesølv på Eskilsø, og biodiversiteten er stærkt påvirket af tidligere dyrkning. De største naturværdier ligger i øens fugleområder og strandengene med naturlig hydrologi og i mindre grad i overdrevene, fordi de er i dårlig tilstand. Det har også værdi for biodiversiteten, at hele øen er udlagt til natur og dermed udgør et stort sammenhængende naturområde.

Kulstofpuljen i jord er kortlagt i de 30 prøvefelter, hvor vegetationen er undersøgt, og resultaterne viser også hér, at Eskilsø er påvirket af tidligere dyrkning, som har udpint jordens kulstofpulje. Genopbygning af kulstofpuljen ef-



ter braklægning i 2006 er sandsynligvis hæmmet af intensiv sommergræsning, og der er dermed potentiale for at genopbygge kulstofpuljen ved ekstensivering af græsningen. På strandengene er den høje kulstofpulje kombineret med lav massefylde af jorden en indikation på, at der også her er potentiale for at øge kulstoflagringen og medvirke til klimatilpasning.

Genopretning af naturlige processer kan være et forvaltningsmål i sig selv og bør inkludere genopretning af en naturlig næringsstatus, naturlig vegetation inklusiv succession med vedplanter, naturlig græsning og naturlig hydrologi. Tidligere dyrkede jorder er ofte mere næringsrige en naturarealer, hvilket vores undersøgelser delvist indikerer er tilfældet på Eskilsø, men vi anbefaler yderligere analyser af jordbunden for at kortlægge omfanget af næringsbelastningen og dermed behovet for indsatser for at udpine eller fjerne næringsstoffer. I næringsbelastede områder anbefaler vi at afskrælle topjord, evt. i udvalgte områder i forlængelse af eksisterende natur, for at fjerne næringsbelastet jord og sikre spredning af sjældne planter til Eskilsø ved brug af assisteret spredning. Øget vedplantedække fremmes ved lavt græsningstryk, fx bestande af helårsgræssende heste og okser, der tilpasser sig fødetilgængeligheden. Det bør undersøges nærmere, om naturlig hydrologi og kystdynamik kan genetableres ved at nedlægge diget.

Genopretning af et dynamisk økosystem med naturlige processer kan være et forvaltningsmål i sig selv. Ændringer i biodiversitet betyder fremgang for nogle arter, men det vil også betyde tilbagegang for andre arter. Det er indbefattet i naturens dynamik, men svært foreneligt med vores opfattelse af naturbeskyttelse i dag med fokus på at bevare det eksisterende. Genopretning af mere selvforvaltende natur med – på sigt – mulighed for ophør af regulering af ræv og udsætning af svin udgør en direkte risiko for de ynglende fugle på Eskilsø, som i dag udgør øens vigtigste biodiversitet. Vi anbefaler, at det undersøges nøje om ophør af bekæmpelse af ræv og udsætning af svin vil være i strid med at sikre egnede levesteder for klyde, havterne og fjordterne, som er på udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet (F105).

## Summary

In the summer of 2022, we surveyed the biodiversity of Eskilsø, a c. 140 ha island in Roskilde Fjord, Denmark. The intent was to collect data to be used in a future evaluation of biodiversity effects of changed management but also for making informed decisions about the management. Breeding birds, plants, dung beetles, butterflies and bees were inventoried and we collected and analyzed soil carbon content. The latter, with the intent to also document changes in soil carbon storage as a result of changed management regime.

From a biodiversity perspective the island is marked by former agricultural cultivation and the most valuable on the island are the breeding bird habitats and the salt marshes, which are very natural in their characteristics. Soil carbon content was also affected by former agricultural practices and there is a potential to increase soil carbon content by ecosystem restoration. We recommend restoring natural low nutrient levels, e.g., by removing topsoil from former arable fields, to allow natural succession (increase cover of woody species) and restore more natural grazing with whole year grazing with extensive breeds of horses and cattle. We recommend to investigate further the possibility to restore natural hydrology by removing the dyke, possibly leaving parts of the dyke as predator free small islands for the birds.

Restoration of a natural ecosystem can be a conservation goal and entails ceasing the eradication of foxes, which is a native species, and possibly also introduce feral pigs to diversify the large mammal fauna. However, both these initiatives are a direct threat to the ground nesting birds and it should be investigated further if such initiatives are in direct conflict with the designation of Eskilsø as a bird protection area.

# 1 Eksisterende kortlægning og forvaltning

## 1.1 Naturtyper og vegetation

Eskilsø er på 146 ha, hvoraf størstedelen er registreret som enge, søer og strandenge omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 (137,6 ha). Som en del af statens kortlægning af habitatnatur inden for habitatområderne er der kortlagt en stor forekomst af strandeng (habitatkode 1330) og to mindre kalkoverdrev (habitatkode 6210) med et samlet areal på 38,9 ha, svarende til 27 % af Eskilsø (Tabel 1.1).

**Tabel 1.1.** Oversigt over de kortlagte forekomster med habitatnatur på Eskilsø samt de § 3-beskyttede arealer, der ikke lever op til Habitatdirektivets definitioner på en habitatnaturtype.

| Naturtype                                      | Habitatkode   | Antal forekomster | Areal (ha)   |
|------------------------------------------------|---------------|-------------------|--------------|
| Strandeng                                      | 1330          | 1                 | 36,6         |
| Kalkoverdrev                                   | 6210          | 2                 | 2,3          |
| <b>Habitatnatur, samlet</b>                    |               | <b>3</b>          | <b>38,9</b>  |
| § 3 eng                                        | Ikke omfattet | 7                 | 62,5         |
| § 3 strandeng                                  | Ikke omfattet | 11                | 27,1         |
| § 3 sø                                         | Ikke omfattet | 6                 | 10,9         |
| <b>§ 3, der ikke er habitatnatur samlet</b>    |               | <b>24</b>         | <b>100,5</b> |
| <b>Øvrige arealer, huse, bygninger og veje</b> |               |                   | 10,9         |



**Figur 1.1.** Venstre: Luftfoto af Eskilsø. Højre: Kortlagte forekomster med habitatnatur, hvor strandeng er vist med grøn signatur og kalkoverdrev med lilla.

Den kortlagte forekomst af strandeng (1330, Tabel 1.1) har en meget høj strukturtilstand (0,93) i henhold til naturtilstandsvurderingssystemet ([Strukturtilstand \(au.dk\)](#)). Arealet er således karakteriseret ved en relativ lav vegetation med en meget begrænset opvækst af vedplanter, ligesom der ikke er registreret forekomst af kystsikring eller grøfter og dræn. Der er registreret udbredte forekomster af loer, saltpander og strandvolde samt en artsrig strandengsvegetation, men fravær af engmyretuer. Der er ikke fundet tegn på, at vegetationen er ensartet, næringsbelastet eller domineret af kulturgræsser. Artstilstanden er noget lavere (0,67) med forekomst af karakteristiske strandengsplanter såsom sandkryb, harril, strand-vejbred, strand-annelgræs, salturt, strandmalurt, kødet hindeknæ, strand-trehage og strandasters.

De to forekomster med kalkoverdrev har et noget lavere strukturindeks med en højere vegetation med spredte positive strukturer, der indikerer lang kontinuitet i levevilkårene (fx nedbidte træer og buske med fodpose), men også negative strukturer, der indikerer, at arealet er kulturpåvirket (fx dominans af kulturgræsser). Artstilstanden er markant lavere på kalkoverdrevene (hhv. 0,31 og 0,22), hvilket hænger sammen med, at selvom vegetationen rummer karakteristiske overdrevsplanter som almindelig knopurt, knold-ranunkel, gul snerre og dunet vejbred, så er den i højere grad karakteriseret ved forekomsten af problemarter såsom vild kørvel, draphavre, kruset tidsel, hestetidsel, almindelig kvik, kruset skræppe og stor nælde, hvilket peger på, at overdrevene er tydeligt påvirket af næringsstoffer. På det sydlige kalkoverdrev er der i 2018 registreret lav tidsel, der er meget følsom overfor kulturpåvirkning og har en artsscore på 7 i naturtilstandssystemet.

## 1.2 Græsning og tætheder af græssende dyr

Der udføres naturplejegræsning med kvier i sommerperioden på hele øen, med undtagelse af den sydlige del af øen, som er frahegnet i fuglenes yngleperiode (Tabel 1.2). Derudover har kvierne ikke adgang til hestefoldene omkring boligerne og mindre frahegninger ved molen og klosterruinen. Hestefoldene græsses af to heste, som går i foldene hele året. Der er også får, som færdes frit på øen hele året. Dertil kommer et ikke ubetydeligt græsningstryk fra bramgæs fra oktober til maj. Baseret på udsagn fra Jyllinge Jagtforening er der ca. 16 rådyr og 100 harer (2021) på Eskilsø. De udgør samlet ca. 5 kg/ha og er ikke medregnet her.

**Figur 1.2.** Oversigt over frahegninger og ledende hegn (hegn, der står åbne, men bruges til at lede dyrene, når de skal indfan- ges).



**Tabel 1.2.** Opgørelse over græsningsarealer og tilgængeligheden for græssende dyr.

| Areal                                                  | Antal hektar | Tilgængelighed                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| Total                                                  | 136,7        |                                                           |
| Søer og inddæmmet hav                                  | 15,2         | Ikke egnet græsningsareal                                 |
| Total uden søer og inddæmmet hav                       | 121,5        |                                                           |
| Frahegning i fuglenes ynglesæson                       | 33,4         | Ikke tilgængeligt for kvier og får i perioden 20/5-1/7    |
| Frahegning ved ruinen og fodermestergård               | 0,6          | Ikke tilgængeligt                                         |
| Hestefolde                                             | 6,8          | Ikke tilgængelig for kvier, men for heste, får og bramgæs |
| Græsningsareal til kvier inden for fuglenes ynglesæson | 82,6         | 20/5-1/7                                                  |
| Græsningsareal til kvier uden for fuglenes ynglesæson  | 114,3        | 1/7-20/5                                                  |

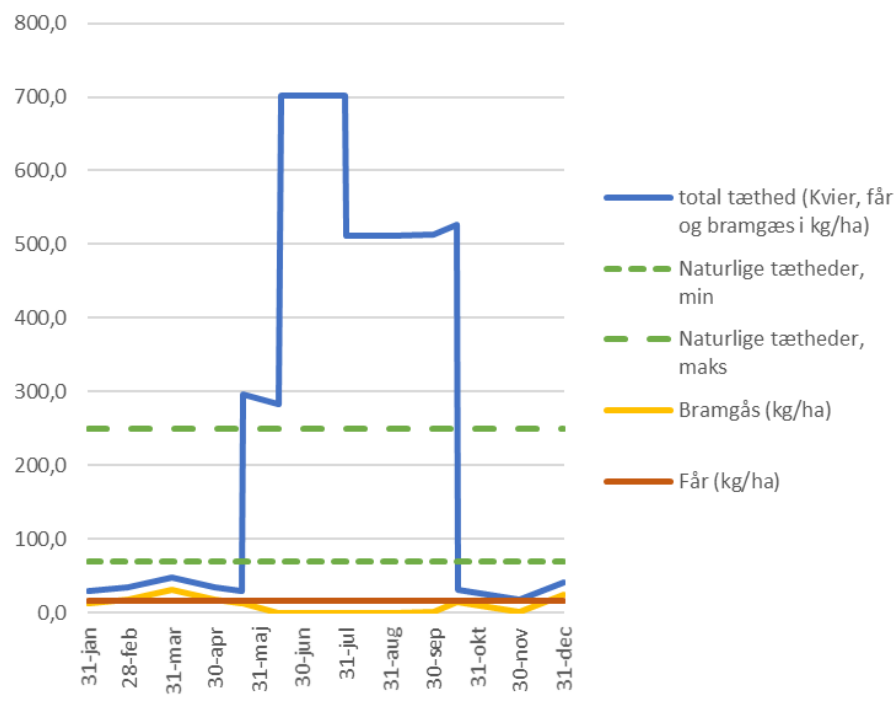
Ud fra estimerede gennemsnitsvægte af dyrene, har vi beregnet tætheden af planteædere i kg/ha. Vi antager en jævn fordeling af dyrene inden for de områder, der er til rådighed til græsning. Dette er et skøn og en gennemsnitsværdi for arealerne, og i realiteten kan den rumlige fordeling af dyr variere ift. dyrenes præference for bestemte habitater, skjul eller fødeemner. Vi antager, at bramgæs og får fouragerer på hele det terrestriske areal, selv om bramgæs sandsynligvis har en præference for lavbundsarealerne. Bramgæs kan under disse antagelser opnå tætheder på 32 kg/ha i marts måned, men ligger noget lavere resten af året og er fraværende hele sommeren, hvor de ikke optræder på øen. Får udgør en tæthed på 17 kg/ha året rundt. Hestene går hele året i hestefoldene og udgør 132 kg/ha inden for foldene. I sommerperioden stiger græsningstrykket betydeligt ved udsætning af kvier, samtidig med at

græsningsarealet for kvierne er begrænset i en periode ved frahegning af fuglenes yngleområde. Der udsættes kvier ad to omgange. Kvierne blev hentet hjem fra Eskilsø d. 18/10 2022.

**Tabel 1.3.** Oversigt over græssende dyr på Eskilsø. Antallet af bramgæs er månedlige gennemsnit baseret på indtastninger i DOF-basen over de seneste tre overvintringssæsoner (19/20-21/22). Gennemsnittene baserer sig på mellem 3 og 17 observationer i de enkelte måneder. Vi har antaget en gennemsnitsvægt på 1,75 kg per gås. Gæssenes græsningsareal antages at være hele den terrestriske del af øen (121,5 ha). Hestenes vægt er estimeret til hhv. 400 og 500 kg for ponyen og hesten, og deres græsningsareal er 6,8 ha. Fårenes vægt er estimeret til 60 kg, og de kan stort set gå på hele øen hele året, selv om frahegninger, haver og folde er mindre besøgte. Deres græsningsareal er estimeret til 121,5 ha. Kvierens vægt er estimeret til 580 kg, og græsningsarealet varierer fra 82,6-114,3 ha afhængigt af frahegning i fuglenes ynglesæson. Antallet af heste, får og kvier er fra året 2022. Der kom 38 kvier til Eskilsø d. 20/5 og yderligere 60 d. 15/6. Kvierne blev hjemtaget d. 18/10.

| Måned | Bramgås, antal | Bramgås (kg/ha) | Hest, antal | Hest (kg/ha) | Får, antal | Får (kg/ha) | Kvier, antal | Kvier (kg/ha) | total kg/ha (uden for folde og frahegninger) |
|-------|----------------|-----------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|---------------|----------------------------------------------|
| Jan   | 899            | 13              | 2           | 132          | 34         | 17          |              |               | 30                                           |
| Feb   | 1264           | 18              | 2           | 132          | 34         | 17          |              |               | 35                                           |
| Mar   | 2204           | 32              | 2           | 132          | 34         | 17          |              |               | 49                                           |
| Apr   | 1191           | 17              | 2           | 132          | 34         | 17          |              |               | 34                                           |
| Maj   | 925            | 13              | 2           | 132          | 34         | 17          | 38           | 266           | 296                                          |
| Jun   | 0              | 0               | 4           | 132          | 34         | 17          | 98           | 685           | 702                                          |
| Jul   | 0              | 0               | 2           | 132          | 34         | 17          | 98           | 496           | 512                                          |
| Aug   | 0              | 0               | 2           | 132          | 34         | 17          | 98           | 496           | 512                                          |
| Sep   | 32             | 0               | 2           | 132          | 34         | 17          | 98           | 496           | 513                                          |
| Okt   | 1026           | 15              | 2           | 132          | 34         | 17          | 98           | 496           | 527                                          |
| Nov   | 34             | 0               | 2           | 132          | 34         | 17          |              |               | 17                                           |
| Dec   | 1650           | 24              | 2           | 132          | 34         | 17          |              |               | 41                                           |

**Figur 1.3.** Tæthed af planteædere på Eskilsø over et år baseret på data i Tabel 1.3. Intervallet for naturlige tætheder er angivet til sammenligning.



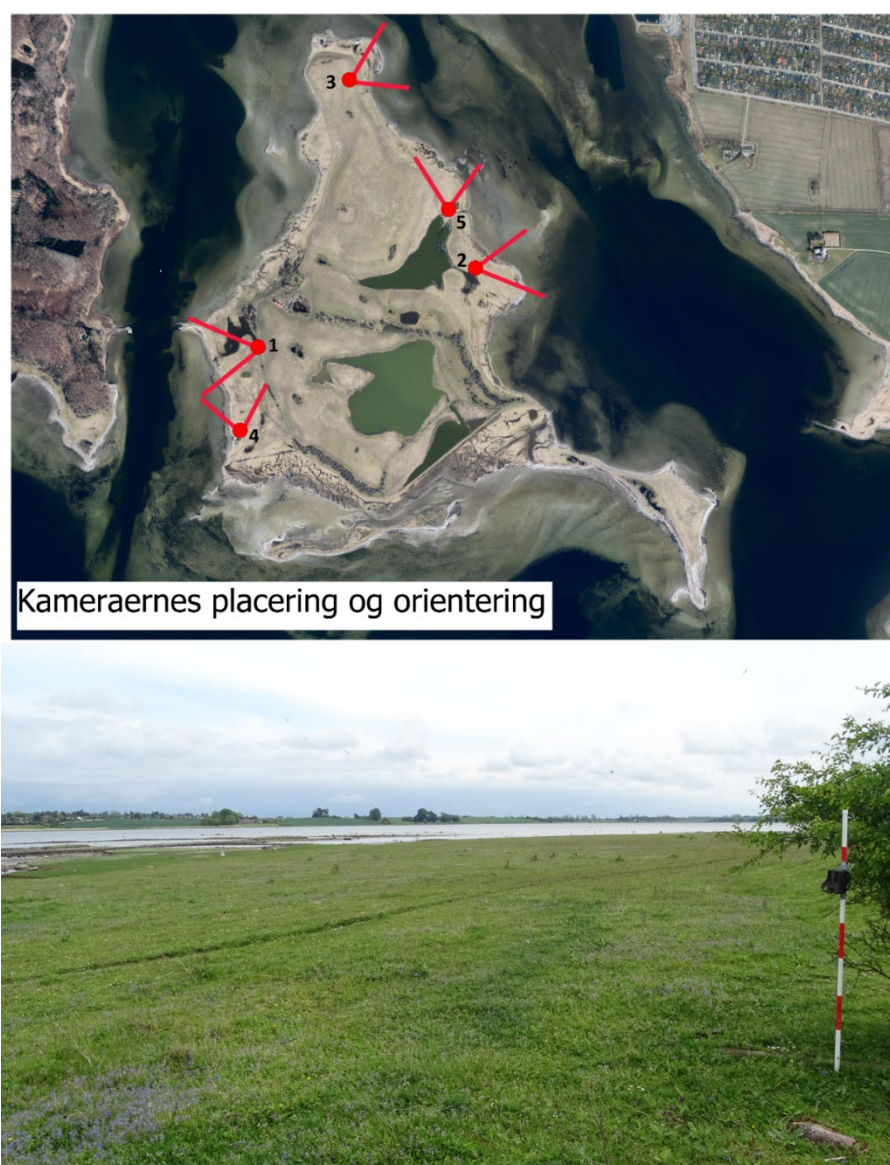
Tætheden af græssende dyr på Eskilsø er overvejende domineret af tætheden af kvier og i mindre grad af bramgæs og får. Tætheden varierer fra langt under intervallet for naturlige tætheder i vinterperioden til langt over naturlige tætheder fra maj til oktober (Figur 1.3, Fløjgaard m.fl. (2021)).



## Græsningstryk i engfuglenes yngleområder

I dag kontrolleres græsningstrykket i store dele af engfuglenes yngleområder ved at frahegne for at undgå tramp og forstyrrelse fra kvæget. For at kunne vurdere intensiteten af tramp ved den nuværende forvaltning og en senere ændret forvaltning med fx lavere græsningstryk, men også mindre styring i form af frahegninger, har vi indsamlet data fra 5 vildtkameraer opsat i yngleområder på steder med udsigt over ynglende fugle. Kameraerne blev sat op på arealer, hvor de græssende dyr havde adgang, og placeringerne fremgår af Figur 1.4. Yngleaktive fugle på hver af de fem overvågede arealer fremgår af Tabel 1.4. De fem vildtkameraer blev opsat 24. maj og monteret på godt nedbankede landmålerpæle ved eksisterende hegn, træer eller buske (Figur 1.4, nederst). Hvert kamera blev indstillet til at tage et billede hvert 15. minut døgnet rundt, og billeder taget i de mørke timer (hvor sigtbarheden var begrænset kun til området nærmest kameraet) blev udeladt ved databearbejdningen.

**Figur 1.4.** Placering og orientering af kameraer opsat i fuglenes yngleområder (øverst) og eksempel på udsigt fra et kamera (nederst). Foto: Erik M. Jacobsen.



**Tabel 1.4.** Dataresumé fra overvågningen af græsningstrykket med vildtkameraer, der viser perioden med tilgængelige data, kameraets tilstand ved afhentning og hvilke fugle der fandtes på det areal kameraet overvågede. \*kamera blev ikke genfundet.

| Kamera | Periode med data | Kameraet ved afhentning                    | Fugle på arealet                                                                   |
|--------|------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 24/5 - 7/6       | Fundet på jorden 28. juni                  | 15 par klyder, 3 par rødben, 1 par stor præstekrave, 1 par vibe, 1 par strandskade |
| 2      | Ingen*           | Ikke genfundet                             | 10 par klyder, 8 par rødben, 5 par strandskader, 4 par viber, 1 par stormmåge      |
| 3      | 24/5 - 5/6       | Fundet på jorden uden batterier i 28. juni | 30 par sølvmåger, 3 par strandskader, 3 par edderfugle, 1 par havterne, 1 par vibe |
| 4      | 24/5 - 12/6      | Fundet på jorden 28. juni                  | 3 par rødben, 2 par viber, 2 par strandskader                                      |
| 5      | 24/5 - 6/6       | Fundet på jorden 28. juni                  | 100 par stormmåger, 10 par sølvmåger, 10 par edderfugle, 3 par strandskader        |

Som et mål for det nuværende græsningstryk på ynglefuglearealerne anvendes andelen af brugbare fotos, hvor græssende dyr (køer, får eller begge dele) kunne ses på billederne. De indsamlede data er, for hvert kamera separat, behandlet som én periode, da antallet af dyr ikke ændredes i perioden med tilgængelige data. Andelen af billeder med tilstedeværelse af græssende dyr varierede mellem 3,8 % og 16,6 %, med et gennemsnit på tværs af kameraerne på 10,0 %. En oversigt over resultaterne fra de fem kameraer ses i Tabel 1.5. Ser man på, i hvilket omfang hhv. køer og får bidrog til færdslen af græssende dyr i yngleområderne, var der stor variation mellem de enkelte kameraer (Tabel 1.5). Helt overordnet var der gennemsnitligt køer på ca. 34 % af de fotos, som viste dyr, mens der var får på ca. 66 % (Tabel 1.5).

Da vi ikke endnu har et sammenligneligt grundlag for den nuværende opgørelse af de græssende dyrs aktivitet i yngleområderne, kan vi ikke vurdere, om aktiviteten er høj eller lav. Det høje antal billeder med får i forhold til antallet af får og kvier på øen indikerer måske, at fårene er mere aktive i yngleområderne end kvæget.

**Tabel 1.5.** Resumé af resultaterne fra overvågningen af dyretrykket i ynglefugleområder ved brug af fem vildtkameraer på Eskilsø, maj-juni 2022.

| Kamera     | Antal billeder | Andel af billeder brugbare (%) | Andel af brugbare billeder med græssende dyr | Andel af billeder med kvier | Andel af billeder med får |
|------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1          | 1222           | 37,9                           | 16,6                                         | 76,1                        | 23,9                      |
| 2          | NA*            | NA*                            | NA*                                          | NA*                         | NA*                       |
| 3          | 1230           | 80,6                           | 3,8                                          | 5,3                         | 94,7                      |
| 4          | 1836           | 38,6                           | 15,0                                         | 40,2                        | 59,8                      |
| 5          | 1080           | 76,0                           | 4,6                                          | 15,8                        | 84,2                      |
| Gennemsnit | 1342           | 58,3                           | 10,0                                         | 34,3                        | 65,7                      |

### 1.3 Relevant driftshistorie og andre forvaltningstiltag

Størstedelen af Eskilsøs højtliggende arealer er tidligere dyrkede marker og kun dele af strandengene er gået fri af en eller anden form for landbrugsdrift (Figur 1.6). Kortet fra 1800-tallet viser diget samt flere større grøfter, der afvander lavbundsarealerne. På luftfotoet fra 1945 kan man se tydelige sildebensspor fra afvandingskanaler, og i 1954 er rørmosen og søen afvandet og under landbrugsdrift. Homogenisering på strandengene på den vestlige og østlige side af øen samt arealerne mod nord tyder også på landbrugsdrift. I 2004 er lavbundsarealerne vådlagt igen, og det er kun højbundsarealerne, der dyrkes.



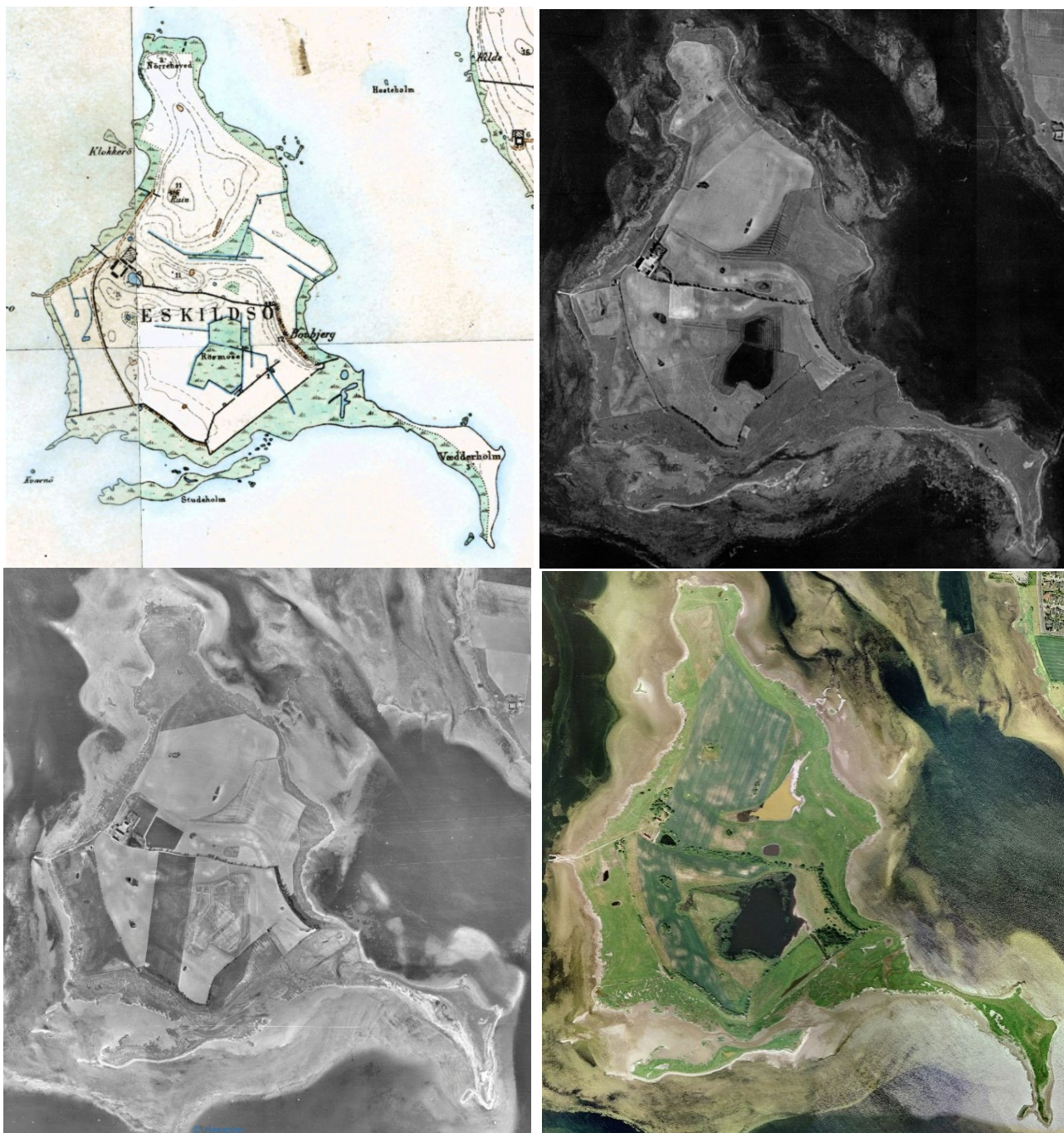
I 2006 ophørte man med dyrkning af markerne, og hele øen blev udlagt til natur med græssende dyr. Naturlig hydrologi er genoprettet med ophør af afvanding på lavbundsjordene og strandengene og gendannelse af søer. Diget, der inddæmmer rørmosen og søen i den sydlige del af øen, er undtagelsen. Diget holder ferskvand inde i mosen, og diget fungerer i dag som redeplads for klyderne. Under stormen Bodil i 2013 trængte havvandet ind i rørsumpen bag diget og forårsagede, at rørene forsvandt og træerne gik ud. Rørmosen fremstår i dag overvejende som sø med blankt vandspejl, og bredderne og mosen er lysåben.

**Figur 1.5.** Dige med inddæmet fersk sø og mose. Træerne er gået ud, efter at havvand trængte ind bag diget under stormen Bodil i 2013. Foto: Camilla Fløjgaard



Der er ikke lavet målrettede tiltag mod genopretning af naturlig lav næringsstatus, fx ved udpining eller afskrælning af topjord, eller genopretning af naturlig vegetation ved assisteret spredning af frø eller transplantation af jord og planter. Intensiv sommergræsning med kvæg, der fjernes fra øen, kan dog have bidraget til udpining af næringsstoffer.

Jagtforeningen Jyllinge Holme udfører rottebekæmpelse og regulerer ræve på øen for at mindske prædation på jordrugende fugle og deres reder. Der er skudt omkring 35 ræve siden 2010, og øen har været fri for ræve de sidste 3 år. Rotterne findes i små kolonier på overdrevene og ikke umiddelbart i nærhed af gårdene. Der bekæmpes rynket rose ved årlige vedligeholdelsesdage.



**Figur 1.6.** Driftshistorie på Eskilsø: Høje målebordsblade fra perioden 1862 – 1899, luftfoto fra 1945, 1954 og 2004. Kilde: Danmarks Miljøportal.

## 2 Basisundersøgelse af biodiversitet 2022

I sommeren 2022 er der udført en basisundersøgelse af biodiversiteten på Eskilsø, som omfatter fugletællinger i maj og overvågning af kvægets aktivitet i yngleområder uden for frahegningen, inventering af vegetation i 30 prøvefelter, kortlægning af bier, svirrefluer og sommerfugle i 20 transekter og indsamling og bestemmelse af gødningsbiller fra 30 kokasser i juni. Der er yderligere indsamlet gødningsprøver og jordprøver med mulighed for senere analyse af eDNA i jord og gødning som et yderligere mål for biodiversiteten i disse substrater. Der er ligeledes indsamlet jordprøver til bestemmelse af kulstofindholdet i jorden. Protokoller og nærmere beskrivelser af feltarbejdet fremgår enten af nedenstående eller af bilag.

### 2.1 Ynglefugle

Optælling og kortlægning af ynglefuglefaunaen på Eskilsø blev gennemført ved to gennemgange af øen 11. maj og 24. maj 2022. Den sydlige (frahegnede) del af øen blev kun gennemgået ved besøget den 11. maj. Inventeringen blev i begge tilfælde foretaget af to personer til fods ved brug af feltkort og kikkert. Dataindsamlingen blev gennemført af WSP i form af lokale optællere med et indgående kendskab til øen. Fokus var på registreringen af jordrugende eng- og kystfugle (vadfugle, terner og måger), men tilfældige observationer af andre arter noteredes også ved de to besøge. Alle former for adfærd indikerende aktivt ynglende fugle (territoriehævdende, rugende, ungeførende) er medregnet som ynglefugle, og sandsynlige gengangere mellem første og andet besøg er fraregnet det anslåede antal ynglepar (Tabel 1). Der kan dog ikke fuldstændigt redegøres for omlæggende fugle og fugle, der har flyttet territorie mellem de to tællinger. Alle registreringer af ynglefugle er efterfølgende digitaliseret i en GIS-plattform med geografisk stedfæstelse, hvoraf de vigtigste resultater gennemgås nedenfor.

**Tabel 2.1.** Det estimerede totale antal ynglepar for fokusarterne (vadefugle, måger og terner) samt antal observerede ynglepar (ikke totaler) for øvrige arter observeret ved de to gennemgange af Eskilsø i maj 2022.

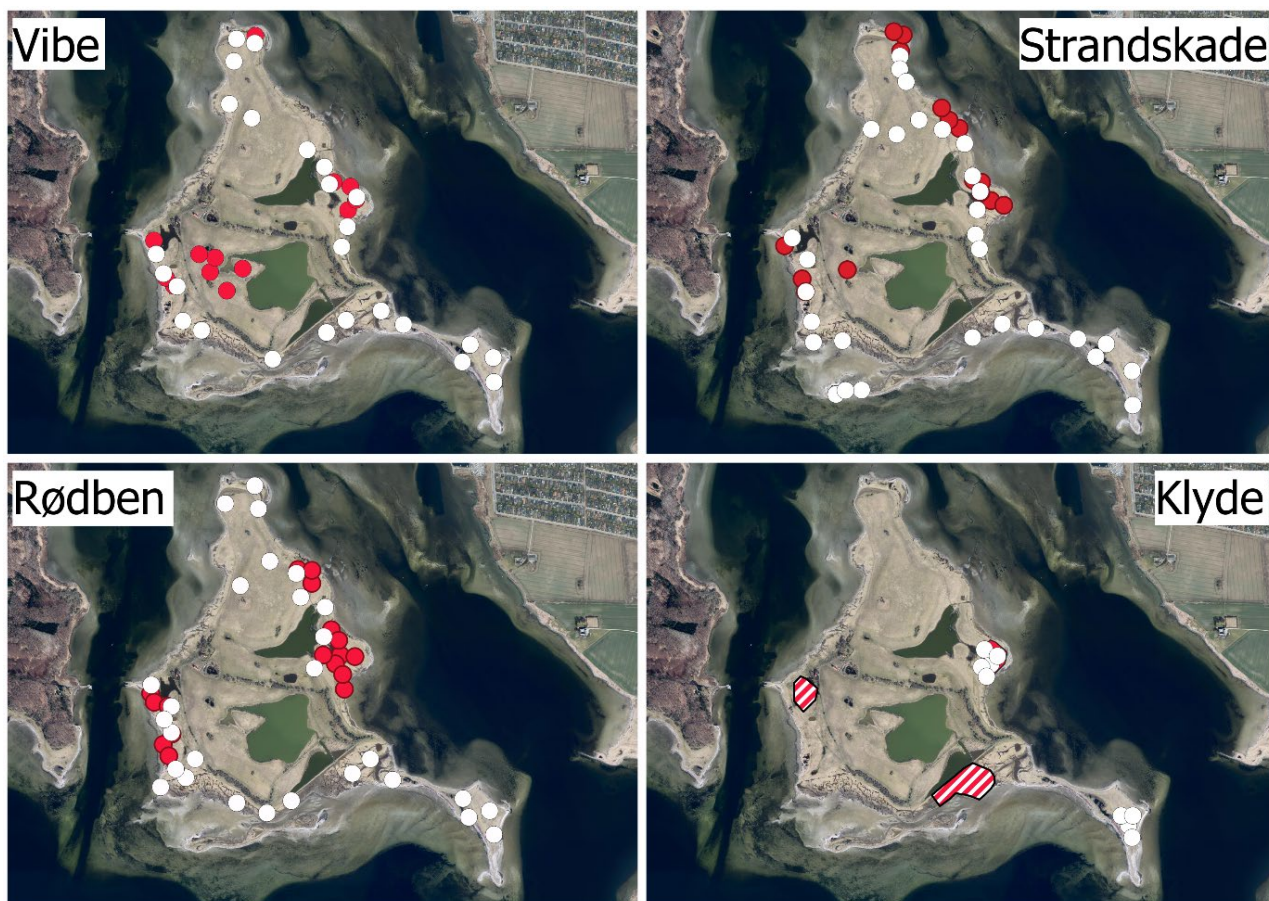
| <b>Fokusarter</b>   | <b>Rødlistestatus</b> | <b>11-maj</b> | <b>24-maj</b> | <b>Estimeret antal par</b>   |
|---------------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------------|
| Vibe                | Sårbar (VU)           | 25            | 13            | 33                           |
| Strandskade         | Livskraftig (LC)      | 30            | 15            | 38                           |
| Rødben              | Næste truet (NT)      | 28            | 17            | 40                           |
| Klyde               | Sårbar (VU)           | 56            | 55            | 56                           |
| Hættemåge           | Truet (EN)            | 25            | 100           | 100                          |
| Sølvmåge            | Livskraftig (LC)      | 110           | 40            | 150                          |
| Stormmåge           | Livskraftig (LC)      | 140           | 111           | 151                          |
| Havterne            | Sårbar (VU)           | 0             | 1             | 1                            |
| <b>Øvrige arter</b> | <b>Rødlistestatus</b> | <b>11-maj</b> | <b>24-maj</b> | <b>Antal par<sup>1</sup></b> |
| Edderfugl           | Næsten truet (NT)     | 11            | 13            | 19                           |
| Knopsvane           | Livskraftig (LC)      | 5             | 0             | 5                            |
| Svartbag            | Livskraftig (LC)      | 1             | 0             | 1                            |
| Knarand             | Livskraftig (LC)      | 0             | 2             | 2                            |
| Skeand              | Sårbar (VU)           | 0             | 1             | 1                            |
| Stor præstekrave    | Sårbar (VU)           | 0             | 2             | 2                            |

<sup>1</sup> For disse (øvrige arter) er antallet af par ikke det estimerede for øen som helhed, da der er tale om tilfældige observationer. For en anslået ynglebestand af disse arter henvises til årsrapporten 2022 for ynglefugle i Roskilde Fjord, som blev udgivet i efteråret 2022.

For vibe, strandskade og rødben fandtes de tætteste yngleforekomster på Sydøen (den frahegnede del omfattende Studeholm og Vædderholm), på øens vestside langs kysten syd for molen og på øens nordøstlige kyst inkl. De Grønne Holme og Nørrehoved (Fig. 1). Forekomsterne afspejler sandsynligvis disse arters præference for åbne, lavtliggende områder, og fraværet af yngleforekomster omkring Bovbjerg, Eskilsøgård og langs øens Nordvestkyst skyldes formodentlig tilstedeværelsen af træer og krat og/eller mindre velegnede terrænforhold som skrænter og lignende.

Yngleaktive klyder blev observeret fire steder på øen. Den største koloni fandtes på strandengen syd for diget på Sydøen (35 par, Fig. 1), mens forekomster på ca. 10 par fandtes både omkring søen nær molen og på landtangen Nord for Bovbjerg. En mindre gruppe på 4 par fandtes desuden på Vædderholm (Figur 2.1).





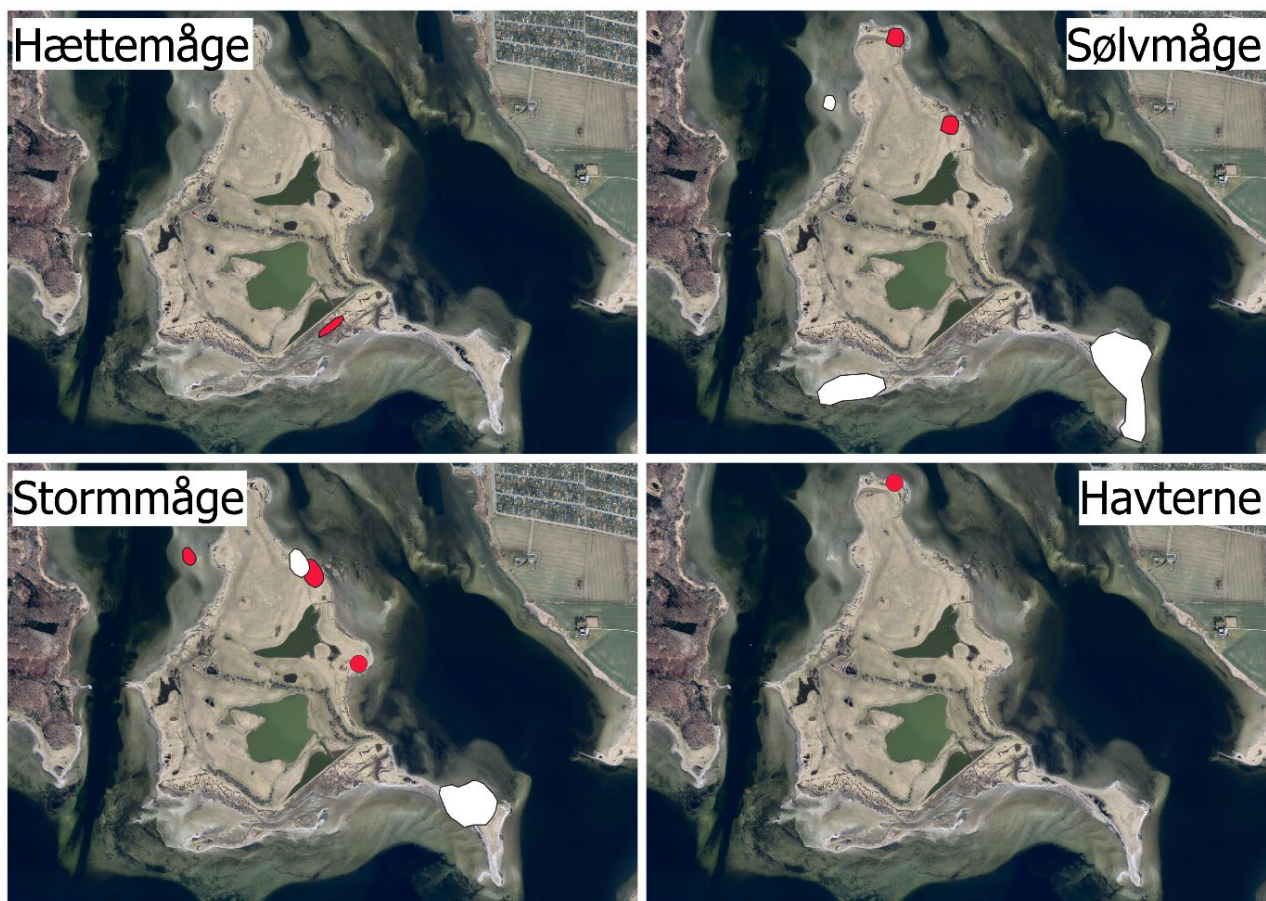
**Figur 2.1.** Fordelingen af yngleaktive viber, strandskader, rødben og klyder ved overvågningen i maj 2022. Hvid farve indikerer observationer fra gennemgangen den 11. maj, mens rød farve indikerer observationer fra 24. maj. Rød-hvid skravering indikerer, at den samme observation er gjort ved begge besøg. Punkter markerer enkelte ynglepar og polygoner den geografiske afgrænsning af kolonier.

En enkelt hættemågekoloni på omkring 100 par observeredes 24. maj på Sydøen i samme område som klydekolonien syd for diget (Fig. 2). Et efterfølgende besøg på øen (efter endt overvågning) afslørede imidlertid at kolonien var væk ved indgangen til juni. Årsagen hertil er ukendt.

De vigtigste områder for sølvmåge var Vædderholm (ca. 75 par), Nørrehoved (ca. 30 par) og Studeholm (ca. 25 par), men mindre kolonier fandtes også på Klokkeholm (10 par) og nær De Grønne Holme (ca. 10 par, Figur 2.2).

Stormmåge havde sin vigtigste forekomst ved De Grønne Holme (125 par), og der observeredes også mindre kolonier på Vædderholm (15 par) og på Klokkeholm (10 par, Figur 2.2).

Et enkelt territoriehævdende havternepar blev 24. maj observeret på Nørrehoved (Figur 2.2). Der blev ikke observeret yngleaktive fjordterne ved de to gennemgange.



**Figur 2.2.** Fordelingen af yngleaktive hættemåger, sølvmåger, stormmåger og havterner ved overvågningen i maj 2022. Hvid farve indikerer observationer fra gennemgangen den 11. maj, mens rød farve indikerer observationer fra 24. maj. Punkter markerer enkelte ynglepar og polygoner den geografiske afgrænsning af kolonier.

Blandt de øvrige ikke-intensivt overvågede arter kan det nævnes, at mindre kolonier af ynglende edderfugl observeredes på Vædderholm, ved De Grønne Holme og på Nørrehoved.

Lokalt har Eskilsø stor værdi for jordrugende ynglefugle (Jacobsen 2021). Særligt forekomsterne af klyde og rødben bør nævnes her, men også det samlede antal ynglende vandfugle, som overstiger flere hundrede par, er bemærkelsesværdigt. Sidstnævnte hænger naturligvis sammen med øens størrelse og strukturelle variation. For fuglene udgør de kystnære, lavtliggende strandenge de vigtigste områder, og værdien af Eskilsø som ynglelokalitet afhænger i høj grad af, at øen er rævefri i yngleperioden (Jacobsen 2021). Historisk set har øen huset større forekomster af havterne og fjordterne, som begge er på udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 105 (Roskilde Fjord), men disse bestande ser ikke ud til at have stabile forekomster på øen længere. Tilbagegangen for ternerne ses imidlertid for hele Roskilde Fjord som lokalitet, og for landet som helhed og skyldes derfor ikke nødvendigvis lokale faktorer. Af øvrige kendte udfordringer for ynglefuglene i området omkring Eskilsø, kan også nævnes forstyrrelser fra mennesker (Clausen m.fl. 2020) og prædation på æg, unger og voksne fugle fra rotter (Bregnballe m.fl. 2022).



## 2.2 Planter

Vegetationen er kortlagt ved brug af en tilpasset NOVANA protokol (<https://novana.au.dk/>). Planterne inventeres i 5 m cirkler, der er udlagt tilfældigt og stratificeret efter højdemodel og afstand til havet, da den eksisterende kortlægning af § 3 natur er udført uden besigtigelse og ikke nødvendigvis er retvisende. Vi baserede udlægningen på et 10 x 10 m net og ekskluderede mole, hus, have, veje/stier, strand og søer. Variationen i plantesamfund findes i særdeleshed i de første 2 m over havets overflade, hvor der er en kraftig gradient i saltpåvirkning og fugtighed. Det er også i dette stratum, at langt de fleste punkter i 10 x 10 m nettet ligger. Højbundsjordene på Eskilsø er tidligere dyrkede marker, hvor mange års homogenisering i dag giver mindre variation af planter, men samtidig er der også et stort potentiale for, at der kan ske ændringer i plantesamfundene som konsekvens af en ændret forvaltning. Baseret på dette valgte vi at udlægge 15 tilfældige punkter i et lavbundsstratum (< 2 m over havet), og 10 tilfældige punkter i et højbundsstratum (> 2 m).

Da naturtilstanden mange steder er ringe, har de værdifulde områder med sjældne planter en meget begrænset udbredelse. Man kan deraf risikere helt at misse de værdifulde pletter ved en tilfældig udlægning af prøvefelter. Derfor udlagde vi yderligere fem prøvefelter under feltarbejdet for at ramme områder med sjældne planter (højt artsindeks). I alt er der således inventeret 30 5 m cirkler.

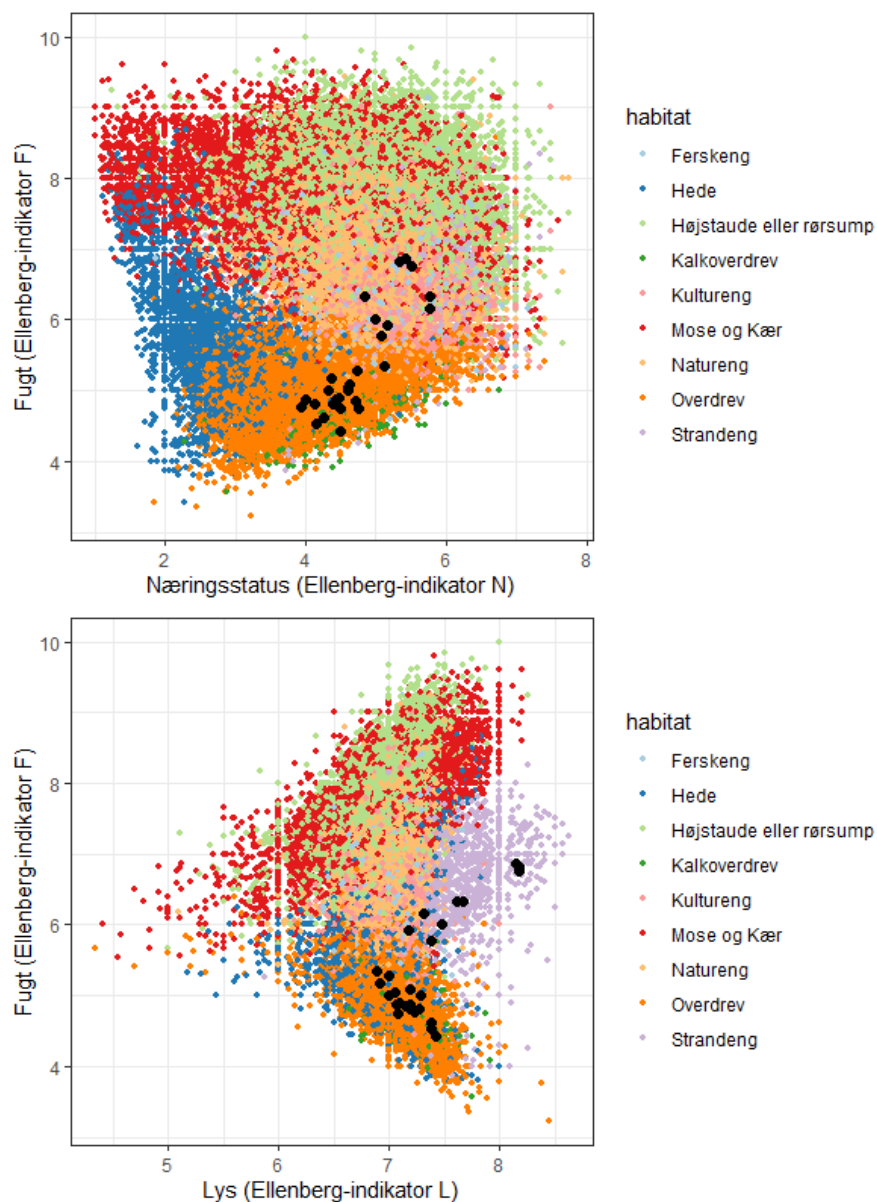
Prøvefelterne dokumenteredes med foto, og der registreredes tilstedeværelsen af karplanter i cirklen og vegetationsstrukturer som vegetationshøjde, dækningsgrad af græsser, mosser, dværgbuske etc. og blomstertæthed (se Protokol for indsamling af data på planter og insekter).

**Figur 2.3.** Oversigt over endelig placering af de 30 prøvelfelter til kortlægning af vegetation (5 m cirkler) samt 20 transekter til kortlægning af bier og sommerfugle.





**Figur 2.4.** De 30 prøvefelters (sort) placering på gradienter for næringsstatus, fugtighed og lys ift. referencedata fra udvalgte habitattyper fra landsdækkende NOVANA overvågning og § 3 kortlægning.

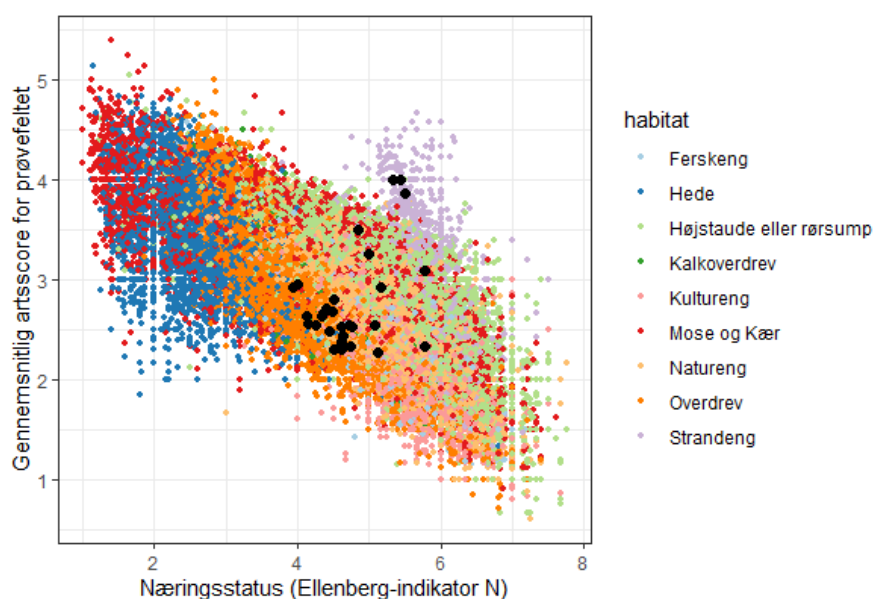


**Tabel 2.2.** Fundne karplanter med en artsscore  $\geq 4$ . Disse er defineret som følsomme planter eller "stjernearter" i naturtilstandssystemet og er generelt følsomme over for kulturpåvirkning i form af næringspåvirkning, afvanding, omlægning eller tilgroning. Karplanter med en artsscore  $\geq 6$  er meget følsomme arter ("tostjernearter").

| Planteart               | Artsscore |
|-------------------------|-----------|
| Almindelig kamgræs      | 4         |
| Gul snorre              | 4         |
| Græsbladet fladstjerne  | 4         |
| Almindelig kællingetand | 4         |
| Almindelig brunelle     | 4         |
| Høst-rødtop             | 4         |
| Mark-frytle             | 4         |
| Harril                  | 4         |
| Sandkryb                | 4         |
| Strand-vejbred          | 4         |
| Kødet hindeknæ          | 4         |
| Strandmalurt            | 4         |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Smalbladet kællingetand | 4 |
| Sylt-star               | 4 |
| Strandarve              | 4 |
| Engelskgræs             | 4 |
| Dunet vejbred           | 4 |
| Vellugtende gulaks      | 4 |
| Almindelig knopurt      | 5 |
| Klit-rose               | 5 |
| Strandgåsefod           | 5 |
| Almindelig salturt      | 5 |
| Strand-firling          | 5 |
| Bidende stenurt         | 5 |
| Knoldet mjødurt         | 6 |

**Figur 2.5.** Den gennemsnitlige artsscore for prøvefelterne på Eskilsø (sorte punkter) ift. næringsstatus (Ellenberg indikator N).



Ellenberg indikatorværdier (Ellenberg m.fl. 1991) for miljøgradienterne fugtighed, næringsstatus og lys, viser, at prøvefelterne er relativt fugtige til tørre, moderat næringsrige og meget lysåbne. Prøvefelterne ligger sammenfaldende med overdrev, hede, eng og strandeng i referencedatasættet (5m-cirkler fra NOVANA overvågning og § 3 kortlægning) (Figur 2.4). Prøvefelterne på moræneler har en gennemsnitlig Ellenberg-indikator for næringsstatus EllN = 4,4 (max 4,8) og prøvefelter på saltvandsgrus har en gennemsnitlig EllN = 4,9 (maks 5,8). Til sammenligning viser resultaterne af den nationale habitatnaturtypeovervågning, at kalkoverdrev (som er registreret på Eskilsø og forventeligt en af de naturtyper, som vil kunne udvikle sig på højbundsarealerne på sigt) på Sjælland og øerne har en gennemsnitlig EllN = 4,8 og strandenge på Sjælland og øerne har en gennemsnitlig EllN = 6 (<https://novana.au.dk>).

Der er ikke fundet nogen rødlistede karplanter, men der er fundet 25 "stjernearter", dvs. planter som er følsomme overfor kulturpåvirkning (Tabel 2.2, se også <https://novana.au.dk/naturtyper/kortlaegning/naturtilstand/arts-tilstand/artsscorer/>). Vi har benyttet artsscore-værdierne, som gælder generelt for lysåben natur og ikke de habitat-specifikke værdier for artsscorer. Den gennemsnitlige artsscore (gennemsnit af de registrerede planters artsscore) for prøvefelterne er moderat til lav med undtagelse af nogle prøvefelter på strandengene, som har en høj gennemsnitlig artsscore.

## 2.3 Gødningsbiller

Der er indsamlet prøver fra 30 kokasser fordelt over Eskilsø til bestemmelse af gødningsbiller. Der er også indsamlet gødningsprøver til eDNA analyse fra de samme kokasser. Disse er lagt på frost til senere analyse.

Der er fundet fem arter af gødningsbiller (Stor møgbille *Aphodius fossor*, Rødhalet møgbille *Aphodius haemorrhoidalis*, Matsort møgbille *Aphodius ater*, Mahognibrun møgbille *Aphodius rufus* og Måneplettet møgkær *Sphaeridium lunatum*). De fire møgbiller er alle rødlistevurderede til "livskraftig (LC)". Måneplettet møgkær er ikke rødlistevurderet, men almindelig i hele landet.

## 2.4 Bier og dagsommerfugle

Da formålet med inventeringen af dagsommerfugle og bier var at få en kortlægning så dækkende som mulig af bier og sommerfugle på øen, udførtes denne i transekter, der blev udlagt for at optimere indsamling og registrering af disse. Feltarbejdet blev desuden udført på dage med relativt varmt og vindstille vejr sidst i juli for at fange flest mulige arter af dagsommerfugle (både arter, der flyver først på sommeren og senere på sommeren). Transektterne følger bl.a. eksisterende læhegn og skrænter, som typisk giver gode forhold til insekter. Det er sandsynligt, at vedplantedækket ændrer sig under en mere ekstensiv forvaltning i fremtiden, fx vil vi forvente, at læhegnene breder sig. Gentagelse af de nøjagtige transekter i fremtiden, med formålet at kortlægge bier og sommerfugle, er derfor ikke nødvendigvis meningsfuldt. Det kan derfor blive nødvendigt at flytte transekter i fremtidige inventeringer for at optimere deres beliggenhed ift. gode insekt-habitater.

Dagsommerfugle og bier registreredes langs 300 m-transekter, der dækkede variationen i levesteder på øen (se Figur 2.3). Der estimeredes ikke abundans af insekter, da denne vil være meget vejr- og sæsonafhængig. Desuden vil den afhænge af tilfældigheder i opståede levesteder (fx store tidsler langs transektet, jordskred etc.).

Der blev fundet fire arter af bier (Mørk/Lys jordhumle *Bombus* sp., Honningbi *Apis mellifera*, Stenhumle *Bombus lapidarius* og Stor bladskærerbi *Megachile lapopoda*) og 8 arter af dagsommerfugle (Græsråndøje *Maniola jurtina*, Okkergul råndøje *Coenonympha pamphilus*, Stor bredpande *Ochlodes sylvanus*, Stor kålsommerfugl *Pieris brassicae*, Lille kålsommerfugl *Pieris rapae*, Nældens takvinge *Aglaia urtica*, Citronsommerfugl *Gonepteryx rhamni*, og Tidselsommerfugl *Vanessa cardui*). Alle de fundne bier og dagsommerfugle er almindelige og rødlistevurderede som "livskraftige (LC)".

## 2.5 Konklusion på kortlægning af biodiversitet

Biodiversitetsmæssigt er der ikke fundet noget arvesølv på Eskilsø og biodiversiteten er stærkt påvirket af tidligere dyrkning. De største naturværdier ligger i øens fugleområder og strandengene med naturlig hydrologi, og i mindre grad i overdrevene, fordi de er i dårlig tilstand. Det har også værdi for biodiversiteten, at hele øen er udlagt til natur, og dermed udgør et stort sammenhængende naturområde.

## 3 Kortlægning af kulstofpulje i jord

### 3.1 Baggrund

På baggrund af rekurrentens interesse i mulighederne for klimatilpasning og ikke mindst at afsøge potentielle synergier mellem klimatilpasning og biodiversitet har vi kortlagt topjordens kulstofpulje på Eskilsø. Undersøgelsen er udført i samarbejde med WildSoil projektet (<https://ign.ku.dk/english/wildsoil/>), som har indsamlet og analyseret jordprøver fra alle 30 prøvefelter. Resultaterne giver et billede af de eksisterende kulstofpuljer i jorden på Eskilsø og giver mulighed for at vurdere evt. ændringer i kulstofpuljen efter ændret forvaltning.

Jord spiller en vigtig rolle i det globale kulstofkredsløb. I den øverste meter af jorden er der ca. 1500 Gt organisk kulstof svarende til tre gange så meget kulstof som i overjordisk biomasse og dobbelt så meget som i atmosfæren (Abdullahi m.fl. 2018). Særligt i lysåbne økosystemer udgør jorden den altdominerende kulstofpulje. Kulstof i jord bliver iltet ved dyrkning og dræning og gasser af som drivhusgasser til atmosfæren. Man kan nedbringe udledningen af drivhusgasser ved ophør af dyrkning og i særdeleshed ved vådlægning af lavbundsjord med et højt indhold af organisk materiale (tørvejord). Genopbygning af jordens kulstofpulje anses i stigende grad som et klimatilpasningsvirkemiddel til at afbøde udledningen af drivhusgasser.

Ændringer i arealanvendelsen kan have stor effekt på mængden af kulstof, der lagres i jorden, samt hvor stabilt det er lagret. Rewilding af arealer, der tidligere har været dyrket, kan bidrage til at genoprette dysfunktionelle eller manglende økologiske processer i kulstofkredsløbet (Malhi m.fl. 2022). I tempereret klima har man målt rater for kulstoflagring i genoprettet landbrugsjord på ca.  $0.7 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  (Bell m.fl. 2020). Derfor vil en mere vild forvaltning på Eskilsø potentielt medføre en betydelig lagring af kulstof, særligt på de tidligere dyrkningsflader. Tilmed kan stabile isotoper af kulstof og kvælstof anvendes til at undersøge, hvorvidt kilderne til de to elementer i jorden er af terrestrisk eller marin oprindelse, hvilket kan være en god indikator for graden af fødekæders sammenhæng på tværs af øer (Pascoe m.fl. 2021), og dermed en interessant baseline-værdi at etablere på Eskilsø.

### 3.2 Metode

Der er udtaget jordprøver fra de samme 30 prøvefelter hvor planterne er kortlagt. Jordprøverne er indsamlet på dagene 12., 23. og 24. august 2022. Ved hvert prøvefelt er der indsamlet 4 prøver i 6 m afstand fra centrum mod de fire verdenshjørner. Hvis det ikke var muligt at indsamle i de fastlagte retninger, fx hvis der var en sti, flyttedes indsamlingspunktet med uret fx fra vest til nordvest. Indsamlingsstedet blev ryddet for levende biomasse og jævnet med en kniv. For at tillade udregning af jordens massefylde (tørvægt per volumen) blev jordprøverne udtaget med en cylinder med standardiseret volumen af  $100 \text{ cm}^3$ , der forsigtig indsattes i topjorden for at undgå kompression. Prøverne blev vejjet, tørret og sigtet ( $2,0 \text{ mm}$ ) i laboratoriet. På finjorden ( $< 2,0 \text{ mm}$ ) målt pH og elektrisk ledningsevne samt kulstof- og kvælstofkoncentrationer. Til sidst blev kulstofpuljerne ( $\text{kg C m}^{-2}$ ) udregnet som produktet af

massefylde ( $\text{kg m}^{-3}$ ), koncentration ( $\%/100$ ) og jordlagets dybde (m). Tilsvarende udregning blev foretaget for kvælstof. Se bilag for flere detaljer om metoden.

**Figur 3.1.** Jordprøve til bestemmelse af kulstofindhold.

Foto: Joanne Alice O'Keeffe



### 3.3 Resultater

De gennemsnitlige koncentrationer af kulstof (soil organic carbon, SOC %) og det totale kvælstofindhold (TN %) varierede fra henholdsvis 2,20 % til 26,24 % og 0,22 % til 2,14 % (Tabel 6.1). Den store variation reflekterer de forskellige jordbundstyper på Eskilsø. Prøvefelterne på tidligere dyrkede marker havde typisk et kulstofindhold på 2-5 % og kvælstofindhold under 0,5 %. Disse værdier falder indenfor normen for landbrugsjord (Cornell University Cooperative Extension 2008).

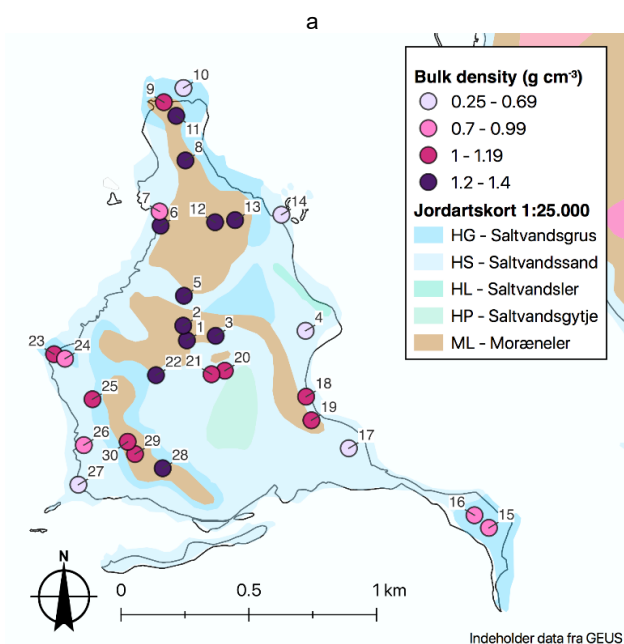
Otte ud af de 30 prøvefelter placeret langs kysten havde et organisk kulstofindhold over 10 %, hvilket klassificerede dem som tørvejord (organogene) (Greve og Breuning-Madsen 1999). Tørvejordene havde en lavere massefylde end prøvefelter på mineraljord. Kulstofindholdet i tørvejordene var sammenligneligt med publicerede værdier fra seminaturlige og naturlige strandenge (Mueller m.fl. 2019). Den gennemsnitlige kulstofpulje i tørvejordene var højere end gennemsnittet i mineraljord, henholdsvis 2,68  $\text{kg OC m}^{-2}$  og 1,48  $\text{kg OC m}^{-2}$ . For mineraljordene på Eskilsø er det gennemsnitlige kvælstoflager 0,14  $\text{kg N m}^{-2}$ , hvilket svarer til værdier rapporteret fra gødsket landbrugsjord i de øverste 5 cm (Denef m.fl. 2013).

$^{13}\text{C}$  værdier varierer mellem -29,26 ‰ og -26,52 ‰, hvilket er i intervallet for både terrestriske  $\text{C}_3$ -planter og marin biomasse (Lamb m.fl. 2006).  $\delta^{15}\text{N}$  værdierne viser et markant større spænd (2,96-11,66 ‰, Tabel 6.1), med de højeste værdier i områder langs kysten (Figur 3.2). Dette indikerer et betydeligt input

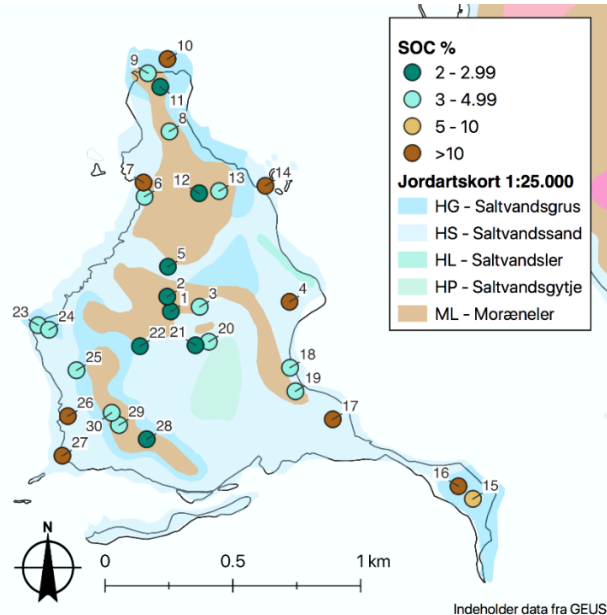


af marint N, som typisk har  $\delta^{15}\text{N}$ -signaturer  $>10\text{‰}$ , mens terrestrisk N typisk er omkring  $0\text{‰}$  (Pascoe m.fl. 2021).

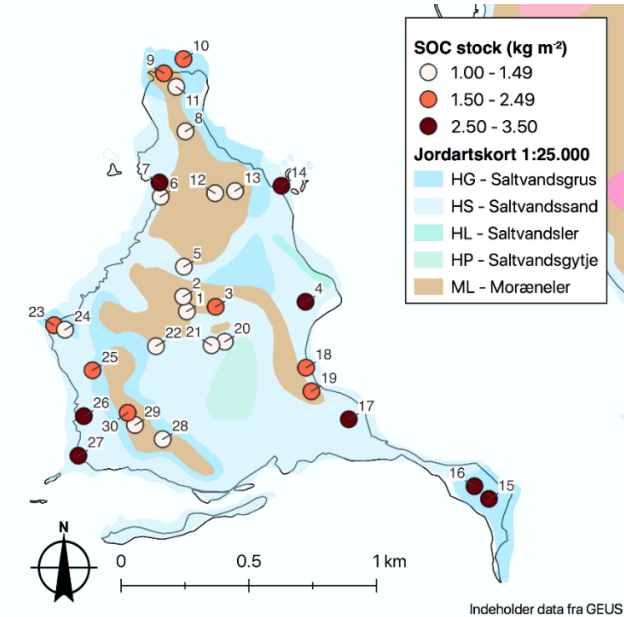
a



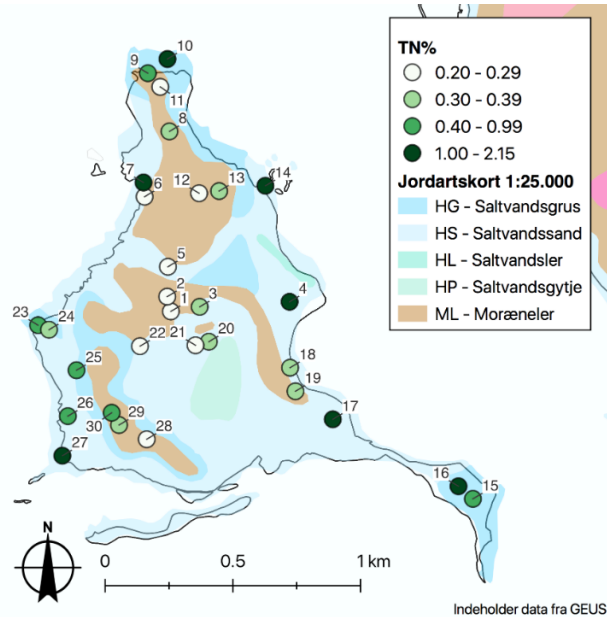
b



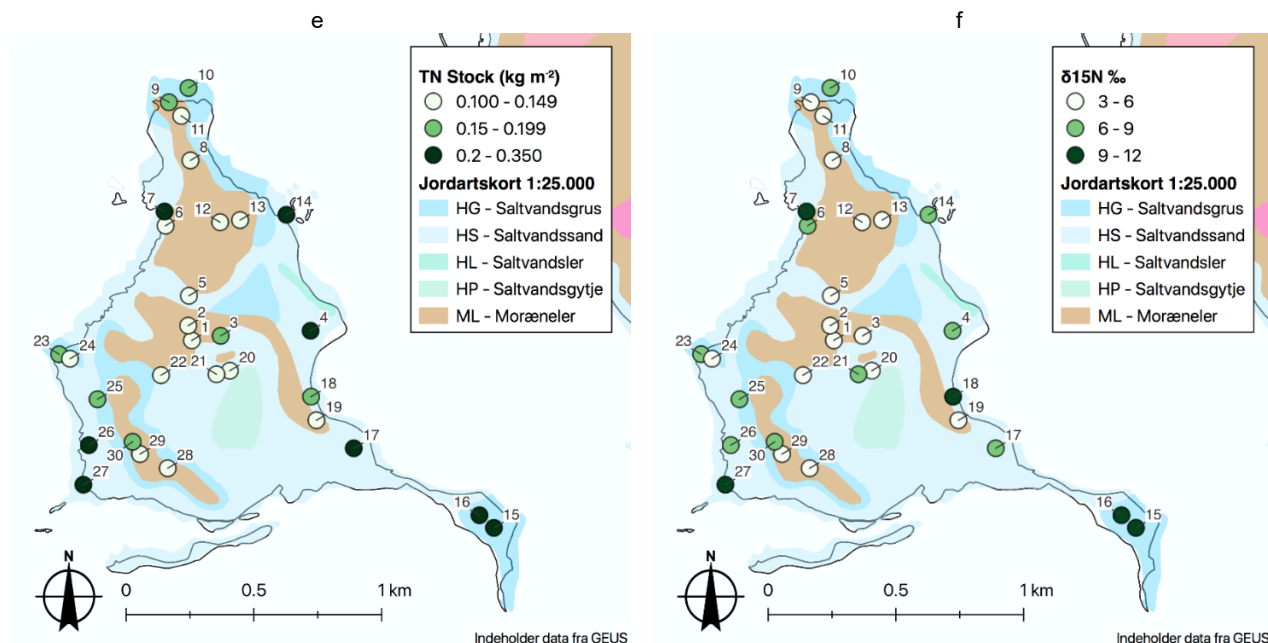
c



d







**Figur 3.2.** Topjordens massefylde (bulk density, a), organisk kulstoflager (SOC, b,c), total kvælstoflager (TN, d,e), og  $\delta^{15}\text{N}$ -signatur (f) på tværs af prøvefelterne på Eskilsø.

Mineraljordene havde C/N ratioer tæt på 10, hvilket er normalt for landbrugsjord. De organogene jorder havde en gennemsnitlig ratio på 11,4, hvilket er lavere end værdier rapporteret for strandenge andre steder (Craft 2001; Wang m.fl. 2019).

Prøvefelternes gennemsnitlige pH varierer fra 5.4 til 7.8 (Tabel 6.1), hvilket er normalt for østdanske jorder (Balstrøm m.fl. 2013), mens de høje elektriske ledningsevner på saltvandsler, -sand og -grus (op til 10.65 mS cm<sup>-1</sup>, Tabel 6.1 og Figur 3.2) er forventelige grundet saltvandspåvirkning

### 3.4 Perspektivering

Landbrugsaktiviteter, som fx pløjning og høst (fjernelse af overjordisk biomasse), har sandsynligvis udpint kulstofpuljen i jorden på Eskilsø. Områderne egnet til landbrugsdrift ligger på moræneler og selv efter 16 år med brak er kulstoflagret i jorden mere sammenligneligt med landbrugsjord end med græsland (Denef m.fl. 2013; Poeplau m.fl. 2020). Opbygning af kulstofpuljen efter braklægning er sandsynligvis hæmmet af intensiv sommergræsning. Intensiv græsning medfører en markant eksport af plantekulstof og dermed fjernelse af kulstof igennem dyrenes respiration samt generel reduktion af biomasseproduktion gennem fotosyntese. Det resulterer i en mindsket kulstofopbygning i jorden i vækstsæsonen. Et globalt studie af græsning i græsland har vist, at intensiv græsning kan medføre en reduktion i jordens kulstofpulje på gennemsnitligt 18 % (McSherry og Ritchie 2013). Vi forventer derfor, at ekstensivering af græsning på Eskilsø ved omlægning til helårsgræsning med lavere tætheder af dyr i den produktive sæson på sigt vil føre til en opbygning af jordens kulstofpulje.

Den høje kulstofpulje kombineret med lav massefylde i områder med saltvandsgrus og saltvandssand understreger strandenge og kystnære vådområders potentiale for øget kulstoflagring. Nedbrydning af organisk materiale hæmmes af de iltfrie forhold i vådområderne. Eskilsøs strandenge har et højt

organisk kulstofindhold og de har potentiale for fortsat at opbygge den organiske kulstofpulje. I takt med at plantedele og ekskrementer tilføres jorden år efter år, vil strandengenes jord presses sammen og øge deres massefylde og dermed har de – i modsætning til mineraljord – i princippet ikke et mætningspunkt for optag af kulstof (Whittlesey m.fl. 2013). Strandengenes forholdsvis lave C/N ratio indikerer en næringsbelastning på strandengene. Dette kan skyldes tidligere dyrkning (se Figur 1.6, hvor homogenisering af store dele af strandengene indikerer landbrugsdrift) eller input af næringsstoffer fra kystfugle.

Givet de høje  $\delta^{15}\text{N}$ -signaturer i områderne langs kysten er næringsstofinput fra marine områder til de kystnære områder en sandsynlig forklaring på de høje N-værdier.  $\delta^{15}\text{N}$  signaturen i jorden stiger ofte ved tilstedeværelse af havfugle (Mizota 2009), hvilket også reflekteres i resten af økosystemet, når naturlige ø-økosystemdynamikker genoprettes (Caut m.fl. 2012; Pascoe m.fl. 2021). Dermed kunne  $\delta^{15}\text{N}$ -signaturene forventes også at stige i oplandsområderne, efterhånden som økosystemerne på Eskilsø bliver mere naturligt sammenhængene, og signaturen fra gødskning gradvist forsvinder.

## 4 anbefalinger til forvaltning med fokus på biodiversitet

Eskilsø er stadig påvirket af tidligere landbrugsdrift, dvs. gødskning, omlægning og afvanding. Som mange andre steder mangler her også store planteædere i naturlige tætheder. Ønsker man en mere naturlig, selvforvaltende natur til gavn for biodiversiteten på Eskilsø, anbefaler vi at fokusere indsatser på genopretning af naturlig lav næringsstatus, naturlige plantesamfund, naturlig græsning og naturlig hydrologi.

### 4.1 Genopretning af naturlig lav næringsstatus og naturlig vegetation

Moræneler er en naturlig næringsrig jordbundstype, men dyrkede marker og tidligere dyrkede marker er typiske næringsbelastede sammenlignet med naturligt næringsrige naturarealer (se fx figur 2 i Brunbjerg m.fl. (2019)), og de overskydende næringsstoffer begrænser muligheden for, at en mere naturlig græslandsvegetation kan genoprettes. Ellenberg indikatorværdierne for næringsstatus indikerer, at de tidligere dyrkede højbundsjorder på Eskilsø ikke har en højere næringsstatus end eksisterende naturarealer, men dette skal også ses i konteksten af, at mange naturarealer i dag er negativt påvirkede af næringsstoffer. Der er andre indikationer på at vegetationen er kulturpræget, fx at vi finder meget få sjældne og truede arter (røddistede planter og "stjernearter"), hvilket kan skyldes både tidligere gødskning, men også tidligere omlægning, tilsåning, eller spredningsbegrænsning og intensiv græsning. Naturlig næringsstatus er en af de vigtigste faktorer for at udvikle naturlige plantesamfund med levesteder for sjældne og truede arter (Cornwell og Grubb 2003; McDonald 1993; Moeslund m.fl. 2022). Næringsfattige levevilkår medvirker til højere grad af sameksistens mellem planterne, hvor store planter ikke fortrænger små planter og mosser (Grime 1979). Lav næringsstatus i kombination med forstyrrelser (fx græsning, kystdynamik osv.) giver i højere grad lav, lysåben vegetation med bar jord med levesteder for varmekrævende insekter (Brunbjerg m.fl. 2015; Ejrnæs m.fl. 2006). Metoder til fjernelse af næringsstoffer i jord er typisk omkostningstunge, og vi anbefaler derfor, at jordbundsforholdene undersøges yderligere ved at analysere jordprøver fra højbundsarealerne for tilgængelige næringsstoffer. Når det gælder retablering af græsland er det især fosfortallet, som giver en indikation af behovet for udpining (Goossens m.fl. 2022).

Der findes en række metoder målrettet til at fjerne næringsstoffer, herunder tørveskrælning eller topjordfjernelse, biomassehøst og afbrænding (Marrs 1985; Walker m.fl. 2004). Udpining igennem biomassehøst er mindre effektivt og kan tage mange år om at opnå gode resultater, og i de mellemliggende år kan den maskinelle drift være skadelig for biodiversiteten. Maskinel drift udligner mikrostrukturer (tuer og knolde) og fjerner den biomasse (vegetation, blomster etc., som insekterne skal leve af, Steidle m.fl. (2022)). Udpining igennem intensiv græsning er typisk mindre effektivt og har også negative effekter på biodiversiteten i den pågående periode. Afbrænding er umiddelbart mindre relevant på Eskilsø, da den intensive græsning ikke har efterladt meget førne til afbrænding. Tørveskrælning eller fjernelse af topjord er det mest effektive, men også omkostningstunge virkemiddel til at genoprette lav næringsstatus i jorden. Særlig fjernelse af topjord fra øer er omkostningstung. I stedet kan topjorden bruges til at genskabe en mere varieret mikrotopografi i

form af små høje. Vi anbefaler derfor, at tørveskrælning udføres i det omfang det er muligt og strategisk ift. eksisterende natur, fx i umiddelbar sammenhæng med eksisterende overdrev. Vi understreger også, at dette virkemiddel kun bør udføres på tidligere dyrkede marker og ikke på strandene eller overdrevene.

Etablering af naturlig vegetation er også afhængig af spredningskilder for planterne. Etableringsfasen for planter er et kapløb, hvor de sjældne planter ofte taber til de mere almindelige arter, hvis frø også er mere talrige til stede i landskabet (Török m.fl. 2011). Der mangler generelt natur af høj kvalitet og dermed også spredningskilder for mange sjældne planter på Eskilsø. Vi anbefaler derfor assisteret spredning af sjældne planter fra lokale overdrev og enge omkring fjorden. Da dette også er omkostningstungt anbefaler vi, at man prioriterer assisteret spredning af frø, hø eller tørv til arealer, hvor man har afskrælet topjorden, for at få den bedste effekt.

Vedplantedækket er meget sparsomt i dag og begrænset til nogle læhegn og små klynger af træer. Buske og træer hører til i naturen, og de er værter for en unik biodiversitet i form af laver, mosser, svampe og insekter (Bruun m.fl. 2022). Naturlig succession vil dermed forventes at bidrage til biodiversiteten på Eskilsø (Brunbjerg m.fl. 2022). Den kan dog samtidig udgøre en risiko for udbredelsen af egnede yngleområder for de jordrugende kyst- og engfugle, hvorfor effekten heraf bør følges nøje (se afsnit 4.4).

## 4.2 Genopretning af naturlig græsning

Vi har meget lidt viden om, hvordan sammensætningen af store planteædere og dynamikken i deres bestandsstørrelser har været på små, kystnære øer som Eskilsø, inden de store pattedyr forsvandt, og inden vi mennesker for alvor satte vores præg på landskabet. Genopretning af naturlig græsning kan derfor ikke tage udgangspunkt i, hvilke dyr og hvor mange der tidligere har været specifikt på Eskilsø, men tager i stedet udgangspunkt i græsning som en naturlig proces i tempererede europæiske økosystemer.

Kortlægningen af græsningstryk viser, at der er store udsving over året, og at det svinger fra under til over intervallet for naturlige tætheder. Der er i dag en relativ bred vifte af planteædere på øen: kvier, heste, får og bramgæs, som står for en betydelig græsning.

Store pattedyr, som findes i tempereret Europa og særligt de atlantiske og kontinentale biogeografiske regioner i dag, eller under Eem-mellemistiden, er relevante for rewilding i Danmark (Fløjgaard m.fl. 2021). Store pattedyr har enten kunnet svømme eller vandre over is om vinteren til mindre øer som Eskilsø, men lokale faktorer som øens størrelse, vegetation, vejr og kystforstyrrelser samt forbindelse til bestande på fastlandet har påvirket dyrenes muligheder for at etablere og bibeholde faste bestande på øer, og mindre øer har sandsynligvis i perioder været fri for store pattedyr. Der er desuden tvivl, om der har været adgang til ferskvand på Eskilsø tidligere, hvis ikke har der sandsynligvis ikke forekommet bestande af store planteædere på øen. Genopretningen af en naturlig græsningsproces tager altså ikke udgangspunkt i, hvordan bestandene af pattedyr har været i historisk tid helt lokalt på øen, men ud fra, at store planteædere generelt er vigtige for biodiversiteten og for økosystemerne i Danmark. På grund af Eskilsøs størrelse og sammensætning af habitattyper vurderer vi, at okser (ekstensive kvægracer, som fx Galloway, Skotsk Højlandskvæg eller blandinger heraf), heste (ekstensive hesteracer,

som fx Exmoor, Islændere eller blandinger heraf), vandbøffel, bison, vildsvin (eller ekstensive racer af tamsvin), krondyr, dådyr og rådyr er de mest relevante store planteædere til genudsætning på Eskilsø. Vandbøfler er sandsynligvis mindre relevante på grund af de begrænsede ferske vådområder, og de er svære at holde begrænset til øen. Det er måske bemærkelsesværdigt, at får i udgangspunktet ikke er medtaget på listen. Får er at betragte som oprindelige bjergdyr, som ikke vil eksistere naturligt i de tætheder, vi ser i typisk naturpleje i tempereret lavland i Europa, hvis der er naturlig prædation ved store rovdyr. Erfaringer med får i naturpleje har vist negative effekter på biodiversiteten, fx overgræsning, mangel på blomster og dominans af græsser (se fx Cutter m.fl. 2022). Geder er heller ikke at betragte som oprindelige i Danmark, men de kan fungere som erstatning for manglende store *browsers* (planteædere fokuseret på at æde vedplanter, (Elias og Tischew 2016)), som der dårligt er plads til på 130 ha. Også for gederne vil ekstensive racer, fx fra forvildede bestande, egne sig bedst.

Vi anbefaler, at man udvælger 2-3 forskellige af ovenstående planteædere. Jo flere forskellige arter, desto mindre bestandsstørrelser af de enkelte arter, og derved kan der opstå udfordringer med naturlig flokadfærd og indavl. Vi anbefaler, at man vælger planteædere ud fra deres forskelligheder i græsningsfunktion, fx har okser, heste, bison og til dels også krondyr og dådyr en lignende fødeniche (Rivals og Lister 2016) og græsningsfunktion, mens svinets oprodning af jorden vil bidrage med en helt anden proces til økosystemet.

Intervalleret for naturlige tætheder af store planteædere (70-250 kg/ha) er bredt og tilpasset variationen af naturtyper i Danmark (Fløjgaard m.fl. 2021). De naturligt meget næringsrige strandenge og de næringsrige tidligere dyrkede marker på Eskilsø tæller for, at en naturlig tæthed af store planteædere vil ligge i den høje ende af intervallet, sågar måske over. Det er uvist, om der er en flaskehals om vinteren i form af oversvømmede arealer, som mindsker det tilgængelige areal for dyrene, og manglen på vedplanter, som betyder mangel på fødekilder og læ til dyrene om vinteren. Det trækker også ned i antallet af dyr, at der tilsyneladende er en betydelig græsning af bramgæs, og det er uvist, om der vil opstå fødekonkurrence mellem store planteædere og bramgæs, og hvordan denne vil falde ud.

På grund af det store fokus på dyrevelfærd anbefaler vi derfor, at man starter ud med et relativt lavt græsningstryk omkring 70-100 kg/ha og tilpasser græsningstrykket løbende i forhold til fødetilgængeligheden. Ved at starte ud med et relativt lavt græsningstryk vil man sandsynligvis få igangsat en naturlig successionsproces på øen. De store planteædere forvaltes i reproducerende bestande uden tilskudsfodring. Det betyder, at dyrene får lov til at formere sig, når der er mad nok, og bestandene reguleres reaktivt, dvs. at man bruger dyrenes kondition og fysisk trivsel og dermed fødetilgængeligheden som indikation på, hvilke individer og hvor mange, der skal reguleres eller fjernes fra øen. Dette vil typisk ske i det sene forår inden vækstsæsonen starter, hvor fødeknapheden er størst. Udgangspunktet for at udføre en sådan forvaltning med tilsyn i praksis er god jf. øens begrænsede størrelse og nuværende begrænsede vedplantedække.

### **Et pragmatisk scenarie for mere naturlig græsning**

Det pragmatiske forvaltningsscenarie tager udgangspunkt i de dyr, der allerede er på øen, men ændrer på deres forvaltning for at opnå en mere naturlig græsningsfunktion, end der er på øen i dag, ved at 1) forvilde de to heste, som

i dag går i små folde, og tillade, at de løber frit på hele øen, 2) udsætte 12 reproducerende okser af ekstensiv kvægrace til helårsgræsning samt 3) beholde fårene, men evt. reducere antallet. Dyrene skal gå i helårsgræsning uden tilskudsfodring. Fårene skal forvaltes på lige fod med de andre store planteædere, dvs. at hvis de mistrives, så skal bestanden reduceres, og det kan ske, at heste og okser på sigt udkonkurrerer fårene. Dette scenarie giver et udgangspunkt på ca. 60 kg/ha store planteædere (ca. 90 kg/ha når der er flest bramgæs), på øens terrestriske areal (inklusive fuglenes yngleområde). Det lave græsningstryk i starten vil forventeligt tillade naturlig succession, men på sigt anbefaler vi at supplere med udsætning af reproducerende heste. Det er vigtigt, at bestandene kan vokse og tilpasse sig fødetilgængeligheden.

Fordelene ved dette scenarie er, at det er relativt nemt at realisere en mere naturlig græsningsfunktion på Eskilsø end i dag. Det lave græsningstryk i udgangspunktet vil give vedplanterne mulighed for at sprede sig og vokse op inden bestandene af store planteædere øges. Den negative effekt af fåregræsning, som ofte ses ved naturpleje med får (overgræsning, mangel på blomster, græsdominans), forventes at være minimeret ved den lave tæthed af får i dette scenarie. Dog indikerer basisundersøgelsen, at fårene muligvis udgør en større risiko for tramp på fuglenes reder. Det bør overvejes i udarbejdelsen af en forvaltningsplan, hvordan man vurderer negative effekter af får, og hvordan man forholder sig til bestandstilvæksten af får i mangel af prædation. Græsningsfunktionen er ikke så divers i dette scenarie, og der kan komme til at mangle en *browser*. Hvis fonden vælger at tage udgangspunkt i det pragmatiske scenarie, kan fonden arbejde på at inkorporere elementer fra det ambitiøse scenarie på sigt.

### **Et ambitiøst scenarie for mere naturlig græsning**

Med udgangspunkt i at genoprette en naturlig græsningsproces foreslås, at fårene fjernes fra Eskilsø og følgende store planteædere udsættes: 1) 10 vildheste (Exmoor eller lign.) og 2) 10 okser af ekstensiv kvægrace. Dette scenarie giver et udgangspunkt på ca. 60 kg/ha heste og okser (ca. 90 kg/ha når der er flest bramgæs), på øens terrestriske areal (inklusive fuglenes yngleområde). Det lave græsningstryk i starten vil forventeligt tillade naturlig succession, men bestandene bør være reproducerende for at sikre en tilvækst og tilpasning til bærekapaciteten. Diversiteten i græsning er ikke stor i dette scenarie, men kan suppleres med udsætning af svin, som ville kunne bidrage med en unik funktion i økosystemet med oprodning af jord, som kunne skabe variation i jordbunden (mikrotopografi og bar jord) på de tidligere dyrkede marker, som er meget ensartet i dag. Vildsvin har en home range, der typisk er større end Eskilsø, men ekstensive racer af tamsvin vil også bidrage med en lignende økosystemproces. Scenariet kan også suppleres med udsætning af geder, der kan fungere som økologisk erstatning for manglende store *browsere* igennem deres effekt på vedplanterne (se fx Elias og Tischew 2016).

Fordelen ved dette scenarie er, at man i højere grad får genoprettet den naturlige fauna af store pattedyr med både heste og okser og en vigtig økosystemproces med udsætning af svin, som igennem deres oprodning i jorden kan skabe forstyrrelser i det etablerede plantedække og skabe spirebede for fx transplanterede, sjældne planter. Set i en bredere kontekst er ulempen ved dette scenarie, at der opstår et dilemma mellem genopretningen af naturlig græsningsproces og fuglenes beskyttelse, da svinene udgør en direkte risiko for prædation på øens ynglefugle (se vores forbehold om svin under konklusionen).



### 4.3 Genopretning af naturlig hydrologi og kystdynamik

De hydrologiske forhold på øen er ikke kortlagt i denne basisundersøgelse, men strandengene er generelt karakteriseret af en naturlig hydrologi/kystdynamik med loer og tydelig påvirkning af havet. Der er også genskabt flere af de lavvandede søer og moser, som tidligere har været afvandet i forbindelse med dyrkning. Den største hindring for naturlig hydrologi og kystdynamik er diget. Diget afholder saltvand for at trænge ind i den bagvedliggende ferske sø og mose. Fjernelse af diget vil være en tilstandsændring i den bagvedliggende mose og sø, og diget fungerer i dag som redeplads for klyder, der er på udpegningsgrundlaget for EF-fuglebeskyttelsesområde 105. Til gengæld vil fjernelse af diget bidrage til at genoprette en mere naturlig kystdynamik og større arealer af de værdifulde strandenge, som netop udgør en stor naturværdi for øen. En delvis nedbrydning af diget kan efterlade resterende partier som "fugleøer", der kan fungere som gode ynglelokaliteter for terner og klyder, som her er bedre beskyttet mod rovdyr. Nedbrydning af diget vil ødelægge dele af den nuværende redelokalitet for klyderne, men da rester af diget kommer til at stå tilbage som øer, vil det resterende ynglehabitat sandsynligvis være forbedret. Der vil være tale om en tilstandsændring (jf. Naturbeskyttelseslovens § 3) for både søen, mosen og de foranliggende strandenge og en påvirkning af en nuværende redelokalitet, så vi anbefaler derfor, at der laves en nærmere undersøgelse af konsekvenserne, inden man fjerner diget.

### 4.4 Forvaltning af fugle

De jordrugende kyst- og engfugle udgør for nuværende den mest værdifulde biodiversitet på Eskilsø, og en fremtidig forvaltning med fokus på biodiversitet bør også i særligt omfang tilgodes disse. Denne gruppe af fugle foretrækker generelt en lav, afgræsset vegetation, gerne med mindre tuer og anden strukturel variation, som kan udgøre skjul for reder og unger (Madsen m.fl. 2019; Verhulst m.fl. 2011; Żmihorski m.fl. 2018). Disse forhold forventes i vidt omfang at kunne opnås gennem en forvaltning med helårsgræsning, så længe dyrene optræder i tætheder, der nærmer sig bærekapaciteten, således at vegetationen fremstår kort og afgræsset, når fuglenes ynglesæson starter i det tidlige forår (Asbirk og Pitter 2005; Fløjgaard m.fl. 2021). Dyrenes færdsel året rundt forventes at bidrage til en mere heterogen struktur, og det lavere antal dyr må forventes at mindske risikoen for trampeskader i fuglenes reder. Baseret på data fra vildtkameraerne ser det ud til, at fårene udgør den umiddelbart største risiko for trampeskader i den nuværende situation. I et helårsgræsningsscenarie med lavere dyretætheder er frahegninger af fuglenes vigtigste yngleområder mindre vigtige end i dag, og det kan overvejes, om de er nødvendige fremadrettet. Der bør dog i så fald følges op på effekterne af en evt. fjernelse af disse hegn, så det sikres, at værdifulde fugleforekomster ikke forsvinder af den grund.

Hvad angår valget af græssere, så er får generelt mindre velegnede end eksempelvis kvæg og heste, da fåregræsning ofte resulterer i en homogen grønsvær uden meget struktur (Buttenschøn 2007). Brugen af svin kan udgøre en betydelig risiko for fuglene, da de i noget omfang må forventes at æde både æg og unger, og derved udgøre en direkte prædationsrisiko (Carpio m.fl. 2014; Carpio m.fl. 2016).

Den største risiko ved helårsgræsnings-regimet for fuglenes vedkommende er opvæksten af vedplanter. Størstedelen af de ynglende kyst- og engfugle foretrækker store åbne områder uden træer og buske, da disse kan udgøre

habitat for flere arter af prædatorer. Opvækst af krat og skov kan således udgøre en negativ effekt på fuglene - uanset at effekten kan være positiv for andre artsgrupper (Madsen m.fl. 2019; Żmihorski m.fl. 2018). Effekterne af en evt. succession, særligt hvis græsningstrykker ligger i den lave ende, bør derfor følges nøje.

Helt overordnet er naturlig hydrologi positivt for fuglene, og fugtige områder er nødvendige for en effektiv fødesøgning hos mange af arterne - særligt i ungeføringsperioden hvor fødebehovet er stort (Ausden m.fl. 2001; Schekkerman og Beintema 2007). Kombinationen af ferske og salte vande bidrager til variation i fødeudbuddet og tilgodeser forskellige arter. Jordens næringsstatus er sandsynligvis mindre betydende for fuglenes fødetilgængelighed inden for det spænd af værdier, som findes på Eskilsø (Hansen og Engelstad 1999; Timmerman m.fl. 2006), men kan påvirkes meget af jordens fugtighed (Onrust m.fl. 2019). Desuden kan dyrkningshistorikken indirekte påvirke fødetilgængeligheden gennem effekter på antallet af sammensætningen af jordlevende invertebrater (Crotty m.fl. 2016).

Fraværet af landrovdyr (og særligt ræv) er af stor betydning for antallet af - og ynglesuccesen hos - de jordrugende fugle (Carpio m.fl. 2016; Malpas m.fl. 2013). Der findes mange eksempler på at ræve, rotter og andre rovdyr, selv når de optræder med ganske få individer, kan ødelægge en hel ynglesæson. Set fra fuglenes synspunkt er det derfor anbefalingen, at praksissen med bekæmpelse af ræve, der måtte komme til øen, fortsættes. Det bør ligeledes sikres, at bestanden af rotter holdes nede, da særligt de mindre arter som fjord- og havterne (der begge er på udpegningsgrundlaget for det lokale EF-Fuglebeskyttelsesområde) kan være sårbare over for tilstedeværelsen af rotter (Bregnballe m.fl. 2022). Historisk set har rottebekæmpelsen i Roskilde Fjord haft en positiv effekt på ynglefuglene, men der foreligger ikke data til en evaluering af den nuværende praksis.

Fuglene er i yngletiden sårbare over for hyppige menneskelige forstyrrelser (se review i Clausen m.fl. (2022)), og særligt hunde kan udgøre et stort problem (Gómez-Serrano 2021). Af samme årsag bør et evt. publikum på øen reguleres, så den menneskelige færdsel ikke gør øen uegnet som yngleplads for disse arter. En sådan regulering kan ske enten i tid (periodevis adgangsforbud) eller i rum (oprettelse af færdselsfrie zoner), og bør gøres tydelig i form af retmæssig skiltning og information. Det nuværende forbud mod færdsel på strandene i yngletiden er et godt eksempel herpå.

## 4.5 Konklusion

Som mange steder i naturen er de eksisterende naturværdier på Eskilsø præget af den historiske opdyrkning, afvanding og inddigning af øen. En mere naturlig forvaltning, genopretning af naturlige økologiske forhold og naturlige processer, vil bidrage til biodiversiteten og kan være et forvaltningsmål i sig selv. Ændringer i biodiversitet betyder fremgang for nogle arter, men det vil også betyde tilbagegang for andre arter. Det er indbefattet i naturens dynamik, men svært foreneligt med vores opfattelse af naturbeskyttelse i dag med fokus på at bevare det eksisterende. I dette tilfælde er der en konflikt mellem genopretning af naturlig græsningsfunktion med svin, som vil bidrage til genopretning af naturlig fauna og vegetation, men udgør en direkte risiko for de ynglende fugle på Eskilsø. Et andet eksempel er bekæmpelse af rævene på Eskilsø. Ræve er en del af naturlige økosystemer, men deres evne

til at ødelægge en hel ynglesæson for fuglene er svært at acceptere, når fuglene er truede og steder med egnede ynglelokaliteter er begrænsede i landskabet.

Af hensyn til biodiversitet og genopretning af mere selvforvaltende natur generelt på øen, anbefaler vi, at fonden arbejder med at genoprette naturlig vegetation og naturlig næringsstatus, etablering af naturlig græsning, samt undersøger muligheden for at genoprette naturlig kystdynamik ved fjernelse af diget. Vi anbefaler yderligere analyser af jordbunden for at kortlægge omfanget af næringsbelastningen fra tidligere dyrkning og dermed behovet for indsatser for at udpine eller fjerne næringsstoffer. Her kan det være relevant at udføre tørveskrælning eller fjernelse af topjord, i det omfang det er muligt og strategisk ift. eksisterende natur. Vi anbefaler assisteret spredning af planter samt igangsætning af succession for at genoprette naturlig vegetation. Naturlig græsning tilnærmes bedst ved at etablere helårsgræsning og ved at øge mangfoldigheden af store planteædere på øen, i det omfang det er muligt.

Eskilsø er en vigtig lokalitet for jordrugende kystfugle, og både klyde, havterne og fjordterne er på udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet (F105). Hvis man fortsat vil sikre Eskilsø som en vigtig lokalitet for disse arter, betinger det en bekæmpelse af rotter og ræve for at sikre egnede yngleområder for fuglene. Fuglene bør fortsat overvåges og tælles for en evidensbaseret forvaltning. Vi anbefaler, at man igangsætter helårsgræsning i første omgang med heste og okser, og hvis fuglene responderer positivt eller uændret på ændret græsningsregime og mere naturlig vegetation, kan det undersøges om udsætning af svin eller bekæmpelse af ræve kan indstilles på sigt som et yderligere skridt mod genopretning af mere selvforvaltende natur. Dette indbefatter dog en forventelig negativ effekt på jordrugende ynglefugle, og det bør undersøges, om dette i så fald vil være i strid med udpegningsgrundlaget.

## 5 Referencer

Fløjgaard, C., R.M. Buttenschøn, F.B. Byriel, K.K. Clausen, L. Gottlieb, N. Kanstrup, B. Strandberg, and R. Ejrnæs. 2021. "Biodiversitetseffekter af rewilding." In *Videnskabelig rapport nr. 425*, 124. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Abdullahi, Ahmed Chinade, Chamhuri Siwar, Mohamad Isma'il Shahrudin, og Isahak Anizan. 2018. 'Carbon sequestration in soils: The opportunities and challenges', *Carbon Capture, Utilization and Sequestration*, 1.

Asbirk, S, og E Pitter. 2005. 'Handlingsplan for truede engfugle', *Miljøministeriet, Skov-og Naturstyrelsen*.

Ausden, Malcolm, William J. Sutherland, og Robert James. 2001. 'The effects of flooding lowland wet grassland on soil macroinvertebrate prey of breeding wading birds', *Journal of Applied Ecology*, 38: 320-338.

Balstrøm, Thomas, Henrik Breuning-Madsen, Johannes Krüger, Niels H. Jensen, og Mogens H. Greve. 2013. 'A statistically based mapping of the influence of geology and land use on soil ph: A case study from denmark', *Geoderma*, 192: 453-462.

Bell, Stephen M, Carles Barriocanal, César Terrer, og Antoni Rosell-Melé. 2020. 'Management opportunities for soil carbon sequestration following agricultural land abandonment', *Environmental Science & Policy*, 108: 104-111.

Bregnballe, Thomas, Peter Sunde, og Kevin Kuhlmann Clausen. 2022. 'Occurrence of rats and their impacts on colonial waterbirds in a danish fjord', *Ornis Fennica*: 00-00.

Brunbjerg, Ane Kirstine, Hans Henrik Bruun, Lars Brøndum, Aimée T. Classen, Lars Dalby, Kåre Fog, Tobias G. Frøslev, Irina Goldberg, Anders Johannes Hansen, Morten D. D. Hansen, Toke T. Høye, Anders A. Illum, Thomas Læssøe, Gregory S. Newman, Lars Skipper, Ulrik Söchting, og Rasmus Ejrnæs. 2019. 'A systematic survey of regional multitaxon biodiversity: Evaluating strategies and coverage', *bioRxiv*: 158030.

Brunbjerg, Ane Kirstine, Camilla Fløjgaard, Tobias Guldberg Frøslev, Dagmar Kappel Andersen, Hans Henrik Bruun, Lars Dalby, Irina Goldberg, Louise Juhl Lehmann, Jesper Erenskjold Moeslund, og Rasmus Ejrnæs. 2022. 'Scrub encroachment promotes biodiversity in temperate european wetlands under eutrophic conditions', *Ecology and Evolution*, 12: e9445.

Brunbjerg, Ane Kirstine, Gorm Pilgaard Jørgensen, Kristian Mandsberg Nielsen, Morten Lauge Pedersen, Jens-Christian Svenning, og Rasmus Ejrnæs. 2015. 'Disturbance in dry coastal dunes in denmark promotes diversity of plants and arthropods', *Biological Conservation*, 182: 243-253.

Bruun, Hans Henrik, Ane Kirstine Brunbjerg, Lars Dalby, Camilla Fløjgaard, Tobias G Frøslev, Simon Haarder, Jacob Heilmann-Clausen, Toke T Høye, Thomas Læssøe, og Rasmus Ejrnæs. 2022. 'Simple attributes predict the value of plants as hosts to fungal and arthropod communities', *Oikos*, 2022: e08823.

- Buttenschøn, Rita. 2007. *Græsning og høslæt i naturplejen* (Center for Skov, Landskab og Planlægning/Københavns Universitet).
- Carpio, Antonio J., José Guerrero-Casado, Francisco S. Tortosa, og Joaquín Vicente. 2014. 'Predation of simulated red-legged partridge nests in big game estates from south central Spain', *European Journal of Wildlife Research*, 60: 391-394.
- Carpio, Antonio J., Lars Hillström, og Francisco S. Tortosa. 2016. 'Effects of wild boar predation on nests of wading birds in various Swedish habitats', *European Journal of Wildlife Research*, 62: 423-430.
- Caut, Stéphane, Elena Angulo, Benoit Pisanu, Lise Ruffino, Lucie Faulquier, Olivier Lorvelec, Jean-Louis Chapuis, Michel Pascal, Eric Vidal, og Franck Courchamp. 2012. 'Seabird modulations of isotopic nitrogen on islands', *PLOS ONE*, 7: e39125.
- Clausen, Kevin K., Thomas E Holm, Claus L Pedersen, Erik M Jacobsen, og Thomas Bregnballe. 2020. 'Sharing waters: The impact of recreational kayaking on moulting mute swans *Cygnus olor*', *Journal of Ornithology*, 161: 469-479.
- Clausen, Kevin Kuhlmann, Preben Clausen, Thomas Eske Holm, Thomas Bregnballe, Signe Sveegaard, Anders Galatius, Jonas Teilmann, og Emilie Nicole Stepien. 2022. "Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne." In *Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del I. Introduktion med litteraturgennemgang*.
- Cornell University Cooperative Extension. 2008. "Soil organic matter agronomy." In *Agronomy Fact Sheet Series*. <http://nmssp.css.cornell.edu>.
- Cornwell, William K., og Peter J. Grubb. 2003. 'Regional and local patterns in plant species richness with respect to resource availability', *Oikos*, 100: 417-428.
- Craft, Christopher B. 2001. 'Soil organic carbon, nitrogen, and phosphorus as indicators of recovery in restored "spartina" marshes', *Ecological Restoration*, 19: 87-91.
- Crotty, F. V., R. Fychan, R. Sanderson, J. R. Rhymes, F. Bourdin, J. Scullion, og C. L. Marley. 2016. 'Understanding the legacy effect of previous forage crop and tillage management on soil biology, after conversion to an arable crop rotation', *Soil Biology and Biochemistry*, 103: 241-252.
- Cutter, Jasmine, Torre Hovick, Devan McGranahan, Jason Harmon, Ryan Limb, Jonathan Spiess, og Benjamin Geaumont. 2022. 'Cattle grazing results in greater floral resources and pollinators than sheep grazing in low-diversity grasslands', *Ecology and Evolution*, 12: e8396.
- Denef, Karolien, Ilaria Del Galdo, Andrea Venturi, og M Francesca Cotrufo. 2013. 'Assessment of soil C and N stocks and fractions across 11 European soils under varying land uses', *Open Journal of Soil Science*, 3: 297-313.

Ejrnæs, Rasmus, Hans Henrik Bruun, og Bente J Graae. 2006. 'Community assembly in experimental grasslands: Suitable environment or timely arrival?', *Ecology*, 87: 1225-1233.

Elias, Daniel, og Sabine Tischew. 2016. 'Goat pasturing – a biological solution to counteract shrub encroachment on abandoned dry grasslands in central europe?', *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 234: 98-106.

Ellenberg, Heinz, Heinrich E Weber, Ruprecht Düll, Volkmar Wirth, Willy Werner, og Dirk Paulißen. 1991. 'Zeigerwerte von pflanzen in mitteleuropa', *Scripta Geobotanica*, 18: 1-248.

Fløjgaard, C., R.M. Buttenschøn, F.B. Byriel, K.K. Clausen, L. Gottlieb, N. Kanstrup, B. Strandberg, og R. Ejrnæs. 2021. "Biodiversitetseffekter af rewilding." In *Videnskabelig rapport nr. 425*, 124. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Gómez-Serrano, Miguel Ángel. 2021. 'Four-legged foes: Dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches', *Ibis*, 163: 338-352.

Goossens, Elias P., An De Schrijver, Stephanie Schelfhout, Margot Vanhelle-mont, Kris Verheyen, og Jan Mertens. 2022. 'Phosphorus puts a mortgage on restoration of species-rich grasslands on former agricultural land', *Restoration Ecology*, 30: e13523.

Greve, Mogens H, og Henrik Breuning-Madsen. 1999. "Soil mapping in denmark." In: European Soil Bureau Research Report.

Grime, J. P. 1979. *Plant strategies and vegetation processes* (John Wiley and Sons.: Chichester).

Hansen, Sissel, og Freddy Engelstad. 1999. 'Earthworm populations in a cool and wet district as affected by tractor traffic and fertilisation', *Applied Soil Ecology*, 13: 237-250.

Jacobsen, E.M. 2021. "Ynglende fugle i roskilde fjord 2021. Naturovervågningsrapport udarbejdet af wsp for nationalpark skjoldungernes land, roskilde, lejre & frederikssund kommuner. ." In.

Lamb, Angela L., Graham P. Wilson, og Melanie J. Leng. 2006. 'A review of coastal palaeoclimate and relative sea-level reconstructions using  $\delta^{13}C$  and c/n ratios in organic material', *Earth-Science Reviews*, 75: 29-57.

Madsen, Jesper, Luna Kondrup Marcussen, Niels Knudsen, Thorsten Johannes Skovbjerg Balsby, og Kevin Kuhlmann Clausen. 2019. 'Does intensive goose grazing affect breeding waders?', *Ecology and Evolution*, 9: 14512-14522.

Malhi, Yadvinder, Tonya Lander, Elizabeth le Roux, Nicola Stevens, Marc Macias-Fauria, Lisa Wedding, Cécile Girardin, Jeppe Ågård Kristensen, Christopher J. Sandom, Tom D. Evans, Jens-Christian Svenning, og Susan Canney. 2022. 'The role of large wild animals in climate change mitigation and adaptation', *Current Biology*, 32: R181-R196.

Malpas, Lucy R., Rosalind J. Kennerley, Graham J. M. Hirons, Rob D. Sheldon, Malcolm Ausden, Joanne C. Gilbert, og Jennifer Smart. 2013. 'The use of



predator-exclusion fencing as a management tool improves the breeding success of waders on lowland wet grassland', *Journal for Nature Conservation*, 21: 37-47.

Marrs, R. H. 1985. 'Techniques for reducing soil fertility for nature conservation purposes: A review in relation to research at roper's heath, suffolk, england', *Biological Conservation*, 34: 307-332.

McDonald, A. W. 1993. 'The role of seedbank and sown seeds in the restoration of an english flood-meadow', *Journal of Vegetation Science*, 4: 395-400.

McSherry, Megan E, og Mark E Ritchie. 2013. 'Effects of grazing on grassland soil carbon: A global review', *Global Change Biology*, 19: 1347-1357.

Mizota, C. 2009. 'Temporal variations in the concentration and isotopic signature of ammonium- and nitrate-nitrogen in soils under a breeding colony of black-tailed gulls (*larus crassirostris*) on kabushima island, northeastern japan', *Applied Geochemistry*, 24: 328-332.

Moeslund, Jesper Erenskjold, Dagmar Kappel Andersen, Ane Kirstine Brunbjerg, Hans Henrik Bruun, Camilla Fløjgaard, Sebastian Niebuhr McQueen, Bettina Nygaard, og Rasmus Ejrnæs. 2022. 'High nutrient loads hinder successful restoration of natural habitats in freshwater wetlands', *Restoration Ecology*: e13796.

Mueller, Peter, Nils Ladiges, Alexander Jack, Gerhard Schmiedl, Lars Kutzbach, Kai Jensen, og Stefanie Nolte. 2019. 'Assessing the long-term carbon-sequestration potential of the semi-natural salt marshes in the european wadden sea', *Ecosphere*, 10: e02556.

Onrust, Jeroen, Eddy Wymenga, Theunis Piersma, og Han Olff. 2019. 'Earthworm activity and availability for meadow birds is restricted in intensively managed grasslands', *Journal of Applied Ecology*, 56: 1333-1342.

Pascoe, Penelope, Justine Shaw, Rowan Trebilco, Stephanie Kong, og Holly Jones. 2021. 'Island characteristics and sampling methodologies influence the use of stable isotopes as an ecosystem function assessment tool', *Ecological Solutions and Evidence*, 2: e12082.

Poeplau, Christopher, Anna Jacobs, Axel Don, Cora Vos, Florian Schneider, Mareille Wittnebel, Bärbel Tiemeyer, Arne Heidkamp, Roland Prietz, og Heinz Flessa. 2020. 'Stocks of organic carbon in german agricultural soils – key results of the first comprehensive inventory', *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 183: 665-681.

Rivals, Florent, og Adrian M. Lister. 2016. 'Dietary flexibility and niche partitioning of large herbivores through the pleistocene of britain', *Quaternary Science Reviews*, 146: 116-133.

Schekkerman, Hans, og Albert J. Beintema. 2007. 'Abundance of invertebrates and foraging success of black-tailed godwit *limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management', *Ardea*, 95: 39-54, 16.

Steidle, Johannes L. M., Thomas Kimmich, Michael Csader, og Oliver Betz. 2022. 'Negative impact of roadside mowing on arthropod fauna and its reduction with 'arthropod-friendly' mowing technique', *Journal of Applied Entomology*, 146: 465-472.

Throop, Heather L., og Steven R. Archer. 2008. 'Shrub (*prosopis velutina*) encroachment in a semidesert grassland: Spatial-temporal changes in soil organic carbon and nitrogen pools', *Global Change Biology*, 14: 2420-2431.

Timmerman, Arend, Daan Bos, Janne Ouwehand, og Goede R. G. M. 2006. 'Long-term effects of fertilisation regime on earthworm abundance in a semi-natural grassland area', *Pedobiologia*, 50: 427-432.

Török, Péter, Enikő Vida, Balázs Deák, Szabolcs Lengyel, og Béla Tóthmérész. 2011. 'Grassland restoration on former croplands in europe: An assessment of applicability of techniques and costs', *Biodiversity and Conservation*, 20: 2311-2332.

Verhulst, Jort, David Kleijn, Willem Loonen, Frank Berendse, og Christian Smit. 2011. 'Seasonal distribution of meadow birds in relation to in-field heterogeneity and management', *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142: 161-166.

Walker, Kevin J, Paul A Stevens, David P Stevens, J Owen Mountford, Sarah J Manchester, og Richard F Pywell. 2004. 'The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the uk', *Biological Conservation*, 119: 1-18.

Wang, Faming, Kevin D Kroeger, Meagan E Gonnee, John W Pohlman, og Jianwu Tang. 2019. 'Water salinity and inundation control soil carbon decomposition during salt marsh restoration: An incubation experiment', *Ecology and Evolution*, 9: 1911-1921.

Whittlesey, R., M. Brush, og S. Holler. 2013. 'Salt marsh carbon sequestration: A baseline study. City of arcata, california'.

Żmihorski, Michał, Dominik Krupiński, Dorota Kotowska, Jonas Knappe, Tomas Pärt, Przemysław Obłoz, og Åke Berg. 2018. 'Habitat characteristics associated with occupancy of declining waders in polish wet grasslands', *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 251: 236-243.

## 6 Bilag

### 6.1 Protokol for indsamling af data på planter og insekter

Grej:

- ☐ Differential GPS
- ☐ Åndedrætsværn
- ☐ 160 engangshandsker
- ☐ 1 stk. Spiseske
- ☐ 60 stk Vådservietter
- ☐ 2 stk sprayflaske
- ☐ Klorin
- ☐ Sprit
- ☐ 30 Zip-lock poser 1L til jord (eDNA)
- ☐ Vandfast tusch
- ☐ 40 engangsknive
- ☐ 40 Falcon rør til gødning (eDNA)
- ☐ Kølertaske og kølelement
- ☐ 30 Zip-lock poser 5L til gødning (biller)
- ☐ Tømmestok
- ☐ Pløk
- ☐ Hundesnor 5 m som kan monteres på pløk
- ☐ Kamera eller mobiltelefon med kamera
- ☐ Kompas eller mobiltelefon med kompas-app
- ☐ tommestok
- ☐ Vegetationsketcher
- ☐ Sommerfuglenet
- ☐ Insektglas
- ☐ Affaldspose

#### Udlægning af prøvefelter (5 m cirkel) i felten:

1. Prøvefelterne opsøges ved hjælp af kort i Google Maps på telefonen. Når man når frem til prøvefeltet, tjekkes for om 5 m cirklen ligger hensigtsmæssigt, dvs. ikke overlapper med mole, hus, have, veje/stier, strand, loer og søer. Hvis et prøvefelt ligger uhensigtsmæssigt, så flyttes prøvefeltet 10 m nord. Er området her også uegnet, så prøver man at flytte prøvefeltet 10 m mod øst, derefter 10 m mod syd, 10 m mod vest, ind til en egnet beliggenhed opnås. Er beliggenheden stadig uegnet i alle retninger, så flyttes prøvefeltet 20 m mod nord, 20 m mod øst osv. Dette gentages ind til prøvefeltet ligger i et egnet område.
2. Pløk og hundeline monteres i 5 m cirkelns centrum. Centrum markeres med differential GPS. Følg vejledning.
3. Prøvefeltet navngives med fortløbende numre, så det første prøvefelt navngives P01, derefter P02 osv.
4. **OBS! Der er udlagt 25 prøvefelter i google maps-kortet. Der skal udlægges yderligere 5 prøvefelter strategisk placeret efter høj naturværdi. Det kan fx være områder, som ikke har været dyrket, som bærer præg af overdrev eller eng i god naturtilstand eller med mange stjernearter.**
5. De ekstra prøvefelter markeres og inventeres som de resterende prøvefelter.

**Foto:**

1. Der tages et foto, som viser hele 5 m-cirkelens areal. Billedet tages fra syd (brug kompas), og prøvefeltets centrum er markeret f.eks. med en rygsæk, pløk GPS'en el.lign. Håndtaget på hundesnoren (som er trukket helt ud i 5 m længde) skal netop være synligt nederst i billedet.

**Blomstertæthed:**

Estimatet af blomstertæthed foretages ved ankomst, inden vegetationen trædes ned. Og består af to mål:

2. Find en 40x40 cm kvadrat (brug tomkestok) indenfor 5 m cirklen, hvor tætheden af blomster er repræsentativ for cirklen. Blomstertætheden vurderes som antal cm<sup>2</sup> udsprungne og endnu ikke afblomstrede blomster.

Andet mål: En plante skal her forstås som et rodfæstet individ og **afstanden** måles til plantens rodfæstede stængel. Hvis der er tale om en plante med kloner (fx Humle-sneglebælg i dette tilfælde), regnes en rodslået udløber som et nyt individ. Vi registrerer ikke blomstrende buske med denne metode, men busk-agtige planter som hindbær, brombær og dværgbuske (hedelyng, revling etc.) medregnes som "urteagtige". Blomster som tilhører græsagtige planter (bynke, salturter, skræpper, nælder, vejbred) regnes ikke som blomster. Et individ er kun blomstrende, hvis der er mindst én udsprungen og endnu ikke afblomstret blomst. **Tætheden** af blomsterressourcer i de afstandsmålte individer estimeres ved at kigge på den samlede overflade af blomsterne på det pågældende individ. Vi arbejder med tre kategorier: få, nogle og mange. (se eksempler i Appendix). Det er kun udsprungne og endnu ikke afblomstrede blomster som tæller i denne vurdering.

3. Fra pløkken i centrum af 5 m cirklen angives tre observationer af individer og afstand inden for en max radius af 5 m:
  - a. Nærmeste blomstrende insektbestøvede urteagtige plante (afstand i cm + tæthed)
  - b. Nærmeste blomstrende insektbestøvede urteagtige plante-nabo til den første plante (afstand i cm + tæthed)
  - c. Nærmeste blomstrende insektbestøvede urteagtige plante-nabo til den næste plante (afstand i cm + tæthed)

**Indsamling af jord til eDNA:**

4. Brug åndedrætsværn og et nyt sæt handsker
5. Rengør indsamlingsskeen: Tør skeen ren for jord med vådserviet, spray med klorin, derefter sprit. Lad skeen lufttørre. Stik skeen et par gange i jorden indenfor prøvefeltet for at udvande evt. rester af DNA fra tidligere prøver.
6. Der indsamles 10 spsk. jord fra hver 5 m-cirkel. Jordprøverne indsamles ved at fjerne det øverste førnélag (hvis der er tvivl om førnélag fx i moser med meget tørv, så lav en note), førnélaget defines her som mere eller mindre nedbrudt plantemateriale, som stadig er genkendeligt som plantemateriale. Udløbere fra levende planter fjernes, men rødder fjernes ikke. Der indsamles en spiseskefuld jord fra de øverste 2 cm og prøverne samles i en zip-lock pose med tydelig markering. Prøven opbevares efterfølgende på frys (-18 grader).
7. De ti delprøver udtages: 1 prøve i midten. 3 prøver ved 2 m-cirklen, 6 prøver ved 4 m cirklen. Marker 2 og 4 m på hundesnoren.
8. Prøverne opbevares ude af solen i felten og efterfølgende på frost.

**Indsamling af gødning til eDNA:**

9. Brug åndedrætsværn og et nyt sæt handsker.
10. Én gang om dagen indsamles en kontrol: Tag engangspincet ud af posen, hold den op i vejret i 1 minut. Stik spidsen af pincetten ned i Falconrøret og bræk skaftet af. Luk prøven og markér prøven med dato, prøvefelt og "kontrol".
11. Der indsamles gødningsprøver fra én kokasse i hver 5 m -cirkel. Hvis der ikke er kokasser i 5m-cirklen indsamles fra den nærmeste kokasse. Kokasserne skal være med skorpe, men med flydende midte og må ikke være helt udtørrede. Der indsamles 5 x 1 ml prøver med engangspincet fra samme kokasse, som blandes sammen i 15 ml falcon rør. Falconrøret påføres prøvefeltsnummer. Prøverne opbevares i kølertaske i felten og efterfølgende på frost.

#### **Indsamling af gødning til undersøgelse af gødningsfauna:**

12. Der indsamles ca. 400 g fra hver kokasse (samme som ovenstående). Med hænderne – behold evt. handsker på fra indsamling af gødning til eDNA. Prøverne opbevares udenfor direkte sol i felten og efterfølgende på køl. Prøverne påføres prøvefeltets nummer.
13. *I laboratoriet: Arterne bestemmes og individerne tælles. Resten af prøven tørres og vejes og abundansen angives som antal per art per 100 g tørvægt.*

#### **Planter:**

14. Planteinventeringen udføres iht. Novana overvågning lysåben natur: TAN01 ([https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Biodiversitet/TAN01TerrestriskeNaturtyperV4\\_1.pdf](https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Biodiversitet/TAN01TerrestriskeNaturtyperV4_1.pdf)). Med følgende modifikationer: Der laves IKKE pinpoint analyse, der indsamles ikke jordprøver, vandprøver og planteprøver.
15. Brug hundesnoren til at afgrænse 5 m cirklen. Vegetationshøjden registreres først inden vegetationen bliver trampet ned. Vegetationshøjden måles ud fra pløkken i alle fire verdenshjørner. Derefter strukturdata. Til sidst registreres alle plantearter i 5 m cirklen.

#### **Dagsommerfugle og bier:**

16. Transekterne findes ved at bruge kortet i Google Maps. Start og slut punktet for transektet markeres med GPS. Transekterne og GPS-punkterne navngives med fortløbende numre Navngiv punkterne hhv. T01Start og T01Slut, T02Start, T02Slut osv. Transektet trackes så godt som muligt ved at følge ruten i Google Maps.
17. Transekterne gennemgås med ketcher og insektnet og alle bier og sommerfugle i ca. 2 m bredde registreres langs transektet. Arterne registreres for hvert transekt. Sommerfugle bestemmes på stedet i felten. Bier bestemmes på stedet i felten så vidt muligt eller indsamles til senere bestemmelse.

### Blomstertæthed, eksempler

Få blomsterressourcer: meget få og/eller små blomster med en samlet overflade på  $< 4 \text{ cm}^2$





Nogle blomsterressourcer: flere og/ eller større blomster med en samlet overflade på 4-10 cm<sup>2</sup>





Mange blomsterressourcer: mange og/eller større blomster med en samlet overflade på  $> 10\text{cm}^2$ .



## 6.2 Metode til jordprøveanalyse

Topsoil material was collected from 30 plots on Eskiisø using 100 cm<sup>3</sup> bulk density rings (6 cm in diameter and 3.54 cm in height) on the 12th, 23rd, and 24th of August 2022. At each plot, four replicates were taken six meters from the centre in north, south, east, and west directions giving a total of 120 samples. If sampling was not possible in the desired direction, e.g., due to a path used by animals and/or people, the sampling point was moved clockwise, e.g., from west to northwest. The sampling points were cleared of living biomass and levelled with a sharp knife prior to sampling. The rings were penetrated into the soil until filled and were dug out with excess soil using a knife and trowel. Excess soil was then removed from the bottom of the rings with a sharp knife. Soil samples were placed in plastic bags and sealed for transport back to the Department of Geosciences and Natural Resource Management at the University of Copenhagen.

The samples were weighed, air dried, and sieved through a 2.0 mm screen. During the sieving process, intact root material and stones were removed and stored separately from the <2.0 mm material. pH and electrical conductivity were determined with VWR (Radnor, Pennsylvania, USA) pHenomenal pH 1100 L and CO 3100 L probes respectively. An aliquot of the <2.0 mm material was milled for a minimum of 5 minutes in a Retsch MM 400 Mixer Mill (ThermoFischer Scientific, Waltham, Massachusetts, USA). The milled material was acid fumigated and analysed for carbon and nitrogen content,  $\delta^{13}\text{C}$ , and  $\delta^{15}\text{N}$  with an EA 1110 CHN Elemental Analyser (ThermoFischer Scientific, Waltham, Massachusetts, USA). Acid fumigation was necessary to remove suspected carbonates from some samples. A water content correction at 105° Celsius was carried out on the <2.0 mm material for more accurate bulk density determination. Bulk density was calculated as the mass of soil (<2 mm material) for entire core volume, as described by (Throop og Archer 2008)

### pH & Electrical Conductivity

Ten grams of soil (<2.0 mm air dried material) was weighed into a 50 ml centrifuge tube. 25 ml of deionized water was added for a soil:water of 1:2.5. The samples that contained large amounts of organic material (from the salt marsh areas) required a soil:water of 1:10 (10 g soil in 100 ml of deionized water in a 120 ml container). The samples that required the 1:10 soil:water were 4 South, 4 East, 4 West, 10 South, 10 East, 10 West, 14 North, 14 East, 17 North, 17 South, 17 East, 17 West, 27 North, 27 South, 27 East, and 27 West.

The tubes and containers were shaken for one hour at 150 min<sup>-1</sup> on a Laboshake Large Shaker (Gerhardt Analytical Solutions, Königswinter, Germany), and then left to stand for at least 30 minutes. The pH meter was calibrated with standard buffer solutions of pH 4, pH 7 and pH 10. The EC probe was tested with 0.01M potassium chloride with an electrical conductivity of 1425  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . The probes were inserted into the soil water solution with care not to touch the sediment at the bottom of the tubes.

### Acid Fumigation & Sample Repacking:

Thirteen to seventeen mg of milled air dried <2.0 mm material was weighed in a Mettler AT21 Comparator (Mettler Toledo, Ohio, USA) into a 8 mm x 5 mm silver capsules (Elemental Microanalysis, Devon UK) and the capsules were left open. All the samples were placed in 96 well plates. The samples were wetted with 25  $\mu\text{l}$  of deionised water and placed in a desiccator with

concentrated (37%) hydrochloric acid overnight (ca. 16 hours). The samples were then dried at 40° Celsius for 48 hours prior to repacking into 12.5 mm x 5 mm tin capsules (Elemental Microanalysis, Devon UK). An appropriate amount of reference samples (ca. one reference for every four samples) were packed into 8 mm x 5 mm tin capsules (Elemental Microanalysis, Devon UK). The reference material was the 'Soil Standard (Loamy) See (B2186)' from Elemental Microanalysis (Devon, UK).

### 6.3 Resultater af jordprøveanalyse

**Tabel 6.1.** Resultater for kulstof- og kvælstofindhold, pH og ledningsevne i 30 jordprøver. O = organisk jord (>10% SOC).

|                                      | 1      | 2      | 3      | 4 <sup>O</sup>  | 5      | 6               | 7 <sup>O</sup>  | 8      | 9      | 10 <sup>O</sup> |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------------|
| <b>SOC %</b>                         | 2,66   | 2,20   | 3,72   | 24,27           | 2,32   | 3,17            | 11,45           | 3,31   | 4,13   | 18,00           |
| <b>±STD</b>                          | 0,50   | 0,19   | 0,55   | 10,05           | 0,19   | 0,68            | 5,44            | 0,51   | 0,46   | 8,62            |
| <b>TN %</b>                          | 0,25   | 0,22   | 0,37   | 1,91            | 0,22   | 0,30            | 1,10            | 0,32   | 0,42   | 1,53            |
| <b>±STD</b>                          | 0,04   | 0,01   | 0,06   | 0,72            | 0,02   | 0,05            | 0,53            | 0,05   | 0,06   | 0,68            |
| <b>BD (g cm<sup>-3</sup>)</b>        |        |        |        |                 |        |                 |                 |        |        |                 |
| <b>3)</b>                            | 1,25   | 1,38   | 1,22   | 0,43            | 1,35   | 1,26            | 0,77            | 1,23   | 1,16   | 0,43            |
| <b>±STD</b>                          | 0,08   | 0,02   | 0,03   | 0,33            | 0,06   | 0,03            | 0,24            | 0,10   | 0,08   | 0,19            |
| <b>SOC Stock (kg m<sup>-2</sup>)</b> |        |        |        |                 |        |                 |                 |        |        |                 |
|                                      | 1,18   | 1,07   | 1,60   | 2,55            | 1,11   | 1,40            | 2,69            | 1,45   | 1,69   | 2,25            |
| <b>±STD</b>                          | 0,25   | 0,09   | 0,21   | 0,31            | 0,07   | 0,27            | 0,82            | 0,27   | 0,24   | 0,98            |
| <b>TN Stock (kg m<sup>-2</sup>)</b>  |        |        |        |                 |        |                 |                 |        |        |                 |
|                                      | 0,11   | 0,11   | 0,16   | 0,21            | 0,11   | 0,13            | 0,26            | 0,14   | 0,17   | 0,19            |
| <b>±STD</b>                          | 0,02   | 0,01   | 0,02   | 0,03            | 0,01   | 0,02            | 0,07            | 0,03   | 0,03   | 0,08            |
| <b>δ13C ‰</b>                        | -28,97 | -28,89 | -29,26 | -28,98          | -28,69 | -28,59          | -26,88          | -29,09 | -28,86 | -28,16          |
| <b>±STD</b>                          | 0,11   | 0,12   | 0,12   | 0,20            | 0,10   | 0,43            | 1,57            | 0,06   | 0,16   | 0,28            |
| <b>δ15N ‰</b>                        | 5,93   | 2,96   | 5,19   | 6,12            | 4,15   | 7,39            | 11,66           | 4,74   | 4,49   | 8,60            |
| <b>±STD</b>                          | 0,40   | 0,28   | 0,43   | 0,86            | 0,69   | 1,04            | 1,75            | 0,70   | 0,55   | 1,20            |
| <b>pH</b>                            | 6,0    | 7,8    | 7,6    | 5,4             | 6,7    | 6,0             | 6,1             | 7,4    | 7,7    | 6,8             |
| <b>±STD</b>                          | 0,1    | 0,1    | 0,1    | 0,4             | 0,6    | 0,3             | 0,5             | 0,1    | 0,1    | 0,4             |
| <b>EC (mS cm<sup>-1</sup>)</b>       |        |        |        |                 |        |                 |                 |        |        |                 |
|                                      | 0,13   | 0,21   | 0,27   | 8,58            | 0,15   | 0,16            | 4,08            | 0,31   | 0,24   | 8,68            |
| <b>±STD</b>                          | 0,04   | 0,03   | 0,04   | 1,85            | 0,03   | 0,03            | 2,92            | 0,05   | 0,03   | 3,64            |
|                                      | 11     | 12     | 13     | 14 <sup>O</sup> | 15     | 16 <sup>O</sup> | 17 <sup>O</sup> | 18     | 19     | 20              |
| <b>SOC %</b>                         | 2,80   | 2,96   | 3,03   | 17,20           | 9,55   | 13,55           | 26,24           | 3,76   | 4,05   | 3,39            |
| <b>±STD</b>                          | 0,64   | 0,38   | 0,28   | 8,36            | 2,71   | 2,92            | 1,09            | 0,51   | 0,54   | 0,63            |
| <b>TN %</b>                          | 0,25   | 0,28   | 0,30   | 1,45            | 1,00   | 1,35            | 2,14            | 0,39   | 0,37   | 0,32            |
| <b>±STD</b>                          | 0,05   | 0,02   | 0,03   | 0,69            | 0,30   | 0,27            | 0,07            | 0,06   | 0,04   | 0,06            |
| <b>BD (g cm<sup>-3</sup>)</b>        |        |        |        |                 |        |                 |                 |        |        |                 |
| <b>3)</b>                            | 1,24   | 1,32   | 1,29   | 0,58            | 0,87   | 0,70            | 0,27            | 1,14   | 1,08   | 1,20            |
| <b>±STD</b>                          | 0,12   | 0,07   | 0,07   | 0,28            | 0,09   | 0,09            | 0,04            | 0,04   | 0,05   | 0,09            |

|                                  |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>SOC</b>                       |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
| <b>Stock (kg m<sup>-2</sup>)</b> | 1,21      | 1,37      | 1,38      | 2,77      | 2,93      | 3,31                  | 2,53                  | 1,52      | 1,54      | 1,45      |
| <b>±STD</b>                      | 0,20      | 0,16      | 0,16      | 0,35      | 0,91      | 0,62                  | 0,35                  | 0,25      | 0,17      | 0,35      |
| <b>TN Stock</b>                  |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
| <b>(kg m<sup>-2</sup>)</b>       | 0,11      | 0,13      | 0,14      | 0,23      | 0,31      | 0,33                  | 0,21                  | 0,16      | 0,14      | 0,14      |
| <b>±STD</b>                      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,03      | 0,10      | 0,05                  | 0,02                  | 0,03      | 0,01      | 0,03      |
| <b>δ13C ‰</b>                    | -29,03    | -29,08    | -28,98    | -28,55    | -27,70    | -26,52                | -27,73                | -28,63    | -28,87    | -29,00    |
| <b>±STD</b>                      | 0,15      | 0,19      | 0,11      | 0,72      | 0,35      | 0,24                  | 0,23                  | 0,21      | 0,13      | 0,14      |
| <b>δ15N ‰</b>                    | 3,26      | 5,30      | 5,31      | 7,77      | 9,70      | 9,96                  | 8,23                  | 9,04      | 3,90      | 5,46      |
| <b>±STD</b>                      | 0,60      | 0,28      | 0,62      | 2,10      | 1,12      | 0,32                  | 1,03                  | 0,64      | 0,48      | 0,23      |
| <b>pH</b>                        | 6,9       | 6,3       | 6,1       | 6,1       | 6,1       | 7,3                   | 6,4                   | 6,3       | 7,6       | 7,0       |
| <b>±STD</b>                      | 0,5       | 0,2       | 0,1       | 0,2       | 0,6       | 0,2                   | 0,2                   | 0,4       | 0,1       | 0,6       |
| <b>EC</b>                        |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
| <b>(mS cm<sup>-1</sup>)</b>      | 0,17      | 0,18      | 0,14      | 4,52      | 0,23      | 2,74                  | 8,69                  | 0,27      | 0,29      | 0,27      |
| <b>±STD</b>                      | 0,01      | 0,03      | 0,01      | 4,00      | 0,09      | 1,35                  | 1,18                  | 0,06      | 0,06      | 0,14      |
|                                  | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>25</b> | <b>26<sup>o</sup></b> | <b>27<sup>o</sup></b> | <b>28</b> | <b>29</b> | <b>30</b> |
| <b>SOC %</b>                     | 2,98      | 2,36      | 4,82      | 3,97      | 4,59      | 10,27                 | 21,52                 | 2,59      | 3,56      | 4,27      |
| <b>±STD</b>                      | 0,62      | 0,35      | 0,92      | 0,94      | 0,78      | 3,72                  | 2,25                  | 0,61      | 0,40      | 0,33      |
| <b>TN %</b>                      | 0,28      | 0,24      | 0,49      | 0,36      | 0,46      | 0,93                  | 1,91                  | 0,24      | 0,34      | 0,42      |
| <b>±STD</b>                      | 0,05      | 0,03      | 0,09      | 0,07      | 0,08      | 0,30                  | 0,22                  | 0,06      | 0,04      | 0,04      |
| <b>BD (g cm<sup>-3</sup>)</b>    |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
|                                  | 1,17      | 1,27      | 1,16      | 0,95      | 1,15      | 0,82                  | 0,34                  | 1,30      | 1,11      | 1,08      |
| <b>±STD</b>                      | 0,02      | 0,01      | 0,15      | 0,10      | 0,05      | 0,21                  | 0,03                  | 0,03      | 0,02      | 0,05      |
| <b>SOC</b>                       |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
| <b>Stock (kg m<sup>-2</sup>)</b> | 1,24      | 1,06      | 1,95      | 1,32      | 1,87      | 2,73                  | 2,61                  | 1,19      | 1,40      | 1,63      |
| <b>±STD</b>                      | 0,26      | 0,15      | 0,26      | 0,27      | 0,40      | 0,45                  | 0,29                  | 0,30      | 0,16      | 0,18      |
| <b>TN Stock</b>                  |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
| <b>(kg m<sup>-2</sup>)</b>       | 0,11      | 0,11      | 0,20      | 0,12      | 0,19      | 0,25                  | 0,23                  | 0,11      | 0,13      | 0,16      |
| <b>±STD</b>                      | 0,02      | 0,01      | 0,03      | 0,02      | 0,04      | 0,03                  | 0,03                  | 0,03      | 0,02      | 0,02      |
| <b>δ13C ‰</b>                    | -28,70    | -28,84    | -28,76    | -29,26    | -29,21    | -29,06                | -27,99                | -29,15    | -28,41    | -28,09    |
| <b>±STD</b>                      | 0,24      | 0,15      | 0,31      | 0,19      | 0,26      | 0,08                  | 0,55                  | 0,12      | 0,19      | 0,13      |
| <b>δ15N ‰</b>                    | 6,40      | 4,11      | 6,09      | 5,50      | 6,22      | 6,84                  | 9,80                  | 5,20      | 5,84      | 6,18      |
| <b>±STD</b>                      | 0,71      | 0,76      | 1,19      | 0,78      | 0,31      | 1,32                  | 1,82                  | 0,50      | 0,52      | 0,61      |
| <b>pH</b>                        | 7,0       | 7,8       | 7,7       | 5,4       | 6,5       | 6,1                   | 6,5                   | 5,9       | 7,3       | 7,4       |
| <b>±STD</b>                      | 0,5       | 0,1       | 0,4       | 0,2       | 0,4       | 0,2                   | 0,2                   | 0,1       | 0,0       | 0,1       |
| <b>EC</b>                        |           |           |           |           |           |                       |                       |           |           |           |
| <b>(mS cm<sup>-1</sup>)</b>      | 0,71      | 0,22      | 0,48      | 0,15      | 0,58      | 2,48                  | 10,65                 | 0,13      | 0,23      | 0,20      |
| <b>±STD</b>                      | 0,80      | 0,04      | 0,26      | 0,02      | 0,44      | 1,07                  | 0,58                  | 0,01      | 0,03      | 0,02      |

## BASISUNDERSØGELSE TIL EVIDENSBASERET NATURFORVALTNING PÅ ESKILSØ

I sommeren 2022 har vi kortlagt Eskilsøs biodiversitet for at kunne dokumentere biodiversitetens fremtidige udvikling. Ynglefugle, planter, gødningsbiller, sommerfugle og bier er undersøgt samt kulstofindhold i jord – det sidste for at dokumentere ændringer i kulstoflagring ved ændret forvaltning. Øen er præget af tidligere dyrkning, og de største biodiversitetsværdier er de ynglende fugle og strandengene, som har et meget naturligt præg. Vi anbefaler at genoprette naturlig næringsstatus på tidligere dyrkningsflader, fx ved at afskrælle topjord, at igangsætte naturlig succession og græsning ved helårsgræsning med heste og okser. Vi anbefaler, at man undersøger muligheden for at skabe mere naturlig hydrologi ved at fjerne diget og evt. lade dele stå tilbage som "fugleøer". Genopretning af et naturligt økosystem kan være et forvaltningsmål i sig selv, men det vil indebære, at bekæmpelse af ræve ophører, og at naturlig prædation tillades. Desuden igangsættes genopretning af græsning med svin, som kan bidrage med forstyrrelser i jorden. Dog vil begge disse tiltag sandsynligvis påvirke jordrugende fugle negativt, og det skal derfor undersøges, om det i så fald vil være i strid med udpegningsgrundlaget.