



Specialeopgave i biologi

Nadia Pauck Holm Hansen

Flora og billefauna på Langholmen, Utterslev Mose. Status og udviklingspotentiale



Vejleder: Hans Peter Ravn
Afleveret den: 23/11/15



KØBENHAVNS KOMMUNE

Institutnavn: Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

Forfatter(e): Nadia Pauck Holm Hansen

Titel og evt. undertitel: Flora og billefauna på Langholmen, Utterslev mose.
Status og udviklingspotentiale.

Vejleder: Hans Peter Ravn, Department of Geosciences and Natural Resource

Samarbejde med: Susanne Henriksen, Københavns Kommune, Teknik- og
Miljøforvaltningen
Troells Melgaard, formand for Utterslev Mose Naturplejelaug

Afleveret den: 21. november 2015

Antal ECTS: 60 point.

Forsidefoto: Utterslev Mose, Langholmen. Fotograf: Nadia Pauck Holm Hansen

Forord

Overdrevsområdet Langholmen i Utterslev Mose er et af de få overdrevområder, der er i Københavns Kommune, og er et fredet areal. Området er et tørt kalkoverdrev og er det eneste af dén slags i Københavns Kommune. Desværre har det i mange år ikke været korrekt plejet. Overdrev indeholder en stor andel af den danske biologiske mangfoldighed, og omkring 15 % af de rødlistede arter er tilknyttet til overdrev. Overdrevene har været i tilbagegang i de seneste 200 år. Det er derfor vigtigt at vedligeholde de arealer, der er tilbage. Ved at undersøge overdrevene får vi en bedre forståelse af interaktioner mellem arterne og arternes habitatpræferencer. Derved kan vi tilpasse vores naturpleje så det tilgodeser arterne og den biologiske mangfoldighed.

I 2013 gik en gruppe frivillige i gang med at genskabe området ved at slå området med le. Det er tanken, at denne pleje skal fortsætte fremover, ligesom der også sker rydning af områdets vedplanter. Københavns Kommune ønsker en undersøgelse af arealets tilstand og et forslag til pleje. I en rapport (Care4Nature) fra 2012 står, at arealet har en naturtilstand som er ”moderat”, hvilket ikke svarer til den ønskede tilstand af overdrevet. Det er ligeledes et ønske fra Københavns Kommune at kende insektfaunaen, og hermed hvilke biller der findes på området. Endelig ønsker kommunen at vide, om vegetationen har en indflydelse på de forekommende arter.

Det er dette projekts formål at undersøge om den nuværende vegetation har en indvirkning på billefaunaen. Hænger forekomsten af billefaunaen sammen med vegetationen? Er der sket en ændring siden år 2012 til år 2015 i naturtilstanden, efter naturpleje? Hvad kan der gøres for at understøtte en højere artsrigdom af biller og planter?

Jeg vil gerne takke Palle Jørum for kyndig bestemmelse af biller og Andrew Gordon Howe for hjælp ved databehandling og vejledning.

Derudover vil jeg gerne takke Kenneth Sømark for grundig gennemlæsning af min opgave, Ida Vedel-Petersen for hjælpen ved plantebestemmelser og Kasper Glasdam for hjælp ved etablering af faldfælder.

Sammenfatning

Naturtypen overdrev, er en af de naturtyper, der har den største diversitet og huser omkring 15 % af de rødlistede arter. Det er derfor vigtigt at pleje overdrevsarealerne korrekt, for at opnå den størst mulige diversitet.

Formålet med denne rapport var, at undersøge naturtilstanden og bille mangfoldigheden på kalkoverdrevet Langholmen i Utterslev Mose. Studiets setup bestod af fire faldfælder placeret fem steder på Langholmen, efter vegetationstype. Fælderne blev indsamlet cirka hver anden uge, og billefaunaen blev sorteret fra til videre bestemmelse. Resultaterne fra faldfælderne viste en høj artsrigdom i nogle af fælderne, hvor andre næsten ingen artsrigdom havde. Diversiteten for billerne varierede meget mellem de forskellige vegetationstyper, men set over hele året for de to år, viste at diversiteten ikke varierede meget fra år til år. For at tilgodese mindre almindelige billearter, blev der foretaget en rangering, for at undersøge på hvilke vegetationstyper de forekom. Resultatet viste at især i en vegetationstype forekom der mange mindre almindelige arter. Dette menes at kunne skyldes, at området fælderne lå i, var mindst forstyrret fra høslæt samt Langholmens gæster.

For at bestemme tilstanden af overdrevet blev der beregnet et naturtilstandsindex. I år 2012 blev Langholmen vurderet til at være i en moderat tilstand, hvilket er utilstrækkeligt ift. at bevare naturtypen. I år 2015 blev Langholmen igen vurderet til at have en moderat tilstand. Dette kan indikere at den nuværende naturpleje ikke er tilstrækkelig nok, og at andre plejeplaner skal tages i brug. Et af problemerne menes at kunne være et for højt indhold af kvælstof i jorden, hvilket kan resultere i konkurrencedygtige arter, der udkonkurrerer overdrevsarterne. Pastinak og horse-tidsel var især et problem. Horse-tidsel bekæmpes med tidselrust lige efter høslæt, hvor pastinak bekæmpes ved optræk af planten.

Samlet kan det konkluderes at Langholmen har behov for en anden form for naturpleje, for at tilgodese artsdiversiteten.

Abstract

The habitat type grassland is one of the most diverse and contains around 15% of all red-listed species. Thus, it is important to maintain grasslands correctly in order to achieve as much biodiversity as possible.

The aim of this thesis was to examine the ecological state and abundance of beetles in the lime-rich grassland Langholmen at Utterslev Mose. The setup comprised of four pit fall traps placed at five different locations according to surrounding vegetation. The traps were collected roughly every other week, and the beetles sorted out and kept for later examination. Results obtained from the pit fall traps showed a large species richness in some traps, whereas others hardly had any. The beetle biodiversity varied greatly depending on the nearby vegetation, but also that biodiversity did not change considerably from 2014-15. To take the rarity of the beetle species into account, a ranking of species was performed to see if some vegetation proved more suitable. Results showed that especially one type of vegetation saw more of the uncommon species. This is believed to be due to the area in which the pit fall traps were placed as it was less disturbed by scything as well as recreational use.

To determine the ecological state of the grassland, its place in the 'naturtilstandsindex' (ecological state index) was calculated. In 2012, Langholmen was assessed to be in a moderate state, which is inadequate for maintaining the habitat type. After determination of plant diversity in 2015, Langholmen was once again assessed to be in a moderate state. This may indicate that the current maintenance is not sufficient and other methods are needed. One problem is believed to be high levels of nitrogen in the soil, which allows for certain species to thrive and outcompete grassland-specific species. Parsnip and *Cirsium vulgare* were specifically identified as threats. *Cirsium vulgare* is combated using fungal pathogen *Puccinia punctiformis* after scything, and parsnip requires uprooting of plants.

In conclusion, Langholmen is in need of a new strategy for maintaining its habitat type in order to increase biodiversity.

1 Indholdsfortegnelse

2	Introduktion.....	9
2.1	Overdrev	9
2.1.1	Naturpleje af overdrev	12
2.1.2	Coleoptera (biller) på overdrev	14
2.2	Naturtilstandsindeks	15
2.3	Utterslev Mose	16
2.3.1	Langholmen	17
2.4	Formålet med undersøgelsen.....	19
3	Metoder.....	20
3.1	Utterslev Mose	20
3.2	Faldfælder	20
3.3	Sortering af faldfældefangster	25
3.4	Bestemmelse af biller	25
3.5	Naturtilstandsindeks	25
3.6	Ellenberg-analyse	26
3.7	Analyse af billefauna.....	27
4	Resultater	28
4.1	Naturtilstandsindeks	28
4.2	Resultater af Ellenberg-analyse	30
4.3	Faldfælde resultater (Coleoptera).....	30
4.3.1	Undersøgelse af antallet af individer	31
4.3.2	Species richness (S)	32
4.3.3	Shannon-Wiener (H')	33
4.3.4	Species evenness (J)	34

4.4	Faldfælde resultater (Carabidae)	35
4.4.1	Species richness (S)	35
4.4.2	Shannon-Wiener (H')	36
4.4.3	Species evenness (J)	37
4.4.4	Shannon-Wiener (H') efter rangering af arter	38
5	Diskussion	39
5.1	Overdrevstype	39
5.2	Naturtilstandsindeks og naturplejeplan	40
5.3	Forekomsten af biller	43
5.3.1	Artsrigdommen af biller – species richness (S)	45
5.3.2	Artsdiversitet	46
5.3.3	Artsdominans	46
5.4	Løbebillefauna	48
5.4.1	De mest forekommende løbebiller	49
6	Konklusion	49
7	Referencer	52
8	Bilag	57
8.1	Feltskema for naturtilstandsindeks	57
8.2	Billefauna	59
8.3	Mest forekommende løbebiller	62
8.4	Tabeller over data	63
8.5	Temperature og nedbør i indsamlingsperioderne	65
8.6	Fældetilladelse fra Københavns Kommune	67
8.7	Deposition af kvælstof (N) i 2013	68

2 Introduktion

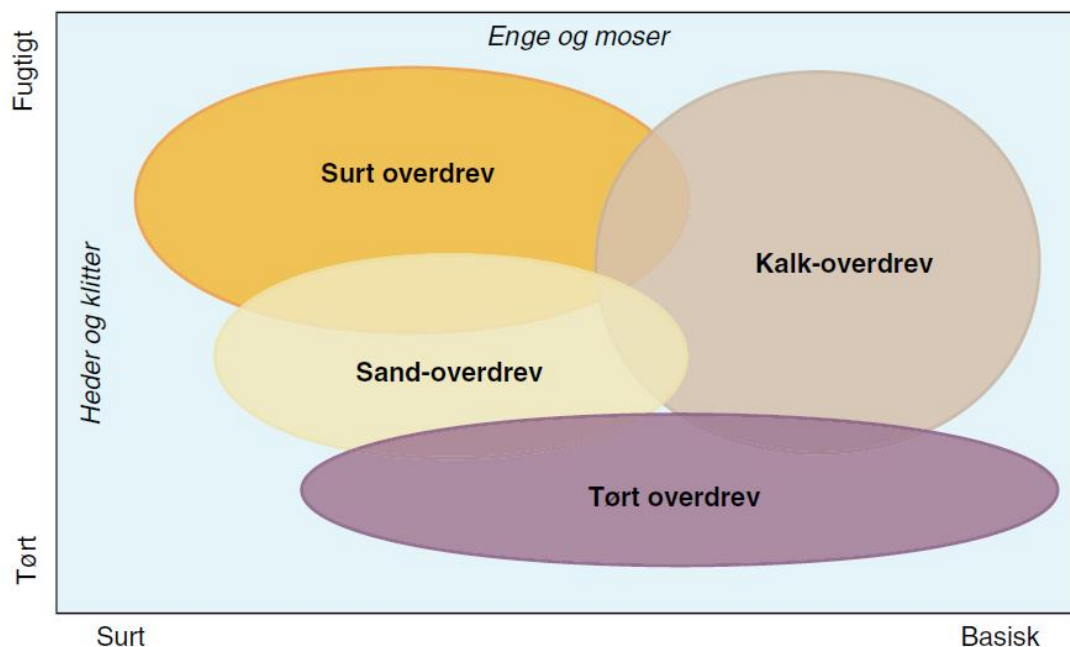
I det følgende er generelle kendetegn ved overdrev indført, samt beskrivelse af de forskellige overdrevstyper og deres plejebehov. Dette efterfølges af Coleoptera generelt, og beskrivelse af indikatorarter for overdrev. Videre beskrives naturtilstandsindeks og Upperslev Mose med tidligere initiativer til naturpleje.

2.1 Overdrev

De lysåbne naturtyper, som for eksempel eng, mose og overdrev, indeholder en stor andel, af den danske biologiske mangfoldighed, men har været i stor tilbagegang (Buchholz et al. 2013). Tilbagegangen skyldes landbrugets ekspansion, hvor en national og international konkurrence er opstået i sammenhæng med den teknologiske udvikling, og landbrugsproduktionen er blevet intensiveret (Pitkänen et al. 2015). I takt med en stigning af Danmarks befolkning fra 1 million omkring 1800-tallet til 5,6 millioner i dag, er flere af de lysåbne arealer derfor forsvundet (Ejrnæs et al. 2009). De lysåbne naturtyper vi har tilbage i dag, er overvejende i kvalitetstilbagegang på grund af næringsstofsbelastning, oversvømmelse eller tilgroning grundet ophør af græsning eller høslæt (Ejrnæs et al. 2009). Overdrev er en kulturbetinget naturtype, hvor det oprindeligt var husdyrgræsning, som vedligeholdt overdrevet. I dag er alle overdrevsarealer beskyttede naturområder i naturbeskyttelseslovens § 3, hvor de faktiske forhold på arealet (størrelse, botanik, omlægningshyppighed m. m.) afgør, om det skal beskyttes (Fredshavn et al. 2009; By og Landskabsstyrelsen, 2009). Overdrevene udgør ca. 0,9 % af landbrugslandet, hvor omkring 35 % af de danske karplanter og 55 % af dagsommerfugle er tilknyttet. Derudover er omkring 15 % af de rødlistede arter tilknyttet overdrev (Buttenschøn, 2007).

Der findes fire typer overdrev omfattet af habitatdirektivet under koderne: 6120 – Tørt overdrevs- eller skræntvegetation på kalkholdig sand, 6210 – Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (vigtige orkidélokalteter), 6230 – Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund og sandoverdrev på sandjord med et lavt indhold af kalk med forekomst på hævet havbund eller ved flyvesand. De vigtigste økologiske forhold for et plantesamfund på et overdrev er pH, som kan variere mellem 4 og 8, og fugtigheden (Figur 1) (Ejrnæs et al. 2009; Fredshavn et al. 2009). På de sure overdrev med en pH ~4, vokser planterne langsomt, og er domineret af nogle få arter, som er tilpasset meget surt miljø. Oftest ses sure overdrev på skrånninger eller bakket terræn med sandet

jord. En stigning i pH giver mulighed for flere plantearter at etablere sig, da mange arter ikke trives ved en lav pH. Kalkoverdrev har en højere pH på ~6-8, afhængig af hvor meget kalk der er bundet i



Figur 1 Hovedtyper af overdrev i Danmark. De vigtigste økologiske gradienter, der definerer de fire overdrevstyper. Ud fra pH og fugtighed kan overdrevstypen bestemmes (Ejrnæs et al., 2009)

jorden og hvor udvasket jorden er. Artsantallet er her, oftest højere end på de sure overdrev. Tørre overdrev er oftest sydvendt, og tørrer hurtigt ud grundet det høje lysindfald over dagen og medfølgende højere fordampning. Artsantallet af planter er lavt, da her kun kan leve tørketolerante arter, som har dybdegående rødder eller væskefyldte blade (Ejrnæs et al., 2009).

For de forskellige overdrevstyper, varierer det, hvilke plantearter der er forekommende. Der skelnes mellem konstante arter og skillearter, der adskiller naturtyperne (Tabel 1) (Ejrnæs et al., 2009). Vegetationen på overdrev er domineret af græsser og lave urter uden anden påvirkning end høslæt eller græsning, og er ofte rige på planter og insekter, som er lys- og varmeelskende (Ejrnæs et al., 2009; Larsen, 1995). Overdrev anses for at være en værdifuld naturtype, da artsantallet ofte er meget højt. På et sundt overdrev, vil man kunne finde op til 50-60 plantearter per m² (eksklusiv mosser). Det er derfor vigtigt at vedligeholde og pleje de overdrev, der er tilbage (Mortimer et al. 1998). Det kræves at der udføres naturpleje på overdrevene ved hjælp af græsning eller høslæt, for at holde vegetationen nede og fjerne de konkurrencedygtige planter så som vedplanter og invasive arter (By og Landskabsstyrelsen, 2009).

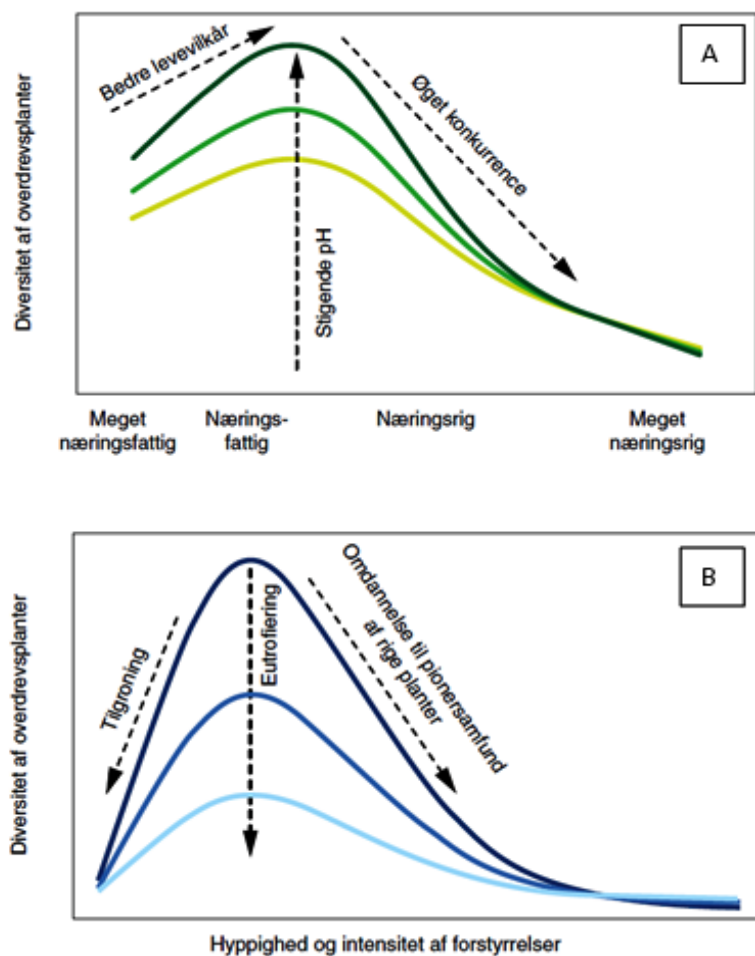
Tabel 1 Karakterarter for sure overdrev, kalk-overdrev og tørre overdrev. Blå beskriver de mest konstante (K) arter for den pågældende naturtype. Rød beskriver de arter som bedst adskiller (S) den pågældende naturtype fra de andre. Rød stribet beskriver konstante arter og skillearter (KS) (Ejrnæs et al., 2009).

	Sure overdrev	Kalk-overdrev	Tørre overdrev		Sure overdrev	Kalk-overdrev	Tørre overdrev
Gul snerre	K	K	K	Sølv-potentil			S
Håret høgeurt	K	K	K	Voldtimian			S
Eng-rapgræs	K	K	K	Bakke-forglemmevej			S
Rød svingel	K	K		Bakke-svingel			S
Alm. rollike	K	K		Liden sneglebælg			S
Liden klokke	K	K		Smalbladet timian			
Fåre-svingel	K			Smalbladet høgeurt			
Mark-frytle	K			Sand-star			
Alm. hvene	K			Blåmunke			
Vellugtende gulaks	KS			Sandskæg			
Alm. syre	KS			Strand-engelskgræs			
Hunde-viol	S			Rødknæ			
Tandbælg	S			Tidlig dværgbunke			
Bølget bunke	S			Nikkende kobjælde			
Læge-ærenpris	S			Hjælme			
Hedelyng	S			Sand-frostjerne			
Tormentil	S			Flipkrave			
Krybende hestegræs	S			Aks-ærenpris			
Lyng-snerre	S			Flerårig knavel			
Pille-star	S						
Alm. hundegræs		K	K				
Eng-havre		K	K				
Lancet vejbred		K					
Alm. knopurt		KS					
Humle-sneglebælg		S					
Mark-krageklo		S					
Knold-rottehale		S					
Hjertegræs		S					
Knoldet mjødurt		S					
Hulkrauet kodriver		S					
Stor knopurt		S					
Blågrøn star		S					
Vild hør		S					
Håret viol		S					
Bidende stenurt			K				
Markarve			K				
Blød hejre			K				
Femhannet hønsetarm			K				
Hare-klover			K				
Mark-bynke			KS				
Gul klover			S				
Glat rottehale			S				
Ager-snerle			S				
Fladstrået rapgræs			S				

2.1.1 Naturpleje af overdrev

Naturplejens overordnede formål er at forbedre områdets naturværdi, ved at skabe en større biologisk mangfoldighed (biodiversitet). De væsentligste forstyrrelser der spiller ind på et overdrev, og kan være en trussel, er eutrofiering og tilgroning. Disse forstyrrelser kan gå begge veje. For lidt næringsstof i jorden medfører, at kun meget få arter kan vokse, hvorimod for meget næringsstof medfører at konkurrencesterke planter overtager i kraft af deres hurtige vækst og overskygger de oprindelige overdrevsplanter (Figur 2 A). Forstyrrelser er vigtige på overdrev, og kan ske i form af græsning eller høslæt. Hvis der ingen forstyrrelser er, sker der en tilgroning af vedplanter og overdrevsplanterne bliver udkonkurreret. Sker der for store forstyrrelser vil overdrevsplanterne ikke kunne etablere sig ordenligt og overdrevet vil forsvinde (Figur 2 B). Det er altså vigtigt at udarbejde en moderat naturpleje på det pågældende overdrev, da arterne der gror her, er følsomme overfor voldsomme påvirkninger (Buttenschøn, 2007; Ejrnæs et al., 2009).

Figur 2 Teoretiske modeller over diversiteten af overdrevsplanter ved ændringer og forstyrrelser i miljøet. Toppen af kurverne indikerer, hvor der er størst sandsynlighed for overdrevsvegetation. A) næringsforhold der er favorable for at opnå den højeste diversitet. Sker der en for høj næringstilførelse vil overdrevstyperne blive udkonkurreret og en mere ensformig plantevegetation vil opstå. De tre kurver illustrerer hvordan diversiteten stiger i takt med en stigning i pH (maksimum diversitet på mellem pH 6 - 8). B) graden af hvordan forstyrrelser påvirker diversiteten. Moderate forstyrrelser giver en høj diversitet og planter kan sameksistere uden dominans. Stiger graden af forstyrrelser, er det ikke længere muligt for de flerårige planter at eksistere. De tre kurver illustrerer at graden af stigende eutrofiering medfører lavere diversitet (Ejrnæs et al., 2009).



Ved tilgroning forsvinder levestederne for de insekter, som er varmeelskede, ligeledes. Den tætte vegetation skygger for de bare pletter, hvilket gør, at temperaturen falder og luftfugtigheden stiger. Dette tåler mange overdrevsinsekter ikke. For at undgå forstyrrelser, anvendes to naturplejemetoder, græsning og høslæt (Ejrnæs et al., 2009).

Der findes forskellige græsningsdyr, der kan bruges ved forskellige formål. Hvis man ønsker at komme af med nye skud af vedplanter, er en god strategi at udsætte geder. Dog æder geder alt og får de lov til at gå for længe på et overdrev, vil arealet være udspist. Køer er især gode at bruge, hvis man ønsker barre pletter, så nye planter kan etablere sig, da de snor tungen rundt om planten helt nede ved jorden og river dem over. Det kan altså være nødvendigt at bruge forskellige former for husdyrhold, for at opnå det ønskede resultat. Græsningstryk kan tilpasses efter det nødvendige plejebehov, på det pågældende overdrev. Dog kan det være svært, at få organiseret. Opsætning af hegn kræves og aftaler med husdyrejere om fragt af dyrene skal indordnes efter plejebehov. (Buttenschøn, 2007).

Der er flere forhold man skal overveje ved brugen af høslæt, nemlig antal af høslæt over et år, samt tidspunktet for høslættet. Antallet af høslæt over et år kan variere meget (Hansson & Fogelfors, 2000). Højt næringsindhold i jorden, kan medvirke til hurtig plantevækst, og ud fra omfanget af problemarter, kan det vurderes hvor ofte der er behov for høslæt. Der skal dog tages højde for tidspunktet af høslæt, da et tidligt høslæt (inden 1. juli) kan påvirke de ynglende fugle, insektlivet samt give en artsfattig vegetation (Buttenschøn, 2007). Efter høslæt er det en god idé at lade planteresterne ligge og tørre, for at sprede frø. Efter tørringen fjernes de afskårne planter for at få lys til jorden og for at hindre næringstilførelse (Maron & Jefferies, 2001). Fordelene ved kun at anvende høslæt, er at metoden er skånsom i forhold til insekter. Der er altså fordele og ulemper ved de to former for naturpleje, og der skal derfor vurderes ud for det enkelte tilfælde, hvilken form for pleje gavner mest (Buttenschøn, 2007).

I et engelsk forsøg (Webb et al., 2010), blev der undersøgt hvilken vegetationstype på et overdrev, der indeholdt den største artsdiversitet. Der blev set bort fra tidligere naturplejeplaner, og i stedet fokuseret på arterne og deres behov for overlevelse, og hvad der skulle gøres for, at de sjældne arter skulle kunne reetablere sig. Her viste det sig at overdrevsarealer med græsbevoksning indeholdte flest arter. Dog ser billedet anderledes ud for kalkoverdrev, hvor der blev fundet flest arter knyttet

til overdrevets bare jord/stenet jord med sparsom vegetation. Disse resultater indikerer, at hvis man ønsker en høj diversitet, er en mosaikstruktur mellem flere vegetationstyper favorabel, da forskellige arter kræver vidt forskellige habitattyper, selvom åben og kort græsdekke indeholder den største arters diversitet (Webb et al., 2010).

2.1.2 Coleoptera (biller) på overdrev

Coleoptera er en af de største insektordener med mere end 300.000 kendte arter globalt, hvoraf ca. 3650 findes i Danmark (Chinery, 1986). Coleoptera har udviklet sig til forskellige habitattyper og kan findes i vand, på land og i jorden. Karakteristika, såsom det hårde eksoskelet og det første vingepar, der er omdannet til hårde dækvinger (elytra) hos de voksne individer, gør at billerne har, kunne tilpasse sig de mange habitattyper (Curry, 1994). Coleoptera bruges ofte som indikatorarter, til bestemmelse af naturtilstanden. Dels kræves af gode bioindikatorer, at man har et godt kendskab til artens taksonomi, økologi og udbredelse (Rainio & Niemela, 2003). Det er derfor svært at finde slægter eller arter, der kan benyttes som indikatorarter, da der kræves et stort kendskab til artens biologi. De er oftest specialiseret til bestemte habitattyper og kan indikere forandringer i miljøet (Kotze & O'Hara, 2003). Løbebiller (Coleoptera: Carabidae) er en god indikatorgruppe for skift i terrestriske økosystemer. Gruppen er både rig i individer og arter, har en høj reproduktionsrate, inkluderer flere stenotopiske arter (tåler kun få ændringer i miljøet), deres økologi er relativt godt kendt og indsamling er både nemt og billigt (Rainio & Niemela, 2003; Schirmel et al., 2014).

Schirmel et al. (2014) undersøgelse blev forekomsten af løbebiller undersøgt på 15 overdrevsarealer (Schirmel et al., 2014). Delarealerne havde forskellig tilgroningstilstand: henholdsvis åbent (0-10 % buske), middel (40-60 % buske) og lukket (60-90 % buske). I de 'åbne' overdrev blev der fundet 14 arter, hvor der i hver i 'middel' og 'lukket' blev fundet 23 arter. Det viste sig at særligt to arter (*Harpalus anxius* og *Syntomus foveatus*) var dominerende i de 'åbne' overdrev, og udgjorde 54 % af den samlede fangst. Fangsten og artsrigdommen af løbebiller viste sig at være størst på de overdrev, hvor der er 'middel' vegetation af buske (40-60 %). S sammensætningen af løbebiller var meget forskellig i de 'åbne' og 'lukkede' overdrev, hvilket viser at forskellige arter er til stede alt efter overdrevets vegetation. Arter der blev fundet i de 'åbne' overdrev, forekom på arealer med meget bar jord og høje temperaturer, hvor arter der blev fundet på de 'lukkede' overdrev typisk forekommer i kompost, fugtig jord og i buskede områder. Artssammensætningen af løbebiller, kan altså fortælle noget om overdrevets tilstand af tilgroning. Dog har de 'åbne' overdrev en

sammensætning af løbebiller der er mindre divers, men er mere specialiseret til det åbne og varme miljø. Disse arter vil helt forsvinde, hvis overdrevet blev groet til med større planter. For at bevare de specialiserede løbebilletyper, skal overdrevet holdes med en buskvegetation på under 60 % dække (Schirmel et al., 2014).

Succession fra overdrevsvegetation til græs eller trædomineret vegetation, skader artsrigdommen af løbebiller. Der er sket et stort fald i de specialiserede og truede arter grundet denne form for tilgroning af overdrevene (Buchholz et al., 2013).

Nogle løbebillearter der forekommer på overdrev har et ringe spredningspotentiale. Dette betyder, at ændringer på overdrevet skader disse arter, da de har svært ved at sprede sig til egnede overdrevstyper og vil i givet fald uddø lokalt (Buchholz et al. 2013).

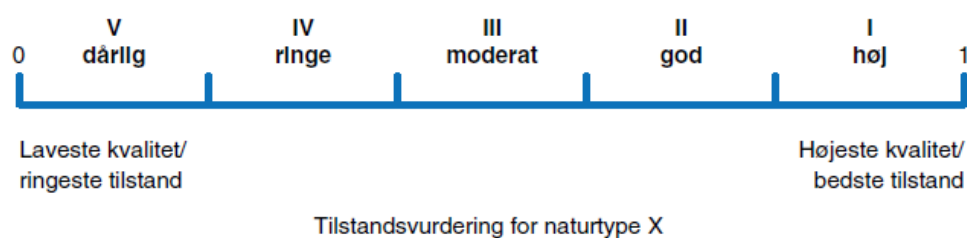
2.2 Naturtilstandsindeks

Naturtilstandsindeks er udarbejdet med henblik på at kunne tilstandsbestemme de naturtyper, der er beskrevet i Naturbeskyttelseslovens § 3 (overdrev, strandeng, hede, fersk eng, mose og kær). Naturtilstandsindexet blev udarbejdet af amtsbiologer, embedsmænd fra Skov- og Naturstyrelsen og forskere fra Danmarks Miljøundersøgelser (Fredshavn & Ejrnæs, 2007).

Naturtilstandsindexet er en kombination af et strukturindeks og et artsindeks, af den pågældende naturtype der undersøges. Strukturindeks beskriver de aktuelle påvirkninger af naturtypen og giver mulighed for at få et bedre indblik i forbedringer, der kan foretages ved at anvende et pointsystem. Pointsystemet er ikke ens for de forskellige naturtyper, da et lysåbent areal med lav vegetation, ikke er optimal for nogle naturtyper, men er det for andre (Fredshavn & Ejrnæs, 2007). Artsindeks beskriver arterne på den pågældende naturtype. Ud fra de fundne indikatorer, er det muligt at danne sig et billede af naturtypens tilstand. Dette gøres ved en værdi inde for referenceskalaen 0 til 1, opdelt i fem tilstandsklasser fra dårlig til høj naturtilstand (Figur 3). En generel definition af tilstandsklasserne anvendes til brug ved naturplanlægningen (Fredshavn et al. 2009).

Tilstandsklasser

Naturtilstandsindeks på 0-0.2	→	Tilstandsklasse V, dårlig tilstand.
Naturtilstandsindeks på 0.2-0.4	→	Tilstandsklasse IV, ringe tilstand.
Naturtilstandsindeks på 0.4-0.6	→	Tilstandsklasse III, moderat tilstand.
Naturtilstandsindeks på 0.6-0.8	→	Tilstandsklasse II, rimelig god tilstand
Naturtilstandsindeks på 0.8-1	→	Tilstandsklasse I, god tilstand



Figur 3 Tilstandsklasser ud fra naturtilstandsindekssværdierne (Fredshavn et al. 2009)

Er årsagssammenhængen mellem de negative påvirkninger og naturens tilstand tilstrækkeligt oplyst, kan der vurderes, hvilke faktorer der har bidraget til en forringelse af arealet. Ud fra dette kan det vurderes, hvor et eventuelt indgreb er nødvendigt, for at forbedre tilstanden (Fredshavn & Ejrnæs, 2007). Ved en naturtilstand i tilstandsklasse V. (dårlig naturtilstand), kan det være svært at vurdere, om arealet overhovedet tilhører den pågældende naturtype (Fredshavn et al., 2009).

2.3 Utterslev Mose

Utterslev Mose har et samlet areal på 221 ha, hvoraf ca. 97 ha består af vand. I Utterslev Mose findes der forskellige naturtyper som mose, eng, sumpskov, sø og overdrev. Mosen gennemskæres af Hillerød motorvejen (Figur 4). Mosen blev i år 2000 fredet og i år 2003 blev der oprettet et brugerråd, som skulle udarbejde en naturplejeplan for Utterslev Mose. Brugerrådet består af en række interesseorganisationer, som i samarbejde med Københavns Kommune, forsøger at tilgodese blandt andet natur-, kultur- og rekreative interesser (Care4Nature, 2012).

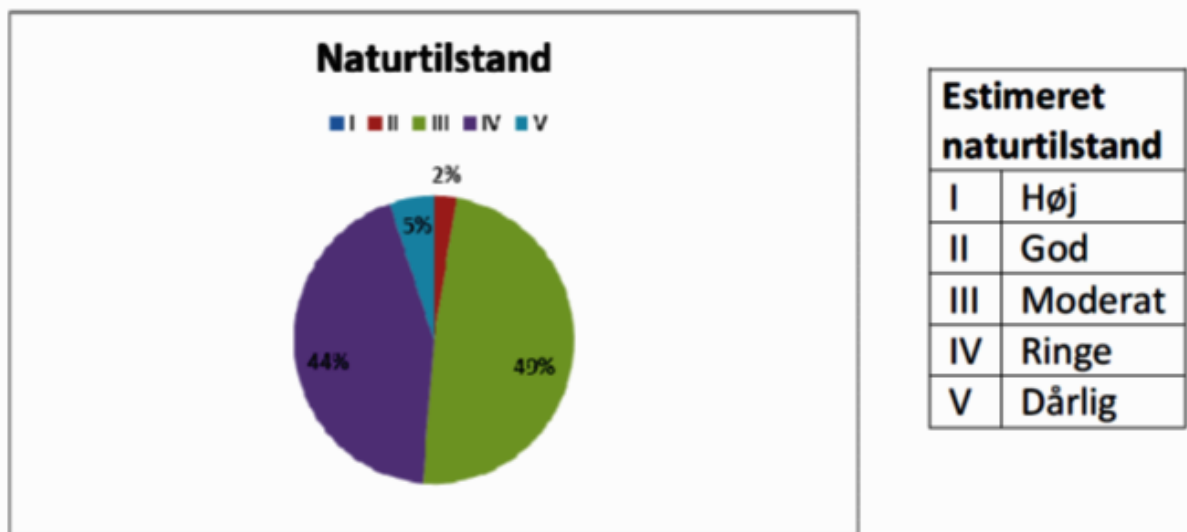


Figur 4 Kort over Utterslev Mose, indrammet med rød, samt markering af Langholmen – grøn. Foto fra Arealinfo.

Naturkvaliteten i Utterslev Mose er stærkt aftagende, og pleje af området er nødvendig. Der sættes især fokus på at udrydde den invasive art sildig gyldenris (*Solidago gigantea*), som findes overalt i mosen (Care4Nature, 2012).

2.3.1 Langholmen

Langholmen er et ud af to område i Utterslev Mose med vegetationstypen overdrev (Care4Nature, 2012). Langholmen er en halvø beliggende i den nordlige del af midtmosen. Området er et § 3 registreret område, og har et areal på omkring 500 m² (Larsen, 1995). Alle § 3 registrerede områder i Utterslev Mose er blevet vurderet ud fra en naturtilstandsskala fra I-V, som er udarbejdet på baggrund af planter, forekomst af naturtypetypiske arter, samt graden af tilgroning og andre trusler (naturtilstandsindeks). Ud fra naturtilstandsindekset ligger Langholmen i tilstandsklasse III (moderat), som 49 % af Utterslev Moses § 3 arealer ligger i (Figur 5) (Care4Nature, 2012).



Figur 5 Oversigt over naturtilstanden af besigtiget naturtyper i Utterslev Mose, vurderet i år 2012. Størstedelen af Utterslev moses naturtyper ligger på en moderat tilstand (49 %) eller ringe tilstand (44 %), hvor kun 2 % har en god tilstand. 5 % af Utterslev Mose har en dårligt tilstand, hvilket er den værste vurdering der kan gives (Care4Nature, 2012).

Ud fra alle arealerne i Utterslev Mose er det blevet opgjort, at 8 % heraf har 1. plejeprioritet. Blandt 1. prioriteterne er Langholmen. Førsteplejeprioritet er beskrevet i Care4Nature rapporten 2012 ved:

”1. plejeprioritet: Er kun angivet hvis der et kritisk plejebenhov i form af store trusler mod sjældne arter og højt naturindhold. Arterne og naturindholdet forventes at forsvinde inden for en kort årrække, hvis ikke en plejeindsats iværksættes i 2013 og målene indfries senest i 2017”

Hvor Langholmen og plejeplan beskrives ved:

”Stærkt tilgroet græsdomineret overdrev, som enkelte steder er naturligt lavt voksende, hvilket tyder på et lavt næringsindhold og stort naturpotentiale. Der er stadigvæk nogle fine overdrevsarter tilbage, men disse er fåtallige og alle stærkt truede af tilgroningen. Området er værdifuldt, fordi der er tale om et historisk overdrev, der havde væsentlig mere udpræget overdrevskarakter tilbage til 1960erne, og sandsynligvis er et område, som aldrig har været opdyrket. I plejeplanen fra 2004 anbefales det at lade spidsen af Langholmen springe i krat. Medmindre dette krat rummer sjældne rugende fugle skal det ryddes, så den oprindelige overdrevsvegetation atter kan indfinde sig

Vigtige arter i området som bør tilgodeses: nælde-silke, prikbladet perikon, muse-vikke, dunet vejbred, alm. pimpinelle, alm. enghavre.

Truslerne mod naturindholdet: Tilgroning med græsser, krat og invasive planter.

Plejeanvisning:

1. Stop tilgroningen af græsarealerne via høslæt eller afgræsning. Eventuel etablering af græsnings fold, der dækker Langholmen, samt midtmosen (moserne nord for)
2. Rydning af opvækst.
3. Slåning af sildig gyldenris i perioden mellem den 10.-25. juni, optimalt med indsamling.
4. Bekæmpelse af japansk pileurt med slåning og efterfølgende afdækning med UV tæt plast.”

(Care4Nature, 2012).

2.4 Formålet med undersøgelsen

Formålet med denne opgave er at undersøge billesammensætningen på overdrevet Langholmen. Derudover vil det blive vurderet om der er en sammenhæng, mellem forekomsten af biller (hovedsageligt løbebiller) og vegetationstyperne. På dette grundlag vil jeg tilvejebringe baggrunden for anbefalinger af naturpleje, som kan tilgodese flora og fauna.

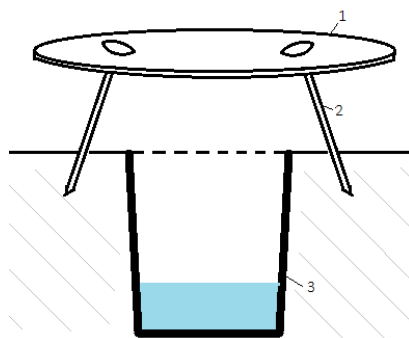
3 Metoder

3.1 Utterslev Mose

Feltarbejdet blev udført på Langholmen i Utterslev Mose i København Kommune mellem Gladsaxe, Søborg, Bispebjerg og Brønshøj. Arealet er af naturtypen overdrev og blev undersøgt i perioden september til oktober i år 2014 og igen i perioden august til september i år 2015. Begge år blev der foretaget prøveindsamling af biller ved hjælp af faldfælder, og den 6. august 2015 blev der foretaget plantebestemmelser til naturtilstandsindex.

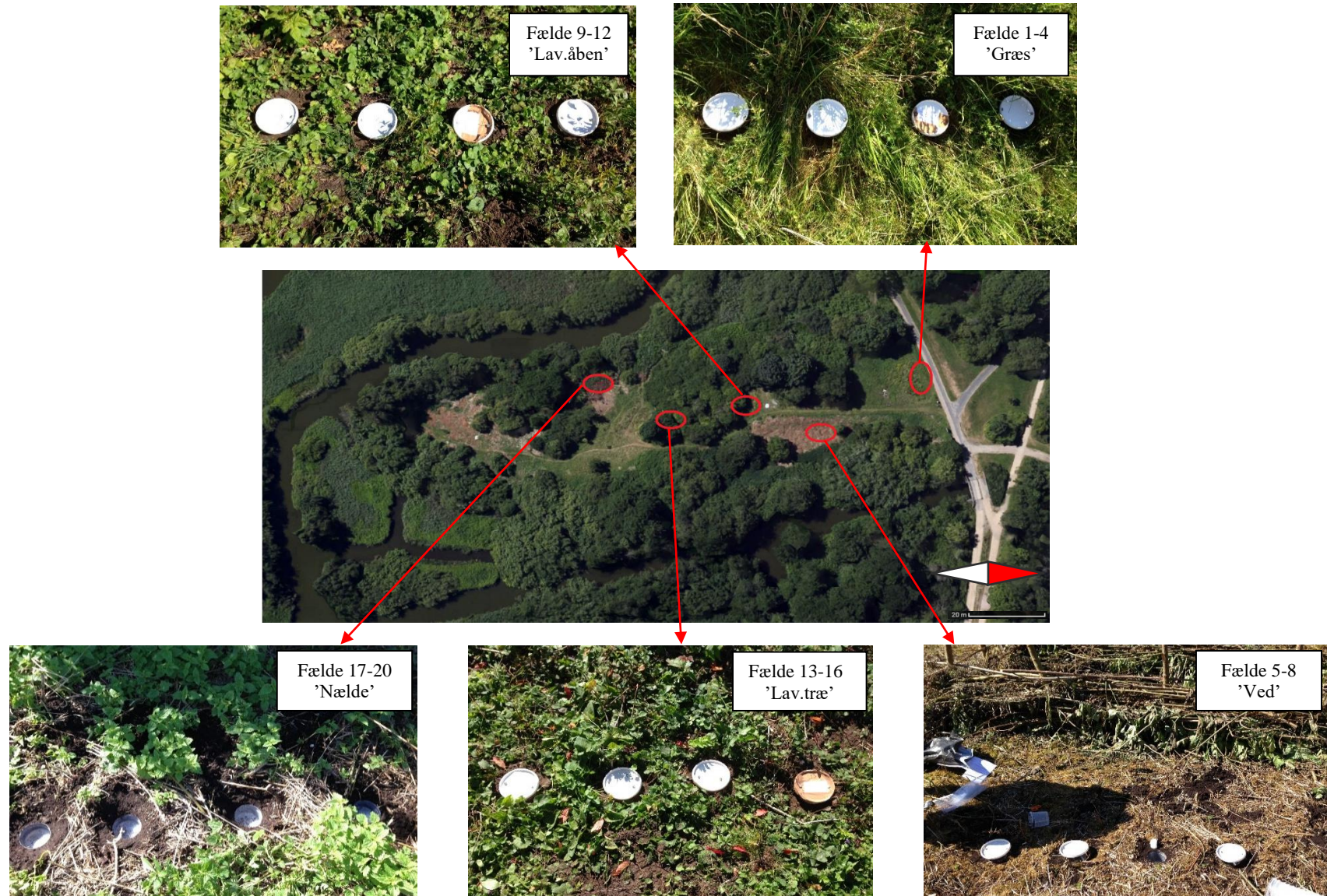
3.2 Faldfælder

Med henblik på at registrere billefaunaen blev der etableret faldfælder. Plastikbeholdere (diameter 9,5 cm, højde 8,2 cm) blev brugt som fælder. Ved hjælp af golfbor (13 cm i diameter) blev der boret et omkring 8,5 cm dybt hul i jorden, hvor beholderne blev placeret. Overskydende jord blev brugt til, at fylde huller omkring fælden ud, så den flugtede med jordoverfladen, og ingen kanter var synlige. I beholderen blev der hældt sæbevand (ca. 1-2 cm). Sæbevand er vigtigt for at fjerne overfladespænding fra vandet, hvilket gør at dyrene drukner med det samme, frem for at løbe rundt oven på vandet. Et plastiklåg med to søm, blev placeret som tag over fælden, for at forhindre oversvømmelse af fælderne ved regnvejr og fordampning ved høj sol (Figur 6).

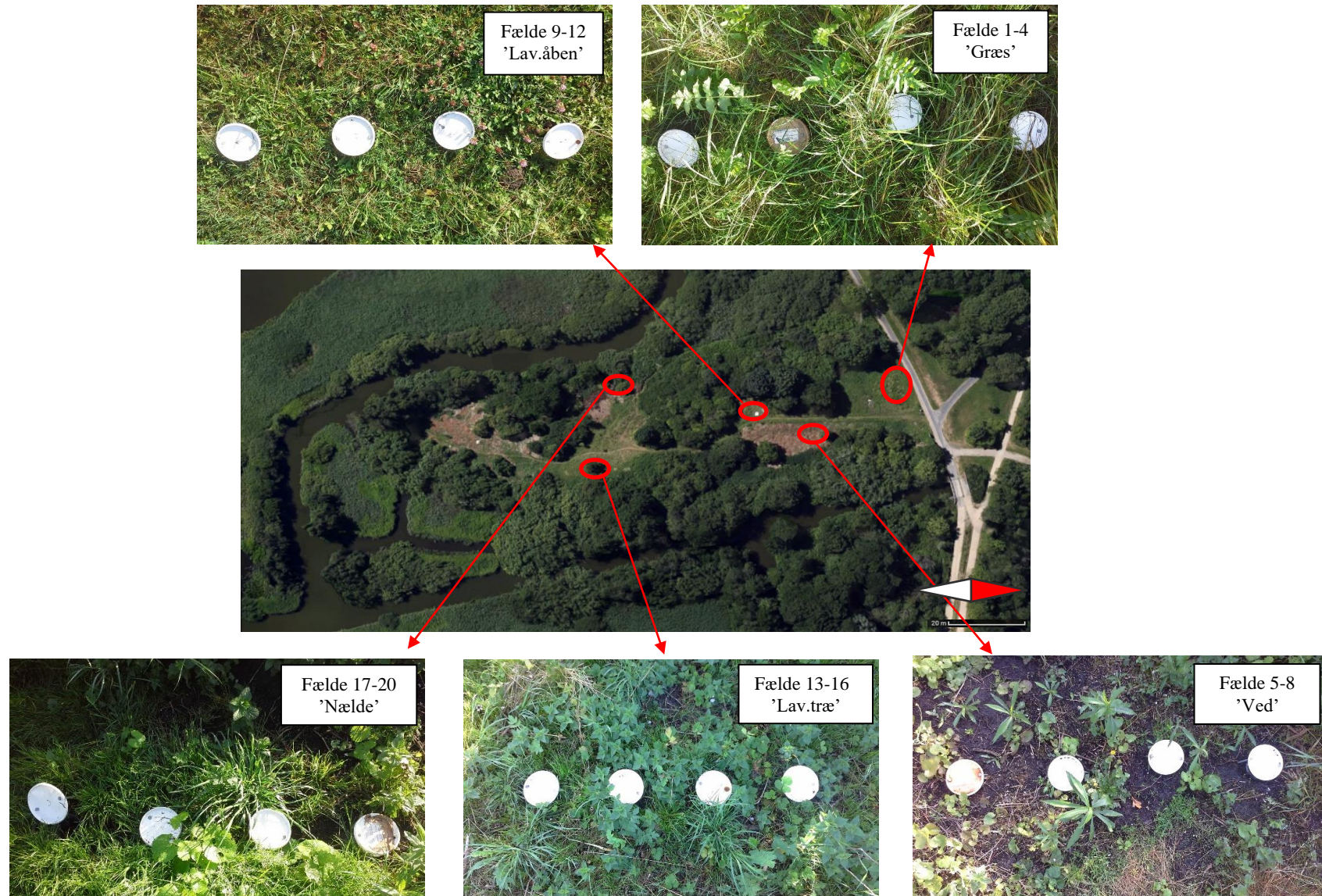


Figur 6 Faldfældeopsætning. Et hul bores ud med hulbor, så dybt at beholderen (3) flugter med jorden. Overskydende jord bruges til at fylde huller omkring bøtten ud. To søm (2) stikkes igennem et plastiklåg (3) og plastiklåget placeres over fælden som tag.

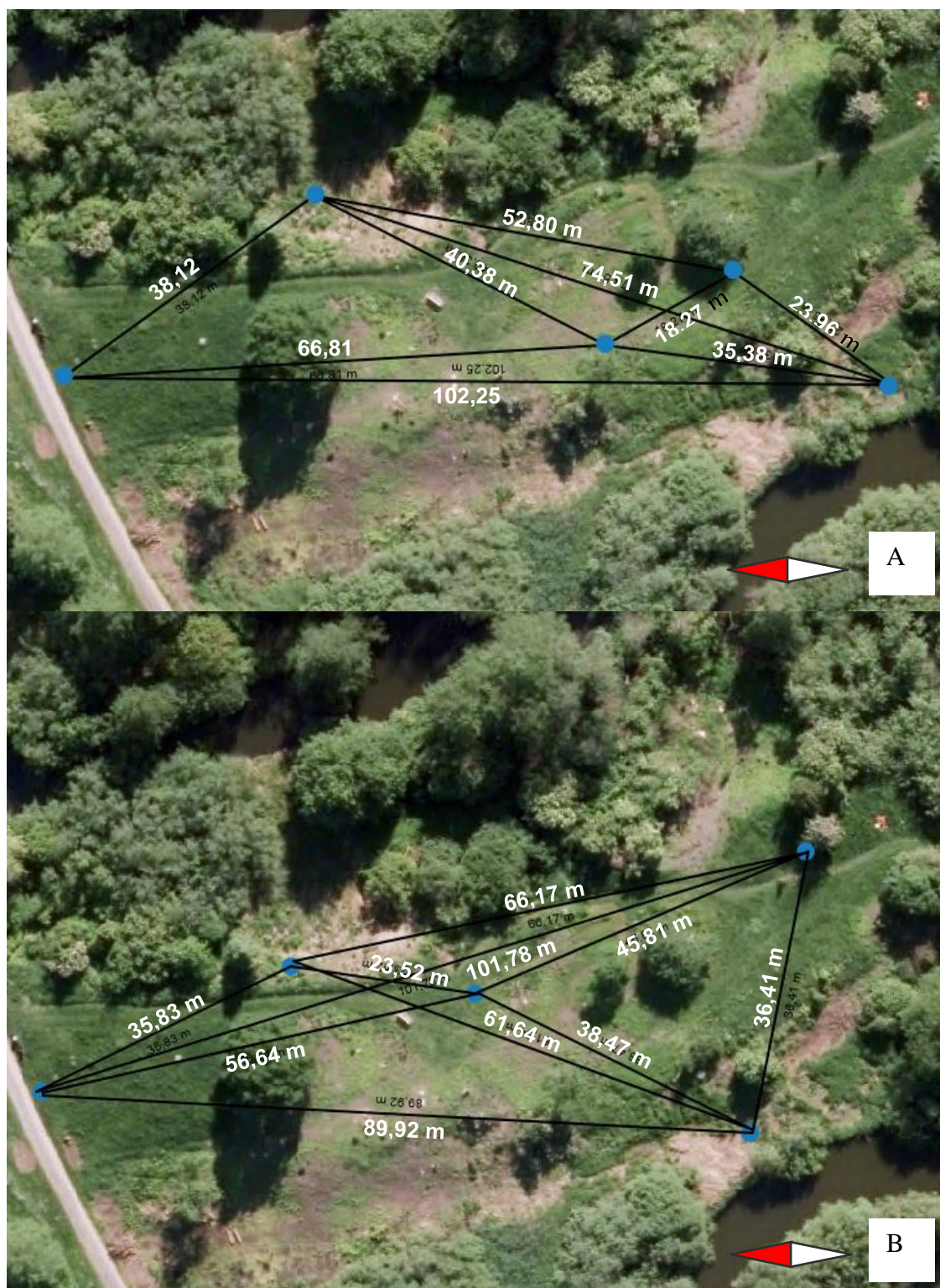
Der blev i alt udvalgt fem steder på Langholmen, hvor der på hvert sted blev placeret fire fælder på en linje med ca. 20 cm mellem hver (Figur 7 og Figur 8). Fælderne blev indsamlet ca. hver anden uge og lagt i fryseren til senere bestemmelse af billefangsten. Dog blev den første fælde i år 2014 indsamlet allerede efter 7 dage. Placeringen af fælderne varierede fra år 2014 og 2015, da placeringen af fælderne fra år 2014 var groet til, og det var derfor ikke mulig at placere fælderne samme sted, men det blev forsøgt at opstille fælder, i samme vegetationstype som i år 2014. Fælderne blev placeret efter følgende vegetations- og habitatstruktur: fælde 1-4: græs vegetation i 20-30 cm højde (græs), 5-8: forholdsvis nyslået område af bar jord, med bunker af dødt ved (ved), 9-12: lav vegetation (<5cm) med karplanter i åbent terræn (lav.åben), 13-16: lav vegetation (<5cm) med karplanter ved træ (lav.træ) og 17-20: nældevegetation (5-50cm), nært vand (nælde) (Figur 7 og Figur 8). Afstanden mellem fælderne indbyrdes, ændrede sig i takt med ændringen af placeringerne fra år 2014 til 2015 (Figur 9). Der blev givet tilladelse af Københavns Kommune, til opsætning af fælder på Langholmen ([Bilag 9.6](#)).



Figur 7 Fælde fra år 2014 – Langholmen, Utterslev Mose. Fire fælde med ca. 20 cm afstand blev placeret fem steder. Placeringerne blev udvalgt ud fra vegetationen og habitatstrukturen. Fælde 1-4: græs vegetation i 20-30 cm højde, 5-8: forholdsvis nyslået område af bar jord, med bunker af dødt ved, 9-12: lav vegetation (<5cm) med karplanter i åbent terræn, 13-16: lav vegetation (<5cm) med karplanter ved træ, 17-20: nælde vegetation (5-50cm), nært vand. Billede af Langholmen, Google Maps.



Figur 8 Fælder fra år 2015 – Langholmen, Utterslev Mose. Fire fælder med ca. 20 cm afstand blev placeret fem steder. Placeringerne blev udvalgt ud fra vegetationen og habitatstrukturen. Fælde 1-4: græs vegetation i 20-30 cm højde, 5-8: forholdsvis nyslået område af bar jord, med bunker af dødt ved, 9-12: lav vegetation (<5cm) med karplanter i åbent terræn, 13-16: lav vegetation (<5cm) med karplanter ved træ, 17-20: nælde vegetation (5-50cm), nært vand. Luftfoto af Langholmen, Google Maps.



Figur 9 Luftfoto af Långholmen. Blå pletter indikerer fældeplaceringer med afstandene mellem fælderne. Afstandene for år 2014 (A) afviger fra år 2015 (B). Fotos er udarbejdet i Arealinfo.

3.3 Sortering af faldfældefangster

Efter optøning af fældefangster, blev vand siet fra (0,2 mm maskevidde) og nyt vand tilsat, ind til vandet var klart. Derefter blev de største biller (>1 cm) sorteret fra, hvorefter plastikbeholderen placeres under Olympus stereolup (6,7-40 x zoom), for at sortere de mindste biller (<1 cm) fra. Sorteringen blev stoppet efter 3 min uden nyt fund af biller. De sorterede biller, blev overført til en ny beholder, med 70 % etanol, hvor fangstdatoen og fældennummer blev noteret. Ingen larver blev sorteret fra til bestemmelse.

3.4 Bestemmelse af biller

Til bestemmelse af biller blev Olympus stereolup (6,7-40 x zoom) brugt. Mike's insect keys (<https://sites.google.com/site/mikesinsectkeys/>) blev brugt i det fleste af tilfældene til at nøgle billerne, hvorefter den fundende art blev slået op i den danske rødlistedatabase fra Aarhus Universitet (se referencer), for at undersøge artens forekomst i Danmark. Hvis Mike's insect keys ikke var tilstrækkelig blev andre bestemmelsesværker brugt (se referencer).

3.5 Naturtilstandsindeks

Basisregistrering af de strukturelle forhold på Langholmen blev foretaget ud fra standardskema (Bilag 9.1). Det bedste overdrevsareal blev udvalgt til artsregistrering, ved hjælp af frivillige der plejer overdrevet (Figur 10). I midten af det udvalgte arealet, blev placeret en pløk, med en 5 meter lang snor til indramning af dokumentationscirklen. Alle forekommende plantearter blev bestemt vha. Danmarks floranøgle (Frederiksen et al. 2006) samt Den nye nordiske flora (Mossberg & Stenberg, 2014), og blev noteret i feltskema (bortset for laver og mosser) (Bilag 9.1). Plantebestemmelserne foregik den 6. august 2015.



Figur 10 Udvalgt overdrevsareal til bestemmelse af naturtilstandsindex på Langholmen. Øverst: Luftfoto af Langholmen, med markering af dokumentationsarealet, Google Maps. Nederst: foto af dokumentationsarealet.

3.6 Ellenberg-analyse

Ellenberg-værdierne beskriver plantesamfundets økologiske forhold. Ellenberg-værdierne udregnes ved:

$$Ellenberg (X) = \sum \text{artsindeksværdier} / S$$

Hvor X er hhv. L-, T-, K-, F- eller R-faktorer. Artsindeksværdierne slås op for hver planteart ud fra faktorer, der ønskes beregnet. Artsindeksværdierne er anført i Ellenberg & Leuschner 2010. S er antallet af arter. Ellenberg-værdierne er beregnet ud fra plantearterne noteret i naturtilstandsindexet. De forekommende Ellenberg-faktorer indikerer følgende: L (lys) – siger noget om i hvor høj en grad planterne har behov for lys i deres blomstringsperiode, T (temperatur) – udbredelsesområde i forhold til temperaturen, K (kontinentalitet) – hvor på kontinentet forekommer

plantesammensætningen, F (fugtighed) – planternes forekomst i forhold til jordens fugtighed, R (reaktionstal) – planternes forekomst i forhold til jordens surhed og kalkholdighed, og N (kvælstof) – siger noget om kvælstofforholdene i jorden ud fra plantesammensætningen (Ellenberg & Leuschner, 2010).

3.7 Analyse af billefauna

For at analysere billefaunaen vil tre analysemetoder blive brugt. Species richness (S) beskriver hvor mange arter, der er tilstede for hver prøvetagning. Shannon-Wiener (H') siger noget om artsdiversiteten forekommende mellem prøvetagninger. Shannon-Wiener (H') beregnes ved:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i)$$

P_i er den i 'te arts individer delt med det totale antal af individer i en prøve. En høj H' -værdi antyder en højre artsdiversitet, hvilket fortæller at sammenhængen mellem artsrigdom og individer er mere ligelig fordelt, i forhold til mindre H -værdier. Species evenness (J) indikerer hvor ens individantallene er fordelt mellem arterne. Species evenness (J) beregnes ved:

$$J = H' / H_{max}$$

Hvor H_{max} er den naturlige logaritme til S.

De fundende løbebillearter, blev vurderet ud fra forekomst og opstillet herefter (Bangsholt, 1983; Hansen, 1964). Fire forskellige forekomster fremkom – meget almindelig, ret almindelig, almindelig og udbredt, men ikke almindelig (Bilag 9.3). Her blev arterne rangeret på en skala fra 1-4, hvor 1 = meget alm., 2 = ret alm., 3 = alm. og 4 = udb. ikke alm. Den rangerede værdi for løbebillerne blev lagt oven i deres Shannon-Wieners værdi. Ved at bruge denne rangeringsmetode vil vi kunne se i hvilke vegetationstyper, vi finder de mindst normalt forekommende arter.

4 Resultater

4.1 Naturtilstandsindeks

Ved beregning af strukturindeks, noteres scoren ud fra observationer foretaget i felten (Bilag 9.1). Scorer og vægtninger for overdrev slås op i Fredshavn & Ejrnæs, 2007, og ud fra disse er det muligt at beregne strukturindeks (Tabel 2).

Tabel 2 Strukturindeks for Langholmen beregnet ud fra observationer i felten angivet med score og habitatvægtninger, som anført i Fredshavn & Ejrnæs, 2007. VK er den procentvise fordeling af de overordnede elementer for strukturindekset og VJ er den procentvise fordeling for de indikatorer, der indgår i fx vegetationsstruktur (Fredshavn & Ejrnæs, 2007). Beregningerne giver et strukturindeks på 0,66, som bruges til videre udregning af naturtilstandsindeks.

Habitattyper	Score (S)	Score og vægtning (SV)	Vægtning (V)
		S*VK*VJ	VK*VJ
Uden vegetation	100 %	20000	200
Græs/urteveg. Under 15 cm	10 %	6000	600
Græs/urteveg. Under 15-50 cm	60 %	36000	600
Græs/urteveg. Over 50 cm	0 %	18000	600
Dværgbuske	80 %	0	0
Vedplanter (kronedække)	100 %	100000	1000
Forekosmt af invasive arter	40 %	40000	1000
Afvanding og vandindvinding	100 %	0	0
Vandløb	100 %	0	0
Kyststrækning	100 %	50000	500
Græsning/høslet	30 %	37500	1250
Gødskning el. sprøjteskader	100 %	125000	1250
Positive strukturer	50 %	75000	1500
Negative strukturer	100%	150000	1500
Total		657500	10000
Strukturindeks $S_i = SV/(V*100)$		<u>0,66</u>	

Ved udregning af naturtilstandsindeks, angives en artsscore for alle forekommende planter inde for dokumentationscirklen. Artsscore, gennemsnitlig middelværdi og gennemsnitlig artsantal for kalkoverdrev kan slås op i Fredshavn & Ejrnæs, 2007. Langholmen blev beregnet til at have et Naturtilstandsindeks på 0,48 (Tabel 3), hvilket er tilsvarende med tilstandsklasse moderat (Figur 3).

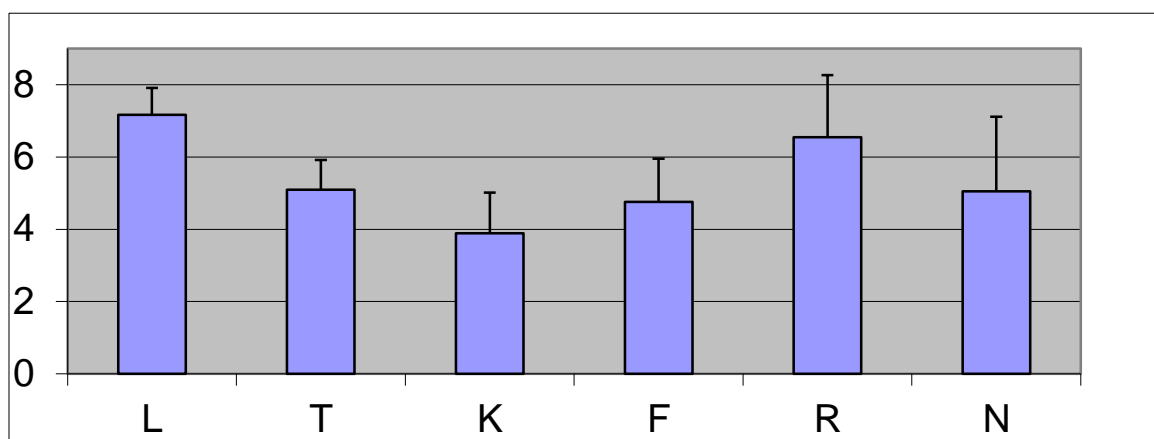
Tabel 3 Samlet planteliste fra dokumentationscirkel på Langholmen samt beregning af naturtilstandsindeks. Beregningsmetoder, artsscorer, gennemsnitlig middelscore og gennemsnitlig artsantal for kalkoverdrev som angivet i Fredshavn & Ejrnæs, 2007. Beregningerne giver et naturtilstandsindeks på 0,48.

Arter		Artsscore for overdrev
	Blæresmælde (<i>Silene vulgaris</i>)	3
	Blåhat (<i>Knautia arvensis</i>)	4
	Grå-bynke (<i>Artemisia vulgaris</i>)	-1
	Draphavre (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	-1
	Alm. hundegræs (<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>)	1
	Alm. hønsetarm (<i>Cerastium fontanum</i>)	2
	Bugtet kløver (<i>Trifolium medium</i>)	5
	Rød-kløver (<i>Trifolium pratense</i>)	1
	Alm. knopurt (<i>Centaurea jacea</i>)	5
	Vild løg (<i>Allium oleraceum</i>)	5
	Prikket perikon (<i>Hypericum perforatum</i>)	3
	Krybende potentil (<i>Potentilla reptans</i>)	3
	Alm. rajgræs (<i>Lolium perenne</i>)	-1
	Hvas randfrø (<i>Torilis japonica</i>)	2
	Eng-rottehale (<i>Phleum pratense</i>)	1
	Knold-rottehale (<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>serotinum</i>)	4
	Alm. røllike (<i>Achillea millefolium</i>)	3
	Gul snerre (<i>Galium verum</i>)	4
	Bakke-svingel (<i>Festuca brevipila</i>)	4
	Horse-tidsel (<i>Cirsium vulgare</i>)	-1
	Dunet-vejbred (<i>Plantago media</i>)	4
	Lancet-vejbred (<i>Plantago lanceolata</i>)	3
	Muse-vikke (<i>Vicia cracca</i>)	4
	Pastinak (<i>Pastinaca sativa</i>)	0
	Eng-gedeskæg (<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>)	2
	Alm. hundekvik (<i>Elymus caninus</i>)	1
	Hunde-hvene (<i>Agrostis canina</i>)	4
Samlet score	sc	64
Samlet antal arter	a(t)	27
Antal bidragsarter (med score > 0)	a(b)	22
Justeret middelscore	$m = sc/a(t)$	2,37
Gennemsnitlig middelscore	m(a)	2,95
Artsscoreindex	$A(s) = 1/(1+\exp m(a)*\exp(1,60(1-m)))$	0,32
Gennemsnitlig artsantal	n(a)	29,8
d	$0,8 * m(a)*n(a)$	70,33
Artsdiversitetsindex	$A(d) = (a(b)/a(t))(1-(1/\exp(s/d)))$	0,49
Artsindex	$A(i) = 0,75*A(s)+0,25*A(d)$	0,36
Strukturindex	S(i)	0,66
Naturtilstandsindex	$0,4*S(i) + 0,6*A(i)$	0,48

Værdien af naturtilstandsindex på 0,48 ligger inde for skalaen 0,4-0,6, som er svarende til tilstandsklasse III, moderat tilstand (Figur 3). Langholmens er derfor i moderat tilstand.

4.2 Resultater af Ellenberg-analyse

Ellenberg-værdierne viser de økologiske forhold for Langholmen, og planternes kår for at kunne forekomme på arealet (Figur 11). Resultaterne fra Langholmen indikerer, at de forekommende arter er forholdsvis lyskrævende, vokser på svagt sur bund, ved moderater kvælstofmængder i jorden og i en let fugtig jord (Ellenberg & Leuschner, 2010).



Figur 11 Ellenberg-værdier for Langholmen beskriver kårerne for planternes eksistens. Søjlerne angiver gennemsnitsværdierne for planter fundet inde for dokumentationscirklen (N = 27). Lys (L): 7,2 – mest i fuld lys. Temperatur (T): 5,1 – moderat varme miljøer. Kontinentalitet (K): 3,9 – inde for det tempererede klimabælte. Fugtighed (F): 4,8 – på let fugtig jordbund. Reaktionstal (R): 6,5 – svagt sur bund. Kvælstof (N): 5,1 – moderat kvælstofrig jord (Ellenberg & Leuschner, 2010).

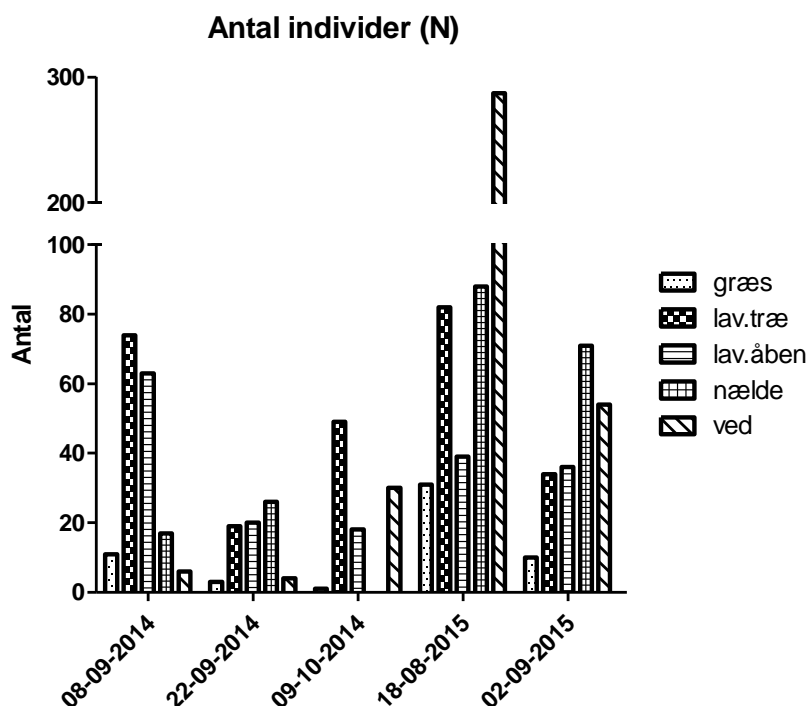
4.3 Faldfælderresultater (Coleoptera)

Den totale fangst af biller over hele fangstperioden (start 08-09-14 slut 02-09-15) var 1076 individer fordelt på 83 arter. I perioden 8. september – 9. oktober i år 2014 blev der bestemt 344 individer fordelt ud på 45 arter. I perioden 18. august – 2. september i år 2015 blev der bestemt 732 individer fordelt ud på 63 arter (Bilag 9.2). Der blev ikke fundet nogen sjældne arter.

4.3.1 Undersøgelse af antallet af individer

Antallet af individer, for 'græs'-fælderne, for alle indsamlingsdatoerne, er meget lav og ligger fra 1-31 individer (Figur 12). De 31 individer er repræsenteret for datoen 18-08-2015, som er den tidligst på året af alle indsamlingsdatoerne. Overordnet for indsamlingsdatoerne, ses det største individantal for den 18-08-2015, hvor der i alt blev talt 525 individer. De øvrige indsamlingsdatoer ligger henholdsvis på 171, 75, 98 og 207, hvor den 22-09-2014 og 09-10-2015, har færrest individer. Sammenligner man indsamlingsdatoerne, der næsten ligger i samme periode på året, i henholdsvis år 2014 og år 2015 (08-09-2014 og 02-09-2015), ser vi en forskel på 36 individer.

Derudover svinger individantallet meget mellem de forskellige vegetationstyper, og der ses ikke et gennemgående billede af, hvor forekomsten af individer er størst. For 'nælde' den 09-10-2014 forekommer der ingen biller, da fælderne var hældt ud. Dette bør der tages højde for i de øvrige analyser, da det vil have en effekt på analyser set over år 2014 og 2015.

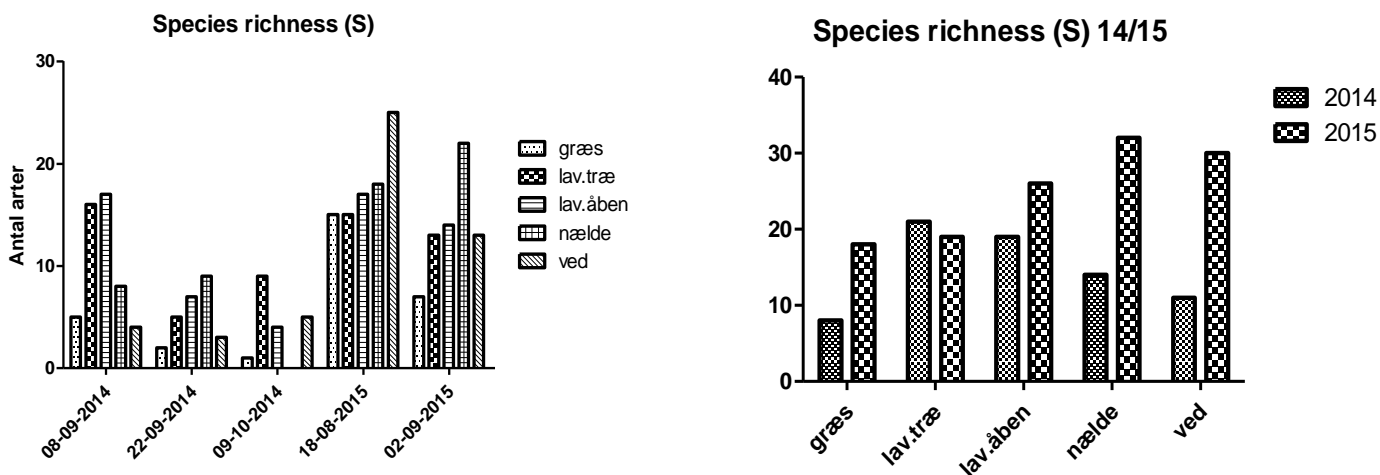


Figur 12 Individantal for vegetationstyperne for indsamlingsdatoerne. Der ses overvejende flest individer for den 18-08-2015. For år 2014 falder individantallet fra første indsamlingsdato til sidste indsamlingsdato. Det samme ses for år 2015. Overordnet ses der ingen gennemgående sammenhæng mellem individantal og vegetationstyperne. 'Nælde' den 09-10-2014 var ødelagt og der forekommer derfor ingen biller.

4.3.2 Species richness (S)

Species richness (S) viser antallet af arter, der forekommer ved de fem prøveindsamlingsdatoer i de forskellige vegetationstyper (Figur 13). I år 2015 er S-værdien høj i begge prøveperioder, dog størst for den 18-08-2015 (Figur 13 tv). 'Lav.træ' og 'lav.åben' følger forholdsvis hinanden mellem indsamlings-datoerne i år 2015, hvor de øvrige vegetationstyper ingen sammenhæng viser. S-værdien er meget lav i de to sidste indsamlingsdatoer, i forhold til den første, i år 2014. For 'græs' og 'lav.åben' i år 2014, ses et regelmæssigt fald i S-værdien fra startdato til slutdato. Dette mønster ses ikke for de øvrige vegetationstyper i år 2014. Indsamlingsdatoerne 08-09-14 og 02-09-15 minder om hinanden, dog er S-værdien meget højere ved 'nælde' og 'ved' i 2015 (Figur 13 tv).

For år 2014 ses de højeste S-værdier for 'lav.træ' og 'lav.åben' efterfulgt af 'nælde', 'ved' og 'græs' (Figur 13 th). For år 2015 ser fordelingen anderledes ud, og her er det 'nælde' der har den højeste S efterfulgt af 'ved', 'lav.åben', 'lav.træ' og 'græs'. For begge indsamlingsår, forekommer den laveste S-værdi for 'græs'. Der forekommer i alt 45 arter i år 2014 og 63 arter i år 2015 hvilket giver en forskel på 18 arter.

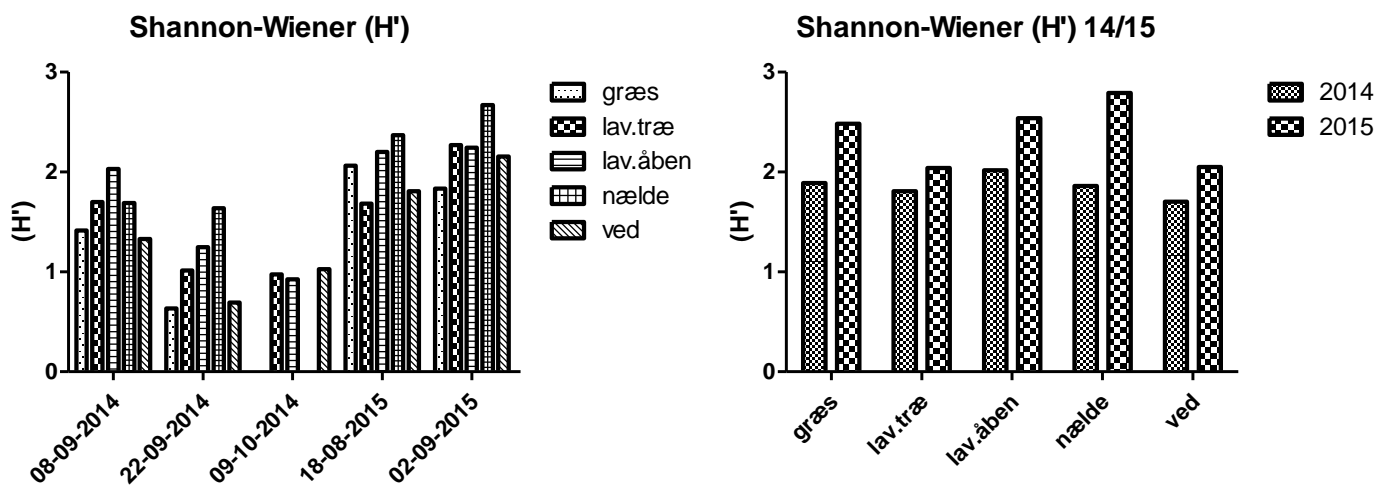


Figur 13 Species richness (S). S-værdierne for de fem indsamlingsperioder (tv) viser, et fald i S-værdien for startdato til slutdato i begge indsamlingsår. S-værdien varierer meget mellem vegetationstyperne, og der viser sig intet mønster i hvilken vegetationstype, der er mest dominerende ift. artsantal. S-værdierne vist for vegetationstyperne i år 2014 og år 2015 (th). Her viser sig ingen overordnet dominerende vegetationstyper, men variation fra år til år.

4.3.3 Shannon-Wiener (H')

Prøverne viser, at der er den høj artsdiversitet i år 2015 (Figur 14 tv). For den 22-09-2014 og den 09-10-2014 er der meget mindre artsdiversitet, sammenlignet med de øvrige indsamlingsdatoer. Hovedsageligt ses et fald i artsdiversiteten i år 2014 for den 08-09-2014 til den 22-09-2014. 'Nælde' forbliver dog uforandret. Over begge år er det 'nælde' der har den største artdiversitet, bort set fra den 08-09-2014. Her er det 'lav.åben' der har den største artsdiversitet. I år 2015 stiger artsdiversiteten fra start dato til slutdato ved 'lav.træ', 'nælde' og 'ved', hvor 'lav.åben' forbliver konstant og 'græs' falder.

Vegetationstyperne sammenlignet over de to år viser, at artsdiversiteten er størst for år 2015, hvor 'nælde' har den største artsdiversitet og 'ved' og 'lav.træ' har den mindste artsdiversitet. (Figur 14 th). For år 2014 har 'ved' også den mindste artsdiversitet, hvor 'lav.åben' har den største. Dog afviger artsdiversiteten for år 2014 ikke meget fra hinanden i de fem vegetationstyper.

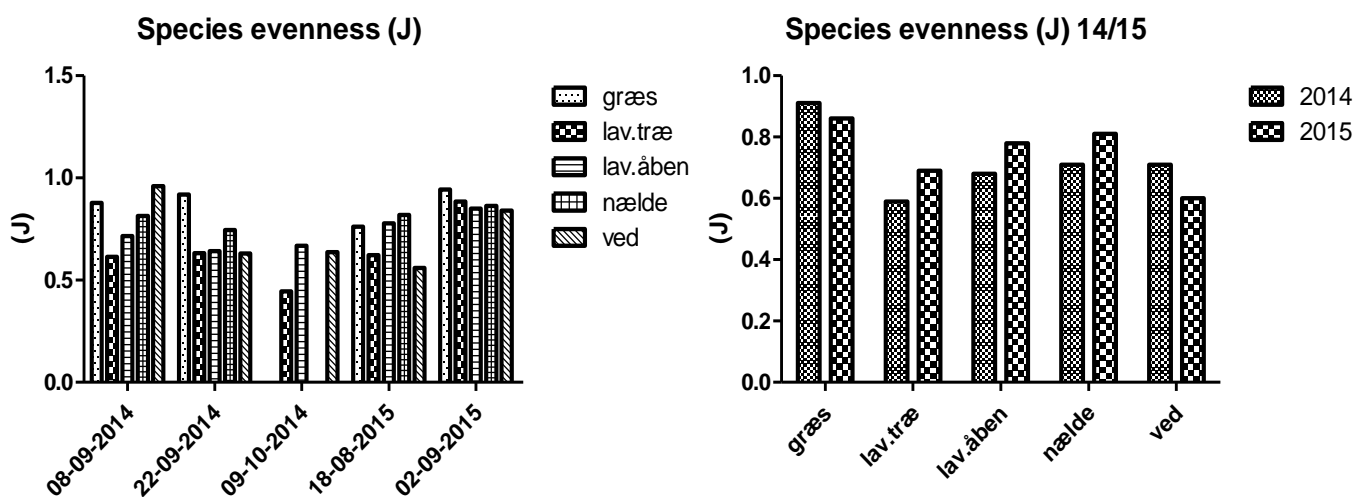


Figur 14 Shannon-Wiener (H'). H'-værdierne for de fem indsamlingsperioder (tv), viser den største artsdiversitet for den 02-09-2015. Sammenlignet med år 2014 har år 2015 den højeste artsdiversitet, hvor den 09-10-2014 har den laveste artsdiversitet. I år 2014 ses der et fald i H'-værdierne fra start dato til slutdato, hvor der i år 2015 ses en stigning i, bort set fra 'græs'. H'-værdierne for vegetationstyperne i år 2014 og år 2015 (th), viser at 'lav.åben' er størst for år 2014 og 'nælde' for år 2015. Artsdiversiteten for de fem vegetationstyper afviger ikke meget fra hinanden i år 2014.

4.3.4 Species evenness (J)

J-værdierne samlet for indsamlingsdato 02-09-2015 er størst (Figur 15 tv). Der ses ikke en stor storskel over alle indsamlingsdatoerne, dog afviger prøven fra den 09-10-2014. Her ses der ingen J-værdi for 'græs', og som nævnt tidligere mangler 'nælde' helt. Overordnet for de andre indsamlingsdatoer scorer 'græs' en høj J-værdi, hvor de øvrige vegetationstyper variere en del. Der forekommer ikke et mønstre i henholdsvis et fald eller stigning fra start dato til slutdato i år 2014, men er meget varierende. Der er dog en stigning i alle vegetationstyperne fra startdato til slutdato i år 2015.

J-værdien for 'græs' er størst i både år 2014 og 2015, efterfulgt af 'ved', 'nælde' 'lav.åben' og 'lav.træ' i år 2014 og 'nælde', 'lav.åben', 'lav.træ' og 'ved' i år 2015 (Figur 15 th). Overordnet er J-værdierne ikke meget forskellige fra hinanden i de forskellige vegetationstyper.



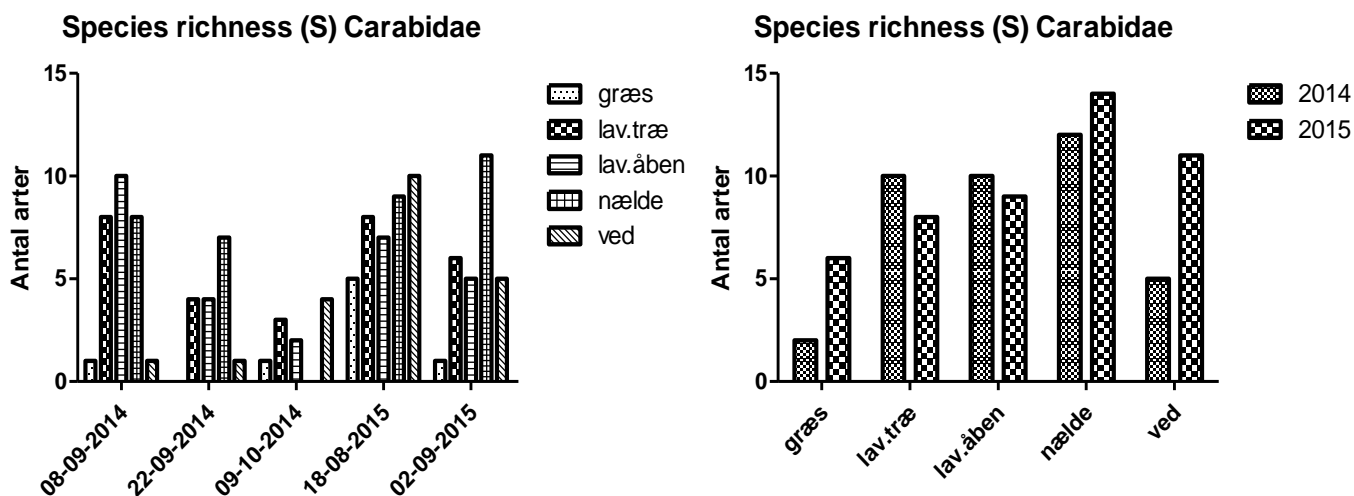
Figur 15 Species evenness (J). J-værdierne for de fem indsamlingsdatoerne (tv) viser, at den 02-09-2015 har den højeste J-værdi. Hovedsageligt scorer 'græs' højt for alle indsamlingsdatoerne på nær den 09-10-2014, som inden J-værdi har. De øvrige vegetationstyper varierer i J-værdi, og der ses ikke et sammenhængende mønster. Dog ses der et lille fald i den samlet J-værdien fra den 08-09-2014 til den 22-09-2014. I år 2015 sker der en stigning i J-værdien fra startdato til slutdato. J-værdierne for vegetationstyperne i år 2014 og år 2015 (th) viser, at 'græs' har den største J-værdi for begge år. Overordnet er J-værdierne ikke meget forskellige fra hinanden i de forskellige vegetationstyper.

4.4 Faldfølderresultater (Carabidae)

4.4.1 Species richness (S)

Species richness (s) for løbebiller er højest for den 18-08-2015, hvor 'ved' har den største S-værdi og 'græs' den mindste (Figur 16 tv). Overordnet er 'græs' lav for alle indsamlingsdatoerne, bort set fra den 18-08-2015. For år 2014 ses der et fald i S-værdien fra startdato til sultdato i 'lav.træ', 'lav.åben' og 'nælde'. For år 2015 ses et fald i S-værdien for 'græs', 'lav.træ', 'lav.åben' og 'ved', hvor 'nælde' nælde stiger.

Samlet for de to indsamlingsår, har 'nælde' den højeste S-værdi begge år, efterfulgt af 'lav.træ', 'lav.åben', 'ved' og 'græs' for år 2014 (Figur 16 th). For år 2015 er 'nælde' efterfulgt af 'ved', 'lav.åben', 'lav.træ' og 'græs' med den laveste S-værdi. Umildbart ser det ud til at 'græs' og 'ved' trækker S-værdien op for år 2015, som har den samlet største S-værdi af de to indsamlingsår.

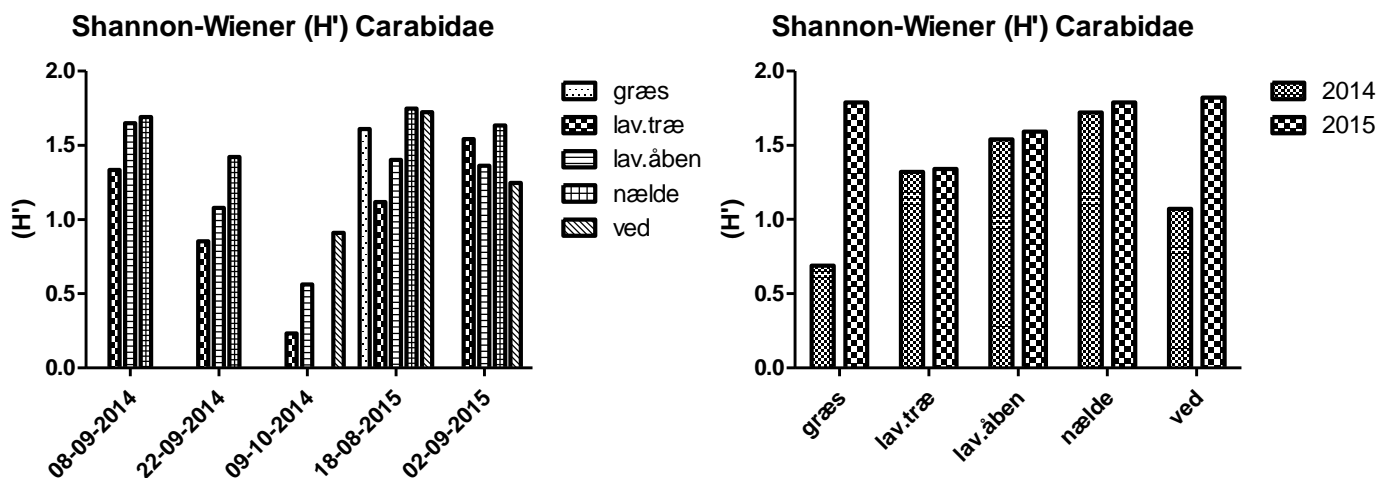


Figur 16 Species richness (S) for løbebiller. S-værdien for de fem indsamlingsdatoer er (tv) viser, at den 18-08-2015 samlet har den største S-værdi. For år 2014 falder værdierne fra startdato til sultdato over indsamlingsperioden. Dog er der en stigning i S-værdien for 'ved' i den sidste indsamlingsdato. Den samlet S-værdi for de to år er størst for 'nælde' (th), hvor 'græs' er lavest for begge år. Overordnet er S-værdien højest for år 2015, hvor det er 'græs' og 'ved' der gør udfaldet.

4.4.2 Shannon-Wiener (H')

Shannon-Wiener (H') beregnet for løbebiller viser, at artsdiversiteten samlet for alle vegetationstyperne er størst for den 18-08-2015 (Figur 17 tv). For denne dato forekommer alle vegetationstyperne, hvor i de øvrige indsamlingsdatoer mangler H'-værdier for en eller flere vegetationstyper. Dette er gældende hvis der kun forekommer en art eller ingen art er repræsenteret i prøven. For år 2014 ses der ingen H'-værdi for 'græs', hvor der i de to første indsamlingsdatoer heller ikke ses nogle H'-værdi for 'ved'. Der ses et fald i vegetationstyperne fra startdato til slutdato i år 2014. Det samme billede viser sig ikke i år 2015.

H-værdierne viser en diversitet, der ikke er meget forskellig fra hinanden i år 2014 og år 2015, ved 'lav.træ', 'lav.åben' og 'nælde' (Figur 17 th). Dog er artsdiversiteten højest i år 2015, ved de tre vegetationstyper. Artsdiversiteten for 'græs' er over dobbelt så stor i år 2015 end i år 2014. For 'ved' er diversiteten næsten dobbelt så stor i år 2015 end i år 2014.

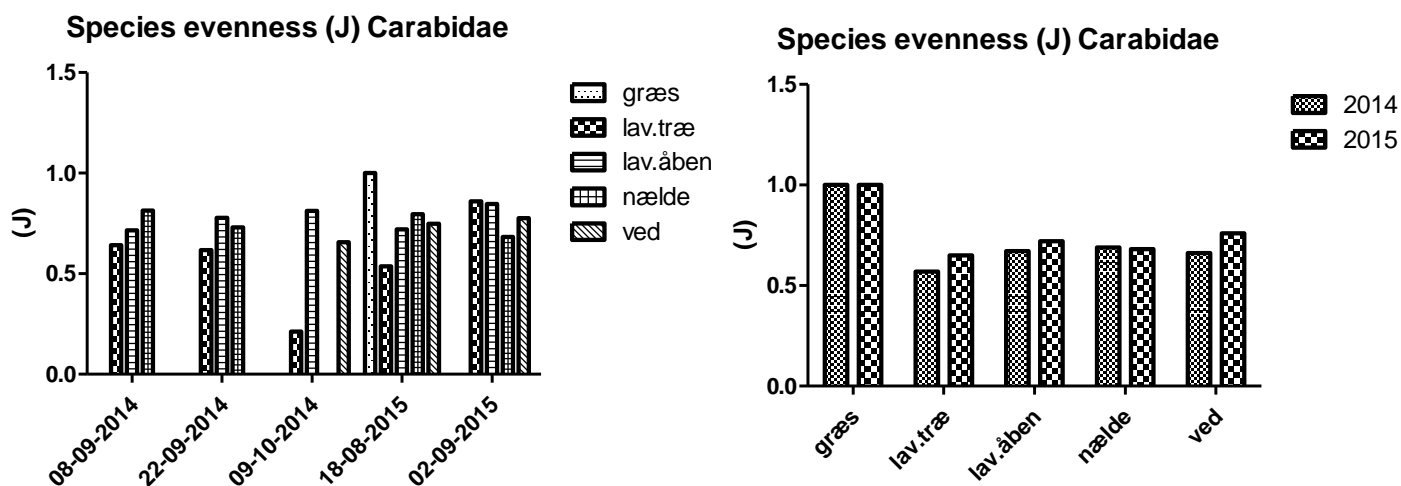


Figur 17 Shannon-Wiener (H) for løbebiller. H' for de fem indsamlingsdatoerne (th) viser, at der ingen diversitet ses for 'græs' over alle indsamlingsdatoerne og for 'ved' i de to første indsamlingsdatoer i år 2014. Der ses dog et fald i artsdiversiteten i vegetationstyperne fra startdato til slutdato i år 2014. For år 2015 forekommer dette mønstre ikke. Den samlet artsdiversitet er størst for den 18-08-2015. Der ses ingen H-værdi for græs den 02-09-2015. H'-værdien for vegetationstyperne i år 2014 og år 2015 (th) viser, den største artsdiversitet i år 2015. Tre af vegetationstyperne er næsten ens i begge år, hvor 'græs' og 'ved' har en meget højre artsdiversitet i år 2015.

4.4.3 Species evenness (J)

Species evenness (J) beregnet for løbebiller viser, at J-værdierne for vegetationstyperne den 08-09-2014 og den 22-09-2014 stort set er ens (Figur 18 tv). For de to indsamlingsdatoer ses der ingen J-værdier for 'græs' og 'ved'. For den 09-10-2014 ses der heller ingen J-værdi for 'græs', men en J-værdi for 'ved'. For denne dato er 'nælde' værdien meget lav i forhold til de to forrige datoer i år 2014. Mangel på J-værdier kan forekomme, hvis der indgår ingen eller kun en art i prøven. J-værdierne for alle vegetationstyperne ligger nogenlunde ens, bortset fra 'nælde' som er meget lav den 09-10-2014 og 'græs' den 18-08-2015 som er meget høj. Umiddelbart ser det ud til at 'nælde' scorer den højeste J-værdi på de tre indsamlingsdatoer i år 2014.

J-værdierne er stort set ens i alle vegetationstyperne for år 2014 og år 2015 (Figur 18 th). Det vil sige, at individantallet mellem arterne er stort set ens for vegetationstyperne i begge år. For begge år er J-værdien størst for 'græs' og mindst for 'lav.træ'.

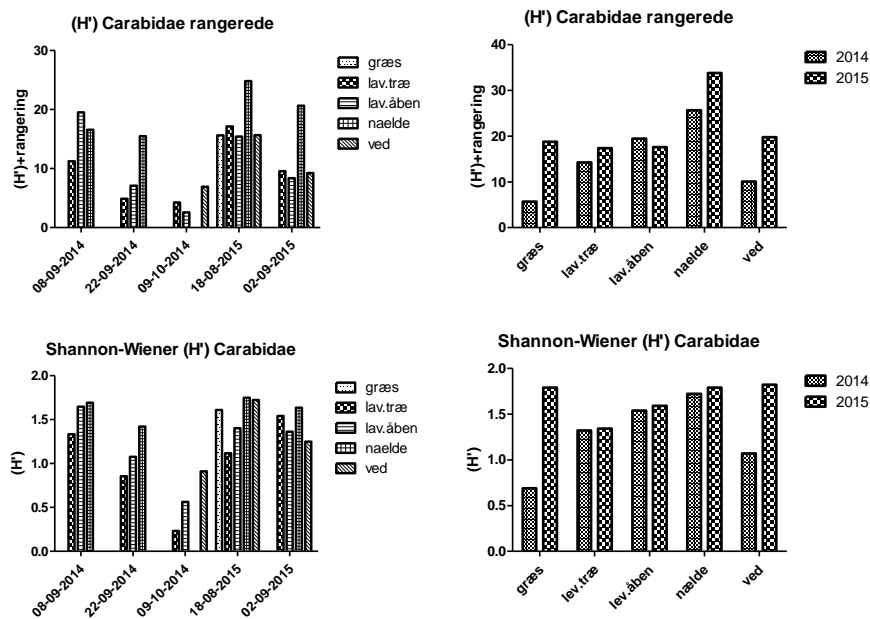


Figur 18 Species evenness (J) for løbebiller. J-værdierne for de fem indsamlingsdatoerne (tv) viser en nogenlunde lige fordeling af vegetationstyperne over begge år. Dog afviger 'nælde' den 18-08-2014 med en meget lav J-værdi og 'græs' den 18-08-2015 med en meget høj J-værdi. 'Græs' mangler helt for alle indsamlingsdatoer i år 2014 og for sidste indsamlingsdato i år 2015. 'Ved' mangler også i de to første indsamlingsdatoer i år 2014. J-værdierne for vegetationstyperne i år 2014 og år 2015 (th) er stort set ens, hvor 'græs' dominerer i begge år.

4.4.4 Shannon-Wiener (H') efter rangering af arter

Ved at rangere arterne forekommende i prøverne ser artsdiversiteten anderledes ud for vegetationstyperne (Figur 19). De rangerede H' -værdier giver et udtryk for, hvor i vegetationen de 'mindst almindelige' arter forekommer (Figur 19 øverst). I år 2015, for begge indsamlingsdatoer, forekom der flest af de 'mindst almindelige' arter i vegetationstypen 'nælde' (Figur 19 øverst tv). Før var 'nældes' H' -værdi høj, men var ikke dominerende (Figur 19 nederst tv). Efter rangeringen skiller 'nælde' sig stærkt ud fra de øvrige vegetationstyper. Dog ligger de andre vegetationstyper for hver indsamlingsdato, nogenlunde jævnbrydigt for år 2015 (Figur 19 øverst tv). Der forekommer dog færre 'mindre almindelige' arter på den sidste indsamlingsdato i år 2015. For år 2014 den 22-09-2014 skiller 'nælde' sig også ud. Det må forventes, at der ikke blev fundet nogle 'mindre almindelige' arter for den sidste indsamlings dato i år 2014, da H' -værdierne er så lave.

Samlet for de to år er 'nælde' den mest dominerende efter rangeringen (Figur 19 øverst th). Før var 'græs' og 'ved' sammen med 'nælde' de mest dominerende vegetationstyper i år 2015 inden rangeringen (Figur 19 nederst th). Nu skiller 'nælder' sig ud fra de øvrige vegetationstyper begge år (Figur 19 øverst th). 'græs' har færrest 'mindre almindelige' arter i år 2014, og H' -værdierne har den samme fordeling som for de urangerede H' -værdier. For år 2015 ligger de øvrige vegetationstyper jævnbrydigt. Før rangeringen havde 'græs' og 'ved' de højeste H' -værdier. Dette må betyde, at der er flere 'mindre almindelige' arter for 'lav.træ' og 'lav.åben'.



Figur 19 Shannon-Wiener (H') efter rangering af løbebillearter (øverst tv og th) viser hvor i de fem vegetationstyper, de 'mindst almindelige' løbebillearter forekommer. De 'mindst almindelige' arter forekommer ved 'nælde' (øverst tv). Der ses tydeligt en forskel mellem H' -værdierne uden rangering (nederst tv og th) og de H' -værdier med rangering.

5 Diskussion

5.1 Overdrevstype

Ud fra Ellenberg-værdier kan man få et godt indblik i vilkårene på det undersøgte område. Værdierne er nyttige til at sige noget om fx forurening af næringsstoffer m.m. Værdierne siger intet om, om der er forstyrrelser i form af overgræsning eller for lidt græsning (Ellenberg & Leuschner, 2010). Ellenberg værdierne for et sundt kalk-overdrev ligger hhv. på omkring 6,5 (L), 6 (T), 4 (F), 7,5 (R) og 3 (N). For surt-overdrev ligger Ellenberg værdierne hhv. på omkring 7 (L), 5 (T), 5 (F), 3,4 (R) og 6,5 (N) (Buttenschøn, 2007). De fundende Ellenberg værdier for Langholmen (7 (L), 5 (T), 5 (F), 6,5 (R) og 5 (N)) stemmer hovedsageligt overens med forventet forehold på et surt-overdrev. Dog er surhedsgraden (R) væsentlig højere på Langholmen, hvilket gør, at det ikke kan være et surt-overdrev.

Endvidere vurderes det ud fra Tabel 1 (oversigt over karakterarter for overdrevstyperne), at Langholmen er af overdrevstype kalk-overdrev. Ud fra de fundende plantearter inde for dokumentationscirkelen blev der fundet 5 konstante arter (alm. hundegræs, alm. knopurt, alm. røllike, gul snerre og lancet-vejbred) og 2 skillearter (alm. knopurt og knold-rottehale) tilhørende kalk-overdrev. For sure-overdrev tilhørte 2 konstante arter (gul snerre og engrapgræs) og for tørre-overdrev tilhørte 2 konstante arter (gul snerre og engrapgræs) og 1 skilleart (bakkesvingel). Der er altså flere konstante arter og skillearter inde for overdrevstypen kalk-overdrev. Det vil sige at Langholmen må vurderes til at være et kalk-overdrev (6210). Det skal dog tages i betragtning at vurderingerne er taget ud fra fundende inde for dokumentationscirkelen. Det er derfor muligt at andre arter er til stede på Langholmen, og vil kunne påvirke vurderingen af overdrevstypen og Ellenberg-værdierne. Samtidig er undersøgelse foretaget den 6. august 2015, hvilket er sent på året, og nogle planter kan have været visnet.

5.2 Naturtilstandsindeks og naturplejeplan

Ud fra den beregnede naturtilstandsindeks (0,48) ender Langholmen i tilstandsklasse III, som indikerer en moderat tilstand (Figur 3). I år 2012 blev Langholmen bestemt til tilstandsklasse III (moderat tilstand). Værdien for naturtilstandsindekset i år 2012 er dog ikke oplyst, så det vides ikke om denne værdi er faldet eller steget fra år 2012 til år 2015. Vi kan derfor kun gå ud fra tilstandsklassen. Der er derfor ikke sket en forbedring af arealet. Arterne der trækker tilstanden af overdrevet ned er grå-bynke, draphavre, alm. rajgræs og horse-tidsel (alle med en artsscore på -1, og angivet som problem/invasiv art i naturtilstandsindekset). Årsagen til den moderate tilstand af Langholmen, kan også skyldes den ene og sene plantebestemmelse (den 6. august 2015). For at undgå at overse nogle arter (blomstring/afblomstring), skulle der have været foretaget plantebestemmelse på samme sted fra foråret til efteråret. Dette ville sikre, at alle planter blev bestemt, da arterne har forskellige blomstringsperioder (Mossberg & Stenberg, 2014).

Ud fra de fundende Ellenberg-værdier, kan det ses, at der ikke er næringsbelastninger, men en moderat mængde næringsstof (N-værdi 5). Dog foretrækkes en N-værdi under 3, for planter der er karakteristiske for kalk-overdrev (Buttenschøn, 2007). Den fundende N-værdi på 5 kan skyldes atmosfærisk deposition fra de omkringliggende veje, og den nærtliggende motorvej. Næringstilførsel fra landbruget er også en mulighed, ved atmosfærisk spredning og fordampning (Gundersen & Buttenschøn, 2005). Der er dog ingen omkringliggende marker, og en næringstilførsel her af, vil være stærkt begrænset. Nedefældet blade samt visne plantedele, der ligger og går i forrådnelse kan være en kvælstofkilde (Gundersen & Buttenschøn, 2005). Den atmosfæriske deposition middelværdi, i år 2013 for Storkøbenhavn, lå på omkring 10 kg N/ha (Ellermann et al., 2015; Bilag 8.7) De højeste værdi lå på omkring 12 kg N/ha og laveste på 6 kg N/ha (Ellermann et al., 2015). Det kan derfor ikke være en stor del af den høje N-værdi for Langholmen, der skyldes atmosfærisk deposition.

En anden årsag kan skyldes næringstilførsel fra dødt plantemateriale, efter høslæt, som ikke er blevet ryddet ordenligt (Ejrnæs et al., 2009). Det er derfor vigtigt at fjerne det overskydende plantemateriale efter høslæt, for at bibeholde en lav N-værdi, så overdrevsarterne ikke bliver udkonkurreret. Det kan således være N-forholdende i jorden, der skyldes den moderate tilstand på Langholmen. De fundende Ellenberg-værdier kan dog være misledende, da data kun dækker over arter inde for dokumentationscirklen. Sammenlignes metoderne høslæt og græsning i forhold til

fraførelsen af næringsstoffer, har høslæt den største fraførelsesmasse. Især et tideligt høslæt har den største effekt (ca. 10. juni) (Buttenschøn, 2007). Høslæt eller græsning én gang om året højner diversiteten. I et forsøg med forskellige græsningstryk blev der vist at diversiteten af insekter var højest, når der var gået længe mellem græsning/høslæt og mindst ved intensiv græsning (Kruess & Tschamtker, 2002).

I Mortimer et al. (1998) nævnes det, at man vil kunne finde 50-60 arter per m² på et sundt overdrev. Til sammenligning blev der bestemt 27 arter inde for dokumentationscirkelen (78,5 m²). Artsrigdommen for plantesamfundet på Langholmen må derfor vurderes til at være ret lav. Dette kan eventuelt forklares ud fra den moderate tilstand af overdrevet. Der vil forventes at forekomme flere arter i takt med en bedre naturtilstand. Eutrofiering kan delvist være årsag til det lave artsantal, da et højt næringsindhold i jorden giver en fordel til de hurtigvoksende arter og udkonkurrerer de langsomt voksende overdrevsarter. Da graden af høslæt over et år ikke kendes, er det svært at sige, om der skulle være for mange forstyrrelser. Dette kan gøre at overdrevsarterne ikke får tid til at etablere sig ordenligt.

Horse-tidsel bliver ifølge artsregistrering i naturtilstandsindeksskemaet bestemt til at være en problemart/invasiv art på overdrev (se Bilag 9.1). I den danske rødliste fra Aarhus Universitet (AU) bliver horse-tidsel nævnt som naturligt forekommende på overdrev (se hjemmesidereferencer). Umiddelbart vil jeg vurdere, at arten er en problemart på Langholmen, da den forekommer i et stort omfang. Arten kan blive 30-150 cm høj, og kan derfor skygge for, de andre forekommende arter og udkonkurrere dem (Mossberg & Stenberg, 2014). Horse-tidsel bør derfor holdes nede, da den er en trussel for andre forekommende plantearter på overdrevet. Bekæmpelse af horse-tidsel kan ske ved slåning efterfulgt af udspreddning af tidselrust. Tidselrust er en svamp, som inficerer tidslen og slår den ihjel. Ved slåning bliver planten sårbar over for trusler, da der er åbne plantedele, og det er derfor mest effektivt at sprede tidselrust efter slåning. Dette har den bedste effekt lige før blomstringsperioden, som ligger i juli-sep. Det er blevet vist at ved brug af tidselrust som biologisk bekæmpelse af tidsler, kan man nedsætte antallet af tidsler markant (Madsen & Visser, 2000; Mossberg & Stenberg, 2014). For ikke at bekæmpe andre tidselarter, som er velset på overdrev (kær-tidsel og lav-tidsel; Bilag 9.1), vil det mest optimale være at pode problemarterne.

Pastinak er en invasiv art, og er ikke normalt forekommende i Danmark (Giversen et al. 2012). Den udkonkurrer andre planter og kan derfor rykke diversiteten i en negativ retning. Der anbefales fra Naturstyrelsen, at man bekæmper pastinak ved enten græsning, rødslåning eller optræning (se hjemmesidereferencer). Plantens saft er giftig og en kombination af saften og sol kan give huden blærer og ar. Dette kan være en ubehagelig oplevelse for Langholmens gæster, og der skal derfor gøres en indsats for at udrydde arten, da forekomsten af pastinak er stor. Der bør derfor ske en skærpelse i bekæmpelse af horse-tidsel og pastinak, da disse to arter er af stor forekomst på Langholmen, og kan være en grund til at Langholmen ligger i tilstandsklasse moderat. Samtidig kan arterne påvirke diversiteten i en negativ retning og udkonkurrere mere favorable arter. Bekæmpelsen skal ske ved høslæt og tidselrust i horse-tidsels tilfælde inden tidslens blomstringsperiode i juli-sep. Ved bekæmpelse af pastinak vil jeg anbefale at benytte høslæt samt optrækning.

En anden måde at bekæmpe invasive/problemarter er ved græsning. Kreaturer og heste er gode til at bekæmpe invasive græsser, og kan reducere disse, og skabe plads til overdrevsarterne (Buchholz et al., 2013). Almindelig rajgræs og draphavre er problemarter for overdrev. En mulighed for bekæmpelse af disse, kunne bestå i at kontakte omkringliggende rideskoler, og lave en aftale om mulig græsning af heste på Langholmen. Dette kræver dog opsætning af hegn, og vil være en dyr foranstaltning med opsætning og vedligeholdelse. I en undersøgelse foretaget af Kruess og Tschardt i år 2002, fandt man ud af, et for højt græsningstryk, ingen skade have på plante diversiteten, men skader diversiteten af insekter, da der er for meget forstyrrelse (Kruess & Tschardt, 2002). Diversiteten var størst på arealer der ikke havde været græsset i 5 år. Mellem intensiv og ekstensivt græsning blev der fundet 50% flere arter på de ekstensivt græsset arealer (Kruess & Tschardt, 2002). For at spare omkostningerne ved at opsætte hegn, og undgå for højt græsningstryk, kunne det aftales at rytterne gjorde stop på Langholmen, og lod heste græse.

I år 2012 blev arterne nælde-silke (*Cuscuta europaea*), prikbladet perikon (*Hypericum perforatum*), muse-vikke (*Vicia cracca*), dunet vejbred (*Plantago media*), alm. pimpinelle (*Pimpinella saxifraga*) og alm. enghavre (*Helictotrichon pratense*) bestemt som vigtige arter for Langholmen (Care4Nature, 2012). I år 2015 blev der fundet prikket perikon, muse-vikke og dunet vejbred, og så umildbart ud til at trives. Da disse fund blev foretaget inde for dokumentationscirklen, vides det ikke om de andre arter forekom uden for. Der var dog en stor tilstedeværelse af horse-tidsel (*Cirsium vulgare*) og pastinak (*Pastinaca sativa*) i år 2015.

Det blev anbefalet i år 2012 at spidsen af Longholmen skulle ryddes for krat, med mindre krattet var levested for sjældne fuglearter. Hvis det er tilfældet, at der ikke forekommer sjældne fuglearter, bør en større del af krattet blive ryddet, så overdrevsvegetation har mulighed for at sprede sig til spidsen af Langholmen. Ved rydning af buske og træer med geder eller mekanisk sker der en kraftig mobilisering af kvælstof fra rod materialet (Buttenschøn, 2007). Det er derfor vigtigt at få fjernet så meget af rodnettet som muligt, når buske fjernes mekanisk. Det overskyende døde ved samles i bunker, som det blev påbegyndt i år 2014. Ved at samle det døde ved dannes der levested for saprofytiske billearter der æder og yngler her. Disse biller er effektive nedbrydere af ved sammen med svampe (Carpaneto et al., 2010). På denne måde skabes en højre artsrigdom, og er en måde at spare tid og penge på.

5.3 Forekomsten af biller

Fangst i faldfælder er mål for tæthed og aktiviteten af den epigæiske fauna i området. Derfor beskrives forekomsten af fangsten som ”den aktive tæthed” eller ”den aktive forekomst” (Thiele, 1977). Denne metode viser ikke et helt præcise billede af den samlede fauna. For at undersøge den samlede fauna, skulle andre metoder være tages i brug fx sugefælder, kastenet, m.m.. Den kvantitative ratio af de dominerende, mindre dominerende til de relativt sjældne arter ændrer sig ikke signifikant ved en forøgelse af antallet af fælder. Så hvis man har fem fælder og hæver det antal til femten fælder, ændre det ikke billedet af de forekommende arter (Thiele, 1977).

Ud fra fangsten af biller i henholdsvis år 2014 og år 2015 ses der en større forekomst af biller den 18-08-2015 i vegetationstypen ’ved’ (Figur 12). Størstedelen af billerne der forekommer ved denne indsamlingsdato var rovbillearten *Oxytelus sp. 2*. Der blev i alt fundet 160 individer, hvilket svarer til ca. 30 % af hele prøven. Det kan tænkes, at vejret har haft en indflydelse på den store forekomst af lige denne art (Bilag 9.5). En undersøgelse fra England viser dog, at en stigning i temperaturen har en negativ effekt på rovbiller (Berthe et al., 2015). En anden forklaring kan være tidspunktet for parring ved denne art. Det skal dog nævnes at vegetationen med dødt ved varierede fra år 2014 til år 2015. I år 2014 var området ryddet for nylig og bunker af dødt ved var lagt inde for kort tid inden fælderne blev etableret. I år 2015 var arealet groet til med nælder, og fælderne blev placeret så tæt på vedbunkerne som muligt. Hvis man kigger på prøverne i år 2015 for ’nælde’ er forekomsten af

biller stor (Figur 12). Kombinationen af det døde ved og nældeerne, kan være årsag til, den større forekomst af biller i 'ved' prøverne i år 2015 og ikke i år 2014.

I alle prøveperioderne observeres et lille antal af biller i 'græs' prøverne. Det er blevet bevist, at aktiviteten af biller falder i sammenhæng med en stigning i vegetationens tæthed (Thomas et al., 2006). Antallet af biller der forekommer i 'græs' prøverne, kan derfor skyldes vegetationens tæthed, og en mindre aktivitet heraf.

Perioderne for de fem indsamlingsdatoer, var henholdsvis 7, 14, 17 og 15 dage. Det vil sige at antallet af fanget biller per dag varierer. Derfor er det relevant at tage højde for fangsten per dag (Tabel 4). For indsamlingsdatoerne den 22-09-2014 og 09-10-2014, blev der henholdsvis fanget 75 og 98 individer. Det svarer til en forskel på 23 individer. Sammenlignes fangsten/dag forekommer der kun en forskel på 0,4 (Tabel 4). Der er derfor ikke en betydelig forskel i forekomsten af biller, for de to indsamlingsperioder. Den lave forekomst af biller i denne periode, kan skyldes tidspunktet, da mange biller er mest talrige tidligere på året (Hansen, 1964).

Tabel 4 Oversigt over fangsten/dag for de fem indsamlingsperioder. Da perioden for fællernes fangstperiode varierer, skal der tages højde for at antallet af individer fanget per dag. Dette giver det præcise billede af den aktive forekomst for fangstperioderne.

Indsamlingsdato	Antal individer	Periode (dage)	Fangst/dag	Fangst/dag 2014
08-09-2014	171	7	24,4	9,1
22-09-2014	75	14	5,4	
09-10-2014	98	17	5,8	2015
18-08-2015	525	15	35,0	24,4
02-09-2015	207	15	13,8	

For de to indsamlingsdatoer som næsten er placeret ens på året (indsamlingsdato 08-09-2014 og 02-09-2015), så det umiddelbart ud som om, at der forekom flest individer i år 2015 (Figur 11). Dog ændrede forholdene sig ved fangsten/dag. For år 2014 var fangsten/dag 24,4 individer, hvor i år 2015 fangsten/dag var 13,8 individer. Dette svarer til en forskel på 10,6 individer fanget/dag. Middeltemperaturen for de højeste temperaturer lå henholdsvis på omkring 21,5 °C for prøveperioden i år 2014 og på omkring 23 °C i år 2015 (Bilag 9.5). Eftersom temperaturen var højest i år 2015, kan temperaturen ikke have haft en afgørende indflydelse. Dog kan nedbøren have

en effekt, da der i år 2014 faldt omkring 5 mm over 7 dage, og i år 2015 faldt omkring 23 mm over 15 dage. Det vil sige, at i år 2014 faldt der 0,71mm/dag og i år 2015 faldt der 1,5 mm/dag.

Temperaturen har en stor indflydelse på spredningen af biller, da biller har en foretrukket temperatur, og vil søge hen mod den, hvis miljøet ændre sig (Thiele, 1977). I England er aktivitetsniveauet blevet undersøgt for biller, ved en forøgelse på 2 °C i temperaturen og ved 10 % mere nedbør (Berthe et al., 2015). Her viser resultaterne at løbebillers aktivitetsniveau stiger ved en højere temperatur og resulterer i et højere antal af individer. Rovbillers aktivitetsniveau falder. Nedbør havde ingen effekt på nogen af familierne (Berthe et al., 2015). Antallet af individer på de fem indsamlingsdatoer varierer meget. Den 22-09-2014 havde færrest individer (78 individer), hvor 18-08-2015 havde flest (525 individer). Det høje antal af biller den 18-08-2015 kan skyldes tidspunktet af indsamlingen. I denne periode lå de højeste dagtemperaturer på 24-29 °C. For den anden indsamlingsperiode lå de højeste dagtemperaturer på 15-22 °C (Bilag 9.5).

5.3.1 Artsrigdommen af biller – species richness (S)

Artsrigdommen over de to år varierede med henholdsvis 45 arter i år 2014 og 63 arter for år 2015, hvilket svare til en forskel på 18 arter (Bilag 9.2). Over de to år var den samlede prøveperiode på 38 dage for år 2014 og 30 dage for år 2015 (Tabel 4), hvilket vil sige at der per dag blev fanget 1,2 arter i år 2014 og 2,1 art i 2015. Dette kan som tidligere nævnt have noget at gøre med, hvornår på året arterne er mest talrige (Hansen, 1964).

Artsrigdommen ved de forskellige vegetationstyper varierede meget (Figur 13 tv; Bilag 9.4). Dog skiller 'nælde' og 'ved' sig ud i år 2015 i forhold til i år 2014 (Figur 13 th; Bilag 9.4). Sammenlignes vegetationen for de to år, ses der for 'nælde' i år 2015, at der også optræder græs og andre karplanter, hvor der i år 2014 kun optræder nælder (Figur 7 og Figur 8). For 'ved' i år 2015 optræder der også andre karplanter, hvor der i år 2014 kun forekom dødt ved (Figur 7 og Figur 8). Hvad der ikke kan ses ud fra billedet, var at rydningen fra år 2014 var blevet groet til med nælder i år 2015. Jo mere variabelt forholdende er i et givent miljø, desto flere arter forekommer der. Jo mere ekstremt miljøet bliver, desto færre arter forekommer der (Thiele, 1977). Tilgroning af det ryddede areal fra år 2014 til år 2015 og den mere diverse vegetation ved 'nælde' fælderne, giver et mere variabelt miljø. Dette kan derfor være grund til at artsrigdommen er højere i år 2015. Rydningen og etableringen af bunker med dødt ved blev udarbejdet af de frivillige i sommeren år

2014. Dette kan gøre at 'ved' prøverne er fattig på arter i år 2014, da der har været store forstyrrelser og arterne skal genetablere sig.

I alle prøveperioderne, bort set fra den 18-08-2015, er artsrigdommen lav i 'græs' prøverne. Som nævnt tidligere kan dette skyldes den tætte vegetation, og nedsætter billernes aktivitet (Thomas et al., 2006).

5.3.2 Artsdiversitet

Artsdiversiteten for år 2014 var mindre end i år 2015 (Figur 14 th). Dette kan som nævnt tidligere, skyldes tidspunktet på året hvor prøverne er blevet indtaget. Havde prøverne for begge år ligget ens, ville artsdiversiteten måske have set ens ud. Artsdiversiteten for 'græs' og 'ved', er lavest, i de to første indsamlingsdatoer for år 2014 (Figur 14 tv). De to vegetationstypers artsdiversitetsværdier ligner hinanden (Bilag 9.4). Dette kan skyldes miljøernes struktur, hvor der i 'græs' er tæt vegetation og 'ved' er et ekstremt miljø og ingen variation af vegetation. Som vist tidligere er værdierne for artsrigdommen og antallet af individer, lave på grund af dette og påvirker derfor artsdiversitet. Sammenlignes artsdiversiteten for hele året, ligger værdierne jævnt i år 2014 (Figur 14 th). Dette indikerer at, artsrigdommen varierer over året, men samlet set er mangfoldigheden for de forskellige vegetationstyper ens, taget i betragtning af den samlede mængde af biller for hver vegetationstype. Arternes livcyklus er forskellige, og for at give et præcist billede af artsdiversiteten, skulle der være taget prøver over et helt år (Gyldenkerne & Ravn, 1998). Dette forklarer også variationen for indsamlingsdatoerne i år 2015 (Figur 14 tv), da artsdiversiteten over hele året ligger meget jævnt (Figur 14 th).

5.3.3 Artsdominans

Resultaterne fra artsdominansen (species evenness) over de fem indsamlingsdatoer, indikerer at individerne er jævnt fordelt over arterne, og ligner hinanden mellem vegetationstyperne (Figur 15; Bilag 9.4). Vegetationstypen 'græs' har den største artsdominans, for størstedelen af indsamlingsdatoerne. Dette skyldes forekomsten af individer og arter er meget lav for 'græs' (Figur 12 og Figur 13), og der forekommer derfor ingen dominerende arter.

Vegetationstypen 'lav.træ' i år 2014 har den laveste J-værdi, hvilket indikerer, at der er arter i disse prøver, der dominerer (Figur 15 tv). Den 08-09-2014 forekommer der 74 individer fordelt over 16 arter, hvor 3 af dem dominerer med henholdsvis 10 (*Nebria brevicollis*), 23 (*Harpalus rufipes*) og 28 (*Pterostichus nigrita*) individer. Den 09-10-2014 forekom 48 individer fordelt på 9 arter, hvor 38 af individerne var *N. brevicollis*. I år 2015 den 18-08-2015 ses også en lav J-værdi for 'lav.træ'. For denne vegetationstyper forekom der 82 individer fordelt på 15 arter, hvor *H. rufipes* dominerede med 42 individer. Undersøgelser på Carabidae, der forekommer på overdrev, viser, at størstedelen af arterne foretrækker tørke (xeromorf), mørke og varme temperaturer. *Harpalus rufipes* er særligt gode til at overleve tørkeperioder (Thiele, 1977). Endvidere viste resultaterne, at vegetationen har en indflydelse på fangsten af biller. Forsøg lavet med faldfælder (frem for spande, er der blevet brugt små glas) viser at billefangsten bliver påvirket af hvor meget af de omkringliggende arealer, der ryddet for vegetation. De ryddede arealer viste sig at være attraktive for *H. rufipes* (Thiele, 1977). Dette kan derfor skyldes det høje antal af individer for arten *H. rufipes*.

Løbebillearten *Nebria brevicollis* er mest aktiv i efteråret, hvor parringen finder sted. Arten forekommer hovedsageligt i skov eller ved skygget bund (Greenslade, 1964; Hansen, 1964). I prøverne for Langholmen blev der ikke fundet nogen arter i 'græs' prøverne. Dog forekom arten ved alle andre vegetationstyper og hovedsageligt ved 'lav.træ' og 'ved'. Set over de to år forekom en stigning af arten, hvilket indikerer at arten er mest talrig senere på året. Fra den 08-09-2014 til den 09-10-2014 var antallet af *N. brevicollis* henholdsvis 31, 36 og 70. Antallet af individer for de to indsamlingsdatoer i år 2015 gik fra 3 til 39 individer. Der er således gode indicier for, at arten er mest talrig sent på året. Dette gør også, at arten er dominerende i prøverne for efteråret, og derfor giver en lav J-værdi.

Den 18-08-2015 har 'ved' en lav J-værdi. Dette skyldes det høje antal af rovbillearten *Oxytelus sp2* med 160 individer ud af 25 arter. *Oxytelus sp2* forekommer kun i prøverne 18-08-2015 og 02-09-2015, hvor der forekommer henholdsvis 178 og 10 individer fordelt ud på vegetationstyperne. Dette kan indikere, at der sker noget i artens livscyklus sidst på sommeren.

5.4 Løbebillefauna

Som vist ved de øvrige resultater for alle arterne, forekommer der ingen eller næsten ingen arter i vegetationstyperne 'græs' (Figur 17). Dette skyldes, som tidligere nævnt, den tætte vegetation. Det samme gælder for 'ved' i år 2014, hvor arealet var nyligt ryddet og forekomsten af dødt ved var det eneste til stede. I år 2015 forekom over dobbelt så mange arter i 'ved' prøverne, hvilket kan skyldes tilstedeværelsen af flere karplanter i år 2015 samt nylige forstyrrelser i år 2014 (McIntyre, 2000). Der forekommer flest arter i 'nælde' fælderne, hvilket kan skyldes, at der forekommer mindre forstyrrelser. Fælderne lå nede af en skråning, længst væk fra stien, der blev benyttet af Langholmens gæster. Antallet af arter varierer meget over de forskellige vegetationstyper, over de forskellige indsamlingsdatoer, hvilket kan skyldes den korte afstand mellem fælderne. Den største afstand mellem fælderne er henholdsvis 101,78 m og 102,25 for de to år, hvor den mindste afstand er henholdsvis 23,52 m og 23,96 m. Prøverne er derfor ikke uafhængige af hinanden (Figur 9).

Løbebillearten *Nebria brevicollis* er mest aktiv i efteråret, hvor parringen finder sted. Arten forekommer hovedsageligt i skov eller ved skygget bund (Greenslade, 1964; Hansen, 1964). I prøverne for Langholmen blev der ikke fundet nogen arter i 'græs' prøverne. Dog forekom arten ved alle andre vegetationstyper og hovedsageligt ved 'lav.træ' og 'ved'. Set over de to år forekom en stigning af arten, hvilket indikerer at arten er mest talrig senere på året. Fra den 08-09-2014 til den 09-10-2014 var antallet af *N. brevicollis* henholdsvis 31, 36 og 70. Antallet af individer for de to indsamlingsdatoer i år 2015 gik fra 3 til 39 individer. Der er således gode indicier for at arten er mest talrig sent på året.

For artsdiversiteten i år 2014, ses et fald fra start dato til slut dato (Figur 17 tv). Dette indikerer at årstiden har en indflydelse, som nævnt tidligere. Dog forekommer en stigning i vegetationstypen 'ved' på den sidste fangstdato i år 2014, hvilket skyldes forekomst af *N. brevicollis*, som er mest aktiv i efteråret. For begge år er artsdiversiteten stor for 'nælde', hvilket indikerer, at variationen af biller er stor (Figur 17 th). 'græs' og 'ved' i år 2015 har ligeledes en høj artsdiversitet. Dog skal det nævnes for 'græs', at vi ser en høj artsdiversitet på grund af et lille datasæt og en meget lille forekomst af biller, hvilket gør det let at score en høj H'-værdi. For den 18-08-2015 forekommer der 5 individer fordelt på 5 arter, hvor der den 02-09-2015 forekommer 1 individ på en art. Artsdiversiteten for vegetationstypen 'ved' i år 2015 scorer højt, og kan skyldes, som nævnt tidligere, tilgroning af karplanter, hovedsageligt nælder. Dette skaber et mere dynamisk miljø, frem

for det ekstreme miljø set i år 2014. Vegetationstyperne 'nælde' og 'ved' i år 2015, ligner meget hinanden, hvilket også afspejles i resultaterne (Bilag 9.4).

For at få et indblik i, hvor de mindst almindelige arter forekommer, er arterne blevet rangeret efter hvor almindelige de er. Ud fra Hansen 1964 og Bangsholt 1984 er arternes forekomst blevet undersøgt. Rangeringen er fordelt ved meget almindelig – 1, ret almindelig – 2, almindelig – 3 og Udbredt, men ikke alm – 4 (Bilag 9.2: Carabidae). Ved at ligge rangeringen til Shannon-Wiener værdierne, kan det bestemmes i hvilke vegetationstyper forekomsten af de mindst almindelige arter forekommer (Figur 19 øverst). Her viser resultatet, at for næsten alle indsamlingsdatoer, samt de samlede resultater for år 2014 og år 2015, at vegetationstypen 'nælde' har flest af de mindre almindelige arter og skiller sig ud fra de øvrige vegetationstyper. Undersøgelser viser at stenotopiske arter, er mere sårbare over for forstyrrelser, end arter der er generalister (Rainio & Niemela, 2003). For vegetationsprøverne på Langholmen, var 'nælde' fælderne, som nævnt tidligere, placeret afsidigt og længst væk fra stigen, der går igennem overdrevet. Samtidig blev der ikke foretaget naturpleje i dette område over de to indsamlingsår, og må derfor have en betydning for forekomsten af de mindre almindelige arter.

5.4.1 De mest forekommende løbebiller

Ud fra den fundne løbebillefauna, var der specielt tre arter der dominerede for begge indsamlingsår (Bilag 9.3). Disse arter var *Nebria brevicollis*, *Pterostichus nigrita* og *Harpalus rufipes*. Arterne *N. brevicollis* og *P. nigrita* blev fundet i 'lav.træ', 'lav.åben', 'nælde' og 'ved' prøverne, hvor antallet af individer varierede mellem prøverne. Dog var der overvejende flere *P. nigrita* i sommerprøverne, hvor der var overvejende flere *N. brevicollis* i efterårsprøverne, hvilket Hansen (1964) iagttagelser også viser (Bilag 8.3). Dette afspejler sig også i placeringen af *N. brevicollis* da der forekommer flere individer i prøver fra år 2014 (Bilag 9.3). Arten *H. rufipes* forekom i 'lav.træ', 'lav.åben' og 'nælde' prøverne. Der var overvejende flere individer i sommerprøverne og var faldende mod efteråret. Det er blevet vist at ryddede arealer med lav vegetation er attraktive for *Harpalus rufipes* (Thiele, 1977; Hansen, 1964), hvilket resultaterne fra Langholmen også viser.

Resultaterne fra Langholmen viser også, at de ti mest forekommende arter stort set alle er eurytope arter (Bilag 9.3). Dog er den største forekomst af billerne, de tre ovennævnte arter. Langholmen har et areal på 500m², hvor størstedelen af spidsen er spunget i krat (Care4Nature, 2012). Det lille

område, der er tilbage med overdrevsvegetation, kan have en indflydelse på den interspecifikke- og intraspecifikke konkurrence (Niemela & Niemeld, 1993)

Følgende Carabidae arter har en omfattende geografisk udbredelse (eurytopiske): *Carabus nemoralis*, *C. granulatus* og *Pterostichus niger*, og forekommer hovedsageligt på våde enge og i skove, hvor andre *Carabus* arter har en mindre rolle. *Pterostichus niger* er en blandt flere dominerende arter på våde habitater med spagnum-dækket mose-regioner. Schjøtz-Christensen (1965) undersøgte tørre, sandede græsarealer hvor de dominerende arter for eksempel var *Carabus nemoralis*, *Leistus ferrugineus*, *Pterostichus niger* og *Calathus fuscipes*. Især *Pterostichus niger* kan blive fundet på kultiveret landarealer hvor plantedækket var tyndt (Thiele, 1977). Arterne *Harpalus rufipes* og *Carabus granulatus* blev i en undersøgelse i Schweiz foretaget af Krogerus (1948) fundet som dominerende arter langs flodbreder i de kultiveret landarealer, hvor arten *Bembidion lampros* også var forekommende. Dette kan forklare at disse billearter forekom i 'nælde' prøverne, men ikke 'ved' prøverne, da disse prøver lå tæt på vandet.

6 Konklusion

Siden år 2012 er der ikke sket en forbedring i tilstanden af Langholmen, hvilket indikerer, at den nuværende pleje ikke er tilstrækkelig. Der bør tages højde for kvælstofindholdet i jorden, som er højere end hvad der anbefales for kalkoverdrev. For at kunne gøre dette, bør der forekomme et tidligt høslæt, hvor alt dødt plantemateriale bliver fjernet efterfølgende. Over et helt år, skal der højst foretages 1-2 høslæt, for at undgå for store forstyrrelser for overdrevets insekter. Dette vil eventuelte kunne give en højere billediversitet, da forstyrrelserne påvirker faunaen. Endvidere bør der sættes stor fokus på bekæmpelsen af horse-tidsel og pastinak. Ved at pøde horse-tidsler med tidselrust lige efter høslæt, vil arten kunne blive stærkt reduceret. Det er vigtigt at der podes og ikke spredes med tidselrust, da der ikke er interesse i at slå de gode overdrevsarter ned (kær-tidsel og lav-tidsel), hvis de er til stede. Pastinak bekæmpes ved høslæt og optræk. For at komme andre problemarter til livs (almindelig rapgræs og draphavre), kan en aftale indgås med omkringliggende rideskoler om at gøre stop på Langholmen.

Spidsen af Langholmen bør ryddes for krat. Dette vil resultere i, at overdrevsvegetationen har mulighed for, at sprede sig og skabe mere plads for de nulevende billearter, samt eventuelt kunne tiltrække flere arter. I og med der bliver skabt flere levesteder for overdrevets billefauna, vil der blive skabt mindre konkurrence. Dog skal det foreslås, at bibeholde noget af krattet, samt at lade noget af vegetationen stå ved høslæt. Dette skaber en mosaik vegetation, og danner levested for flere forskellige arter og ikke kun generalisterne. Det overskydende døde ved, samles og ligges i bunker, for at tiltrække saprofytiske billearter. Disse arter nedbryder det døde ved, og på den måde kan der spares tid og penge, og kan skabe en højre artsrigdom.

Ud fra de samlede faldfælderresultater kan det konkluderes, at græsvegetation ikke er ideel for at opnå en høj diversiteten, og bør blive slået ned, for at nedsætte vegetationstætheden. Resultater indikerer at hvis man ønsker en høj diversitet, er en mosaikstruktur mellem flere vegetationstyper favorabel, da forskellige arter kræver vidt forskellige habitattyper. Vegetationstypen 'nælde' indeholdte den største diversitet, samt indeholdte flest 'mindst almindelige' arter, hvilket eventuelt skyldes at der her forekom mindst forstyrrelser, og der bør som nævnt tidligere, kun foretages høslæt 1-2 gange om året.

7 Perspektivering

For at forbedre undersøgelsen, ville plantebestemmelse i både år 2014 og år 2015 have været ideelt. Oven i burde der være foretaget plantebestemmelser flere gange, da blomstring- og afblomstringstidspunkterne er forskellige for arterne, og bestemmelse af floraen er lettes ved blomstring. Dette kan have en virkning på både Ellenberg-værdierne og naturtilstandsindexet.

Derudover kunne der være foretaget flere fangster af biller, da billefaunaen har forskellig livscyklus, og er derfor aktive på forskellige tidspunkter. Flere fangst metoder ville også give et mere præcist billede af forekomsten af biller på Langholmen. Ved kun at benytte faldfælder, fanges der hovedsageligt epigæiske biller.

Over de to år var faldfældeområdet ved 'ved' blevet vokset til. Det kunne have været spændende at undersøge hvilke billearter der ville forekomme, efter etableringen af det døde ved i år 2014. Men eftersom at området var blevet groet til i år 2015, blev prøverne forstyrret.

8 Referencer

Artikler

- Berthe, S. C. F., Derocles, S. A. P., Lunt, D. H., Kimball, B. A., & Evans, D. M. (2015). Simulated climate-warming increases Coleoptera activity-densities and reduces community diversity in a cereal crop. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 210, 11–14.
- Buchholz, S., Hannig, K., & Schirmel, J. (2013). Losing uniqueness - shifts in carabid species composition during dry grassland and heathland succession. *Animal Conservation*, 16(6), 661–670.
- Buttenschøn, R. M. (2007). Græsning og høslæt i naturplejen. Miljø- og ministeriet, Skov- og Naturstyrelsen og Center for Skov, Landbrug og Planlægning, Københavns Universitet, Hørsholm. 250 s. ill.
- By og Landskabsstyrelsen, §. 3 team (2009). Vejledning om naturbeskyttelseslovens §3 beskyttede naturtyper. By og Landskabsstyrelsen, Miljøministeriet. 52 s.
- Care4Nature. (2012). § 3 - Registrering i 2012 og plejeplan for Utterslev Mose. Care4Nature. 34 s.
- Carpaneto, G. M., Mazziotta, A., Coletti, G., Luiselli, L., & Audisio, P. (2010). Conflict between insect conservation and public safety: The case study of a saproxylic beetle (*Osmoderma eremita*) in urban parks. *Journal of Insect Conservation*, 14(5), 555–565.
- Curry, J. P. (1994). Grassland invertebrates - ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth (First edit). Chapman & Hall.
- Ejrnæs, R., Nygaard, B., & Fredshavn, J. (2009). Overdrev, enge og moser. Håndbog i naturtypernes karakteristisk od udvikling samt forvaltning af deres biodiversitet. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 727.
- Ellenberg, H., & Leuschner, C. (2010). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (6. Edition). Ulmer.
- Ellermann, T., Bossi, R., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L., & Geels, C. (2015). Atmosfærisk Deposition 2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 69 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 119
- Fredshavn, J. R., & Ejrnæs, R. (2007). Beregning af naturtilstand - ved brug af simple indikatorer. 2. udgave. Faglig Rapport fra DMU. 90 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 599.
- Fredshavn, J. R., Nygaard, B., & Ejrnæs, R. (2009). Naturtilstand på terrestriske naturarealer - besigtigelser af § 3-arealer. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. - Faglig rapport fra DMU nr. 736.

- Greenslade, P. J. M. (1964). The distribution, dispersal and size of a population of *Nebria brevicollis* (F.), with comparative studies on three other Carabidae. *Journal of Animal Ecology*, 33(2), 311–333.
- Gundersen, P., & Buttenschøn, R. M. (2005). Vegetationsudvikling og nitratudvaskning ved ændret arealanvendelse – eng, overdrev og skovrejsning i Drastrupprojektet 1998-2005, Aalborg Kommune og Skov & Landskab, Arbejdsrapporter Skov & Landskab Nr.: 24, 2005. 52 sider.
- Gyldenkærne, S., & Ravn, H. P. Effect of dimethoate and cypermethrin on soil dwelling beetles. Effect in the Laboratory in the Field (1998). Ministry of Environment and Energy, Denmark.
- Hansson, M., & Fogelfors, H. (2000). Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of Vegetation Science*, 11(1), 31–38.
- Kotze, D. J., & O'Hara, R. B. (2003). Species decline—but why? Explanations of carabid beetle (Coleoptera, Carabidae) declines in Europe. *Oecologia*, 135(1), 138–148.
- Kruess, A., & Tschardtke, T. (2002). Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation*, 106(3), 293–302.
- Larsen, K. (1995). Naturovervågning af parkerne Utterslev Mose, Kirkemosen og Gryngemosen 1994. Københavns Kommune, Stadsingeniørens Direktorat, Parkafdelingen.
- Madsen, F., & Visser, R. De. (2000). Bekæmpelse af tidsler i græsmarker, (93). J.nr.93S-2462-Å00-00892
- Maron, J. L., & Jefferies, R. L. (2001). Restoring enriched grasslands: Effects of mowing on species richness, productivity, and nitrogen retention. *Ecological Applications*, 11(4), 1088–1100.
- McIntyre, N. E. (2000). Ecology of Urban Arthropods: A Review and a Call to Action. *Annals of the Entomological Society of America*, 93(4), 825–835.
- Mortimer, S. R., Hollier, J. a., & Brown, V. K. (1998). Interactions between plant and insect diversity in the restoration of lowland calcareous grasslands in southern Britain. *Applied Vegetation Science*, 1(1), 101–114.
- Niemela, J., & Niemeld, J. (1993). Interspecific competition in ground-beetle assemblages (Carabidae): what have we learned? *Oikos*, 66(2), 325–335.
- Pitkänen, T. P., Kumpulainen, J., Lehtinen, J., Sihvonen, M., & Käyhkö, N. (2015). Landscape history improves detection of marginal habitats on semi-natural grasslands. *Science of The Total Environment*, 539, 359–369.
- Rainio, J., & Niemela, J. (2003). Ground beetles (Coleoptera : Carabidae) as bioindicators, (McGeoch 1998), 487–506.
- Schirmel, J., Mantilla-Contreras, J., Gauger, D., & Blindow, I. (2014). Carabid beetles as indicators for shrub encroachment in dry grasslands. *Ecological Indicators*, 49, 76–82.

Thomas, C. F. G., Brown, N. J., & Kendall, D. a. (2006). Carabid movement and vegetation density: Implications for interpreting pitfall trap data from split-field trials. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 113(1-4), 51–61.

Webb, J.R., Drewitt, A.L. & Measures, G.H. (2010). Managing for species: Integrating the needs of England's priority species into habitat management. Part 1. Natural England Research Report NERR024, 146.

Bøger

Bangsholt, F. (1983). Sandspringernes og løbebillernes udbredelse og forekomst i Danmark ca. 1830-1981. Danmarks faunistisk bibliotek. Bind 4. ISBN: 87-87491-11-7

Chinery, M. (1986). Vesteuropas insekter. Domino Books, Ltd. ISBN: 87-12-01709-4

Curry, J.P. (1994) Grassland Invertebrates. Ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth. Chapman & Hall, London.

Frederiksen, S.; Rasmussen, F. N.; Seberg, O. (2006). Danmarks flora, Gyldendal A/S, 1. udgave, 1. oplag. ISBN 87-02-03032-2

Giversen, I.; Jensen, J.; Kristiansen, B. & Norma, L. (2012). Danmarks flora efter voksested, Gyldendal A/S, 1. udgave, 1. oplag. ISBN: 978-87-02-10265-9

Hansen, V. (1964). Danmarks biller I. Entomologisk forenings forlag. XXXIII bind.

Mossberg, B. & Stenberg, L. (2014). Den nye nordiske flora, Gyldendag A/S, 2. udgave, 1. oplag. ISBN: 978-87-02-16426-8

Thiele, H-U. (1977). Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptation in physiology and behaviour, Springer-Verlag. ISBN: 3-540-08306-5

Bøger anvendt ved billebestemmelse

Douwes, P.; Hall, R.; Hansson, C. & Sandal, Å. (1997): Insekter, en felt håndbog. Interpublishing. ISBN 91-86448-36-6

Hansen, V. (1931): Danmarks Fauna. Biller IX: Vandkærere. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1922): Danmarks Fauna. Biller V: Aadselbiller, Stumpbiller m.m. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1925): Danmarks Fauna. Biller VI: Torbister. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1930): Danmarks Fauna. Biller VIII: Vandkalve og Hvirvlere. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1951): Danmarks Fauna (Bind 57). Biller XV: Rovbiller 1. del. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1952): Danmarks Fauna (Bind 57). Biller XVI: Rovbiller 2. del. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1954): Danmarks Fauna (Bind 57). Biller XVII: Rovbiller 3. del. G.E.C Gads Forlag

Hansen, V. (1968): Danmarks Fauna (bind 77, 2. udgave). Biller XXV: Ådselbiller, Stumpbiller m.m. G.E.C Gads Forlag

Henriksen, K. (1913): Danmarks Fauna. Biller II: Pragtbiller og Smeldere. G.E.C Gads Forlag

Rye, B. G. (1908): Danmarks Fauna. Biller I: Løbebiller. G.E.C Gads Forlag

Hjemmesider

Aarhus Universitet – institut for bioscience – Den danske rødliste (22-10-15):

<http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/redlistframe/soegart/>

Mike's insect keys: <https://sites.google.com/site/mikesinsectkeys/Home>

Naturstyrelse (dato: 22-10-15): <http://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/invasive-arter/hvad-kan-jeg-selv-goere/bekaempelse/bekaempelse-af-pastinak/>

9 Bilag

9.1 Feltskema for naturtilstandsindex

Feltskema til overdrev (inkl. Strandoverdrev) Basisregistrering af strukturelle forhold

Stednavn Langholmen - Utterslev mose		StedID (autonr i Naturdata)		Inventør	Dato 6 august 2015	Starttid 10:00
						Sluttid 15:00
Arealet omfattet af NBL §3		Arealet omfattet af HGL §7		Hovednaturtype		Grundighed: 1) Kikkert 2) Ekstensiv 3) Intensiv
Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nej <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Nej <input type="checkbox"/>	Arealandel i pct.		
						Estimeret naturtilstand I) Høj, II) God, III) Moderat IV) Ringe, V) Dårlig
						III
Bemærkninger						

Angiv ved afkrydsning evt. forekomster af undertyper Den undertype arealet ønskes tilstandsvurderet efter angives med cirkel om			
Kalkoverdrev X : 6210	Surtd overdrev	Tørd overdrev	Habitattyper (angiv kode)

Vegetationsstruktur (angiv kategori 1-5)					
Arealandel uden vegetationsdække					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	1
Arealandel med græs/urtevegetation under 15 cm					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	2
Arealandel med græs/urtevegetation 15-50 cm					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	3
Arealandel med græs/urtevegetation over 50 cm					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	5
Arealandel med dværgbuske					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	1
Arealandel med vedplanter (kronedække)					
(1) 0%	(2) 1-10%	(3) 10-25%	(4) 25-50%	(5) 50-100%	2
Arealandel med forekomst af invasive arter					
(1) 0%	(2) 1-10%	(3) 10-25%	(4) 25-50%	(5) 50-100%	2

Afgrensning og drift (angiv kategori 1-5)					
Arealandel med græsning/høslæt					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	3
Arealandel med tydelige påvirkninger af landbrugsdrift (gødskning, sprøjteskader)					
(1) 0%	(2) 1-10%	(3) 10-25%	(4) 25-50%	(5) 50-100%	1

Naturtypekarakteristiske strukturer (Angiv kategori 1-3 for hver struktur)	
1: ikke tilstede 2: spredt/rudimentært 3: udbredt/veludviklet	
Positive strukturer	
p1 Store fritliggende sten, evt højryggede agre	2
p2 Urterig vegetation med mange rosetplanter	2
p3 Stejle uopdyrkelige skrænter, evt m. fårestier	1
p4 Nedbidte træer og buske med fodpose	1
Negative strukturer	
n1 Kørespor, evt tegn på gødningsudbringning	1
n2 Kraftig, mørkegrøn eutrofieret vegetation	1
n3 Anvendelse af tilskuds fodring	1
n4 Omsået med kulturgræsser-/kløver	1

Hydrologi og kystsikring (for kystnære arealer angiv kategori)				
(1) Ingen kystsikring	(2) Udprægede tegn på zoner og naturlig dynamik	(3) Tydelige tegn på zoner og naturlig dynamik.	(4) Kun svage tegn på zoner og naturlig dynamik.	(5) Ingen tegn på zoner og naturlig dynamik.

Drift/pleje		
Nuværende drift/pleje Høslæt		
Trusler Trilgroning af vedplanter, pastinak og horsetidse		
Hvis yderligere plejeindsats er nødvendig angiv type		
Afbrænding/tørveskræling	Øge afgræsning	Bekæmpe invasive arter
Slåning/høslæt	Mindske afgræsning	Nedsætte eutrofiering
Rørskær	Hæve vandstand	Ophøre gødskning
Rydde vedplanter	Ophøre dræning	Ophøre tilskuds fodring
Beskriv kort det aktuelle behov for yderligere indsats		

I skemaet er der anført ud for arterne, hvilken tilstand de er i: LC (Ikke truet), NA (vurdering ikke mulig): gives hvis der er tale om arter hvor en rødlistevurdering ikke er mulig. Dette kan eksempelvis de sig om indførte arter, strejfende arter el. arter under etablering.

Feltskema til overdrev, Artsregistrering

Kode	Arealtype	Pct.	Dok.felt	UTM-kordinater for dokumentationsfelt	
A	Relativ upåvirket areal		0%	X:	Y:
B	Tydeligt påvirket areal		0%		

Typiske arter fra overdrev

Hele arealet: angiv fund med arealkode A el B. (dominerende arter markeres med cirkel om) Dokumentationsfelt: angiv fund med X								
agermåne, almindelig (K)						siv, lyse- (S)	Pastinak (NA)	X
ahorn ()						skabiøse, due- (K**)	gedeskæg, eng- (NA)	X
bakketidsel (K*)				(LC X)		skjaller, liden (*)	hundekvik, alm.- (LC)	X
blæresmælde (K) (LC X)						skræppe, kruset (#)	hvene, hunde- (LC)	X
blåbær (S*)						slåen ()		
blåhat (*) (LC X)						sneglebælg, humle- (K)		
blåmunke (S*)						snerle, ager- (K)		
blåtop (S)				(LC X)		snerre, burre- (K#)		
borst, høst- ()				(LC X)		snerre, gul (*) (LC X)		
brandbæger, eng- ()						snerre, hvid ()		
brunelle, almindelig (*)						snerre, lyng- (S*)		
bunke, bølget (S)						star, almindelig (S*)		
bunke, mose- (S)						star, blågrøn (*)		
bynke, grå- (K#) (LC X)						star, hare- (S*)		
bynke, mark- ()						star, hirse- (S*)		
Camptothecium lutescens(K*)						star, håret ()		
coll., brombær ()						star, pigget (*)		
Dicranum scoparium (S*)						star, pille- (S*)		
djævelsbid (S**)				(LC X)		star, sand- (S*)		
draphavre (K#) (LC X)						star, spidskapslet ()		
dvaergbunke, tidlig (S*)						star, vår- (**)		
dvaergbunke, udspærret (*)						stenbræk, kornet (*)		
eg, almindelig (S)						stønurt, bidende (K*)		
ene (S*)						storkenæb, blodrød (K**)		
engelskgræs, strand- (*)						storkenæb, blod (#)		
engelskgræs, vej- ()						svingel, bakke- (*) (LC X)		
enghavre, almindelig (**)						svingel, eng- ()		
enghavre, dunet (K*)						svingel, fære- (S*)		
fladbælg, gul ()						svingel, rød ()		
fladbælg, krat- (S*)						svingel, strand- (K)		
fladstjerne, græsbladet (*)						syre, almindelig ()		
fljkrave (S*)				(LC X)		syre, dusk- ()		
fljlsgræs ()						tandbælg (S**)		
frytle, mangeblomstret (S*)						tidse, ager- (#)	Bilag IV-arter	
frytle, mark- (*)						tidse, horse- (K#) (LC X)	Hasselmus	
gederams (S#)				(LC X)		tidse, kær- (S*)	Birkemus	
gulaks, vellugtende (*)						tidse, lav (K**)	Odder	
gulerod (K)						timian, bredbladet (K**)	Enkelt månerude	
gyldenris, almindelig (S*)				(LC X)		timian, smalbladet (**)	Fruesko	
gyvel (S#)				(LC X)		tjærenellike (*)	Mygblomst	
gåsepotentil ()						tormentil (S**)	Vandranke	
hedelyng (S*)						torskemund, almindelig ()	Liden najade	
hejre, blød ()						tusindfryd (#)	Gul stenbræk	
hestegræs, krybende (S)						vejbred, dunet (K*) (LC X)	Grøn buxbaumia	
hindebær (S#)						vejbred, glat (#)	Blank seglmos	
hjertergræs (**)						vejbred, lancet- () (LC X)	Stor vandsalamander	
hundegræs, almindelig (X)(LC X)						vikke, muse- (*) (LC X)	Klokkefrø	
hvene, almindelig (S)						vikke, smalbladet ()	Spidssnudet frø	
hvene, kryb- ()						vikke, tofrøet (#)	Springfrø	
hvene, sand- (S*)						viol, hunde- (S**)	Løgfro	
hvidtjørn, almindelig (*)						viol, håret (K*)	Strandtudse	
hvidtjørn, éngriffet ()						visse, engelsk (S*)	Grønbroget tudse	
Hypnum cupressiforme (S*)				(NA X)		voldtimian (K*)	Løvfrø	
høgeurt, håret (*)						ærenpris, læge- (S*)	Markfirben	
høgeurt, smalbladet (S*)				(LC X)		ærenpris, mark- ()	Eremit	
hønsetarm, almindelig ()						ærenpris, tveskægget ()	Stellas mosskorpion	
hønsetarm, femhannet (*)							Hedepletvinge	
hør, vild (K*)				(LC X)			Sortpletlet blåfugl	
jordbær, bakke- (K*)							Stor kærsguldsmed	
kalkkarse, stivhåret (K*)							Grøn kølleuldsmed	
kamgræs, almindelig (*)							Grøn mosaikguldsmed	

K: fortrinnsvis kalkholdig bund S: fortrinnsvis sur bund #: problem-/invasivart, *: positivt **: særlig værdifuld positivt indikatorarter er fremhævet. 2 eller flere indikatorarter er tegn på A-arealer (god naturtilstand)

9.2 Billefauna

Familie	Art	2014	2015	Tilstand
Byrrhidae (Ødebiller)	<i>Byrrhus sp.</i>	0	4	Ukendt
Cantharidae (Blødvinger)	<i>Rhagonycha fulva</i>	0	2	Ukendt
Carabidae (Løbebille)				
Udbredt, men ikke alm.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	1	LC
-	<i>Anchomenus dorsalis</i>	1	0	LC
Almindelig	<i>Amara aulica</i>	1	2	Ukendt
Udbredt, men ikke alm.	<i>Amara ovata</i>	0	14	LC
Udbredt, men ikke alm.	<i>Amara plebeja</i>	0	2	LC
Udbredt, men ikke alm.	<i>Amara bifrons</i>	1	3	LC
Ret almindelig	<i>Badister bullatus</i>	2	0	LC
Ret almindelig	<i>Badister collaris</i> ¹	1	0	LC
Meget almindelig	<i>Bembidion lampros</i>	2	3	LC
Ret almindelig	<i>Bembidion articulatum</i>	0	1	LC
Ret almindelig	<i>Bradycellus harpalinus</i>	1	0	LC
Meget almindelig	<i>Calathus fuscipes</i>	4	8	LC
Meget almindelig	<i>Carabus nemoralis</i>	8	20	LC
Meget almindelig	<i>Carabus granulatus</i>	1	10	LC
Almindelig	<i>Cychrus caraboides</i>	3	1	LC
Almindelig	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	1	LC
Almindelig	<i>Harpalus latus</i>	0	1	LC
Meget almindelig	<i>Harpalus rufipes</i>	36	123	LC
Udbredt, men ikke alm.	<i>Leistus ferrugineus</i>	1	1	LC
-	<i>Leistus sp.</i>	2	0	Ukendt
Meget almindelig	<i>Nebria brevicollis</i>	137	42	LC
-	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	1	LC
-	<i>Oxytelus obscurus</i>	1	0	LC
Almindelig	<i>Patrobis atrorufus</i>	9	1	LC
-	<i>Poecilus versicolor</i>	1	0	LC
Meget almindelig	<i>Pterostichus nigrita</i> ²	66	77	LC
Almindelig	<i>Pterostichus niger</i>	7	20	LC
Udbredt, men ikke alm.	<i>Synuchus vivalis</i>	2	2	LC
Ret almindelig	<i>Trechus secalis</i>	1	0	LC
Cholevidae	<i>Catops sp.</i>	0	1	Ukendt

¹ Kan også være *B. dilatatus* eller *B. peltatus*. Kunne ikke bestemmes, da dette gøres ud for penis, og eksemplaret er en hun.

² Kan også være *P. rhaeticus*. Kunne ikke bestemmes, da dette gøres ud for genitalierne.

Familie	Art latin	2014	2015	Tilstand
Chrysomelidae (bladbiller)	<i>Altica sp.</i>	0	1	Ukendt
	<i>Longitarsus luridus</i>	1	1	LC
	<i>Sphaeroderma testaceum</i>	1	0	LC
	<i>Psylliodes sp.</i>	1	0	Ukendt
Coccinellidae (Mariehøns)	<i>Coccinella magnifica</i>	0	2	Ukendt
Curculionidae (snudebiller)	<i>Curc sp.</i>	3	1	Ukendt
	<i>Curc sp. 2</i>	0	1	Ukendt
	<i>Curc sp. 3</i>	0	3	Ukendt
	<i>Curc sp. 4</i>	0	1	Ukendt
	<i>Curc sp. 5</i>	0	1	Ukendt
	<i>Curc sp. 6</i>	0	2	Ukendt
	Dermaptera (Ørentvist)	<i>Forficula auricularia</i>	0	2
Dytiscidae (vandkalv)	<i>Hyphydrus ovatus</i>	0	2	Ukendt
Elateridae (Smælder)	<i>Adrastus pallens</i>	0	1	LC
	<i>Agriotes obscurus</i>	0	1	LC
Histeridae (Stumpbiller)	<i>Margarinotus sp</i>	0	34	Ukendt
	<i>Saprinus sp</i>	0	1	Ukendt
Hydrophilidae (Vandkærer)	<i>Cercyon sp.</i>	0	28	Ukendt
	<i>Megasternum concinnum</i>	13	7	Ukendt
	<i>Sphaeridium lunatum</i>	5	16	Ukendt
Leiodidae	<i>Leiodes sp.</i>	0	1	Ukendt
Scarabaeidae (Tobister)	<i>Aphodius sp.</i>	1	0	Ukendt
	<i>Aphodius rufus</i>	0	1	LC
Silphidae (Ådselbiller)	<i>Nicrophorus vespillo</i>	0	2	LC
	<i>Phosphuga atrata</i>	0	7	LC
	<i>Silpha tristis</i>	3	14	LC
	<i>Thanatophilus sinuatus</i>	0	1	LC
Staphylinidae (Rovbiller)	<i>Aleochara curtula</i>	2	0	Ukendt
	<i>Cephennium gallicum</i>	1	0	Ukendt
	<i>Gyrohypnus angustatus</i>	1	0	Ukendt
	<i>Othius sp.</i>	2	0	Ukendt
	<i>Oxypoda opaca</i>	2	0	Ukendt
	<i>Oxytelus sp</i>	1	0	Ukendt
	<i>Oxytelus sp. 2</i>	0	188	Ukendt
	<i>Oxytelus sp. 3</i>	0	33	Ukendt
	<i>Phacohallus sp</i>	0	1	Ukendt
	<i>Philonthus atratus</i>	6	7	Ukendt
<i>Philonthus decorus</i>	0	5	Ukendt	
<i>Philonthus laminatus</i>	0	2	Ukendt	

Familie	Art latin	2014	2015	Tilstand
	<i>Philonthus sordidus</i>	1	8	Ukendt
	<i>Platydracus stercorarius</i>	2	6	Ukendt
	<i>Quedius molochinus</i>	2	0	Ukendt
	<i>Stenus sp</i>	0	1	Ukendt
	<i>Tachinus corticinus</i>	1	1	Ukendt
	<i>Tachinus laticollis</i>	0	1	Ukendt
	<i>Tachinus sp</i>	0	1	Ukendt
	<i>Tasgius morsitans</i>	3	4	Ukendt
	<i>Xantholinus linearis</i>	0	1	Ukendt
	<i>Xantholinus tricolor</i>	2	1	Ukendt
Melyridae	<i>Mely sp.</i>	1	0	Ukendt
	Antal individer =	344	732	1076
	Antal arter =	45	63	

9.3 Mest forekommende løbebiller

De ti mest forekommende løbebillearter i år 2014 og år 2015, med beskrivelse af arternes fortrykkende habitattype, hvornår på året arten er mest aktiv og derved mest talrig og overvintringsstrategi. Eurytop = forekommer i en lang række miljøer. L = larve, V = voksen (Bengsholt, 1983; Hansen, 1964)

Top 10 (Løbebiller)				
2014				
Art	Habitat	Talrigest	Overvintring	Antal
<i>Nebria brevicollis</i>	Forskelligartet fugtig, skygget bund. Især i løvskov, men også på dyrket bund	juli – aug.	L + V	137
<i>Pterostichus nigrita</i> ³	Eurytop. Forskelligartet fugtig, skygget bud	marts - juli	-	66
<i>Harpalus rufipes</i>	Eurytop. Åben meget forskelligartet bund, ruderater under sten og planterester	juli – aug.	L + V	36
<i>Patrobus atrorufus</i>	Fugtig, noget skygget, forskelligartet bund	-	L + V	9
<i>Carabus nemoralis</i>	Eurytop. Lunde, haver og åben bund	apr. – maj, aug.	-	8
<i>Pterostichus niger</i>	Eurytop. Skov, have, marker, huse	apr. – aug.	L + V	7
<i>Calathus fuscipes</i>	Eurytop			4
<i>Cychnus caraboides</i>	I skov, især løvskove. Især under mos og bark af gamle stubbe på mørk bund	marts - dec	L + V	3
<i>Badister bullatus</i>	Eurytop. Forskelligartet, lidt fugtig, ikke eller kun let skygget bund	-	-	2
<i>Bembidion lampros</i>	Eurytop. Åben meget forskelligartet bund	maj – sep.	-	2
2015				
Art	Habitat	Talrigest	Overvintring	Antal
<i>Harpalus rufipes</i>	Eurytop. Åben meget forskelligartet bund, ruderater under sten og planterester.	juli – aug.	L + V	123
<i>Pterostichus nigrita</i> ³	Eurytop. Forskelligartet fugtig, skygget bud	marts - juli	-	77
<i>Nebria brevicollis</i>	Forskelligartet fugtig, skygget bund. Især i løvskov, men også på dyrket bund	juli – aug.	L + V	42
<i>Carabus nemoralis</i>	Eurytop. Lunde, haver og åben bund.	apr. – maj, aug.	-	20
<i>Pterostichus niger</i>	Eurytop. Skov, have, marker, huse	apr. – aug.	L + V	20
<i>Amara ovata</i>	Åben, tør, gruset, ofte ler- eller sandblandet bund	apr. – juli	-	14
<i>Carabus granulatus</i>	Eurytop. Fugtig skygget bund i og uden for skov	apr. – maj	-	10
<i>Calathus fuscipes</i>	Eurytop. Forskelligartet bund	juli – aug.	-	8
<i>Amara bifrons</i>	Solåben, tør sandbund, også på dyrket jord Undertiden på planter	maj – sep.	L	3
<i>Bembidion lampros</i>	Eurytop. Åben meget forskelligartet bund	maj – sep.	-	3

³ Kan også være *P. rhaeticus*. Kunne ikke bestemmes, da dette gøres ud for genitalierne.

9.4 Tabeller over data

Species richness (S)	2014	2015
græs	8	18
lav.træ	21	19
lav.åben	19	26
nælde	14	32
ved	11	30

Species richness (S)	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	5	16	17	8	4
22-09-2014	2	5	7	9	3
09-10-2014	1	9	4	0	5
18-08-2015	15	15	17	18	25
02-09-2015	7	13	14	22	13

Shannon-Wiener (H')	2014	2015
græs	1,89	2,48
lav.træ	1,81	2,04
lav.åben	2,02	2,54
nælde	1,86	2,79
ved	1,7	2,05

Shannon-Wiener (H')	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	1,41	1,70	2,03	1,69	1,33
22-09-2014	0,64	1,02	1,25	1,64	0,69
09-10-2014	0,00	0,98	0,93	0,00	1,03
18-08-2015	2,06	1,68	2,20	2,37	1,81
02-09-2015	1,83	2,27	2,24	2,67	2,15

Species evenness (J)	2014	2015
græs	0,91	0,86
lav.træ	0,59	0,69
lav.åben	0,68	0,78
nælde	0,71	0,81
ved	0,71	0,6

Species evenness (J)	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	0,88	0,61	0,72	0,81	0,96
22-09-2014	0,92	0,63	0,64	0,74	0,63
09-10-2014	0,00	0,44	0,67	0,00	0,64
18-08-2015	0,76	0,62	0,78	0,82	0,56
02-09-2015	0,94	0,88	0,85	0,86	0,84

Species richness (S) Carabidae	2014	2015
græs	2	6
lav.træ	10	8
lav.åben	10	9
nælde	12	14
ved	5	11

Species richness (S) Carabidae	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	1	8	10	8	1
22-09-2014	0	4	4	7	1
09-10-2014	1	3	2	0	4
18-08-2015	5	8	7	9	10
02-09-2015	1	6	5	11	5

Shannon-Wiener (H') Carabidae	2014	2015
græs	0,69	1,79
lav.træ	1,32	1,34
lav.åben	1,54	1,59
nælde	1,72	1,79
ved	1,07	1,82

Shannon-Wiener (H') Carabidae	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	0,00	1,33	1,65	1,69	0,00
22-09-2014	0,00	0,85	1,08	1,42	0,00
09-10-2014	0,00	0,23	0,56	0,00	0,91
18-08-2015	1,61	1,12	1,40	1,75	1,72
02-09-2015	0,00	1,54	1,36	1,63	1,25

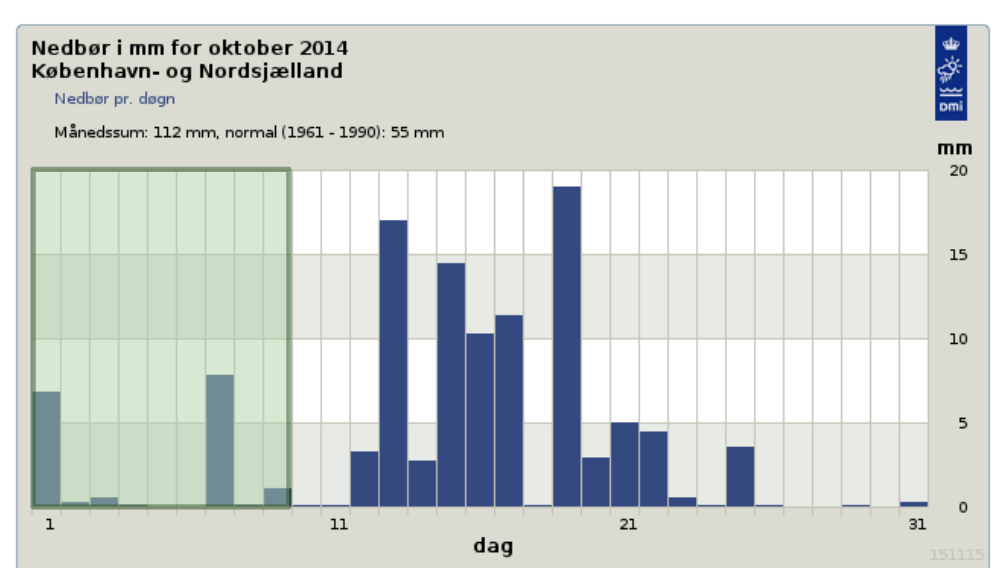
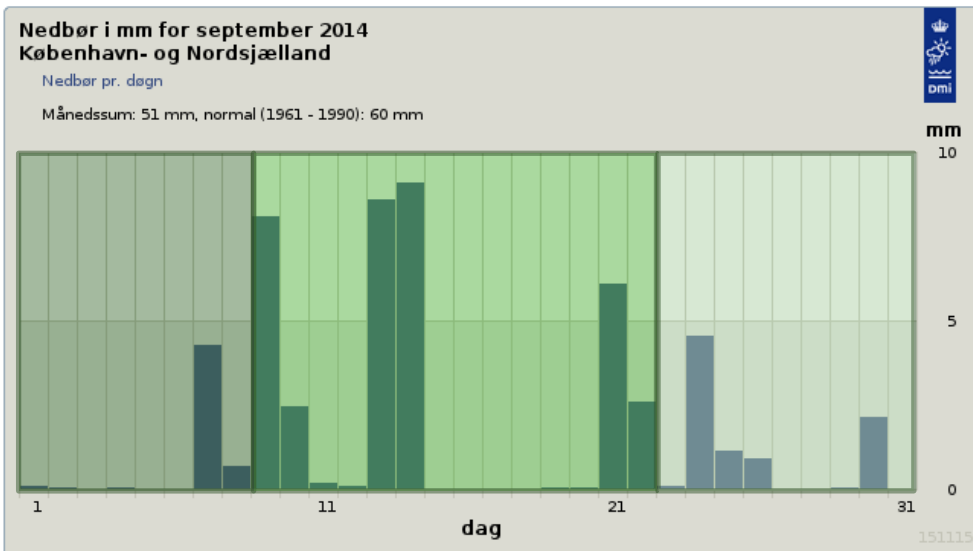
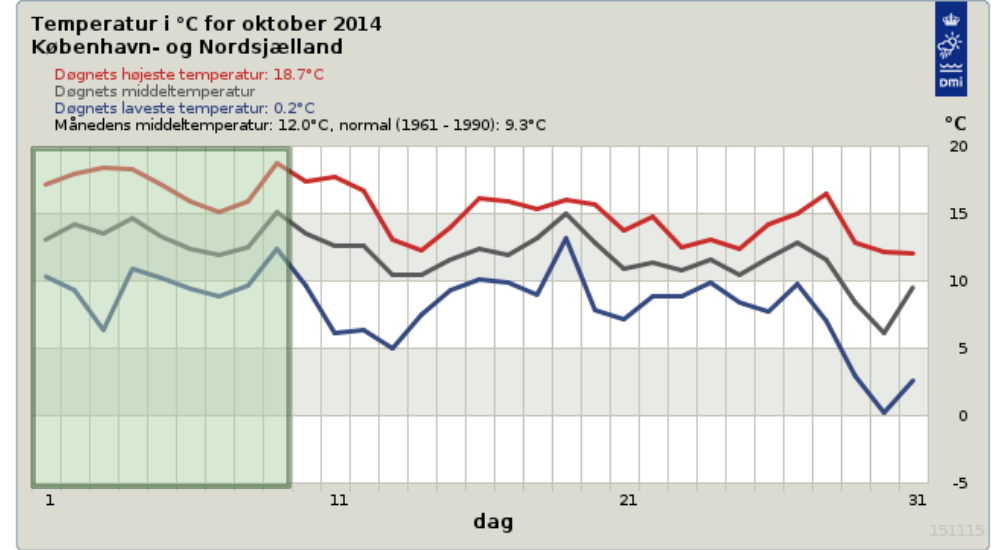
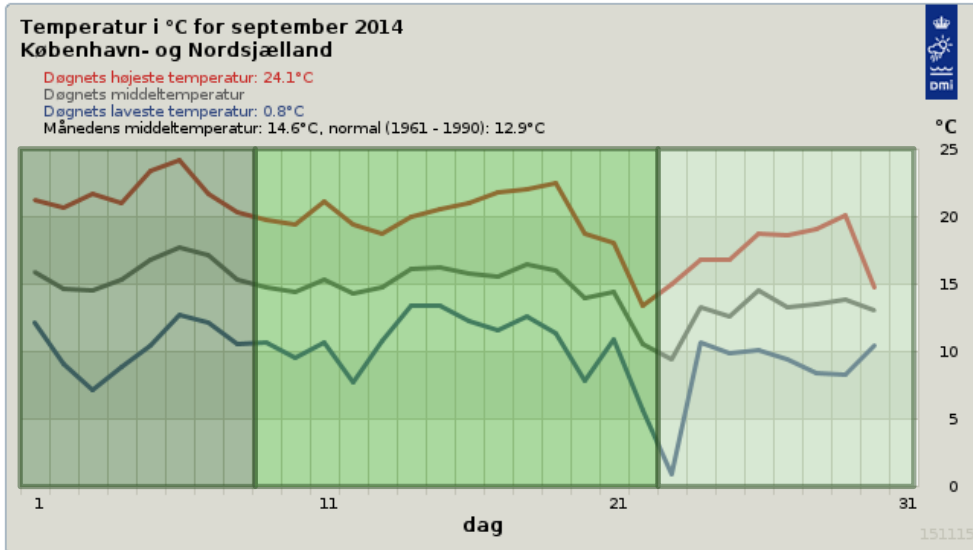
(H') Carabidae rangeret	2014	2015
græs	5,69	18,79
lav.træ	14,24	17,34
lav.åben	19,45	17,59
nælde	25,65	33,83
ved	10,07	19,78

(H') Carabidae rangeret	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	0	11,21	19,52	16,56	0,00
22-09-2014	0	4,85	7,08	15,45	0,00
09-10-2014	0	4,23	2,56	0	6,91
18-08-2015	15,61	17,12	15,40	24,82	15,67
02-09-2015	0	9,54	8,36	20,63	9,25

Species evenness (J) Carabidae	2014	2015
græs	1	1
lav.træ	0,57	0,65
lav.åben	0,67	0,72
nælde	0,69	0,68
ved	0,66	0,76

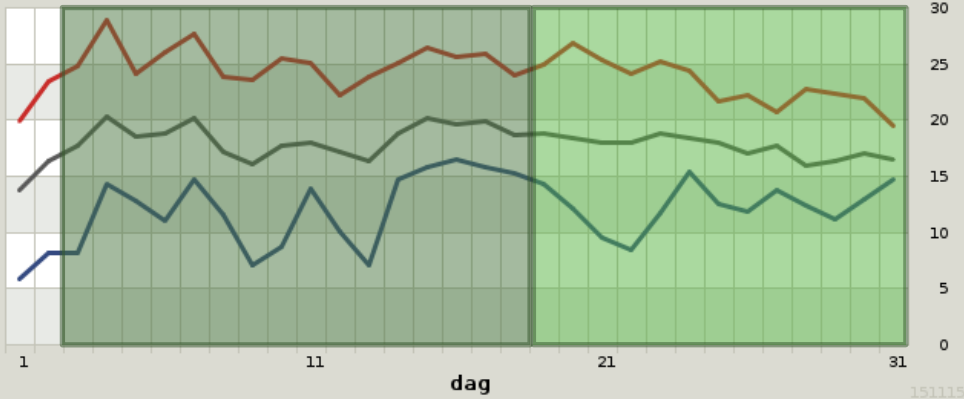
Species evenness (J) Carabidae	græs	lav.træ	lav.åben	nælde	ved
08-09-2014	0	0,64	0,72	0,81	0,00
22-09-2014	0	0,62	0,78	0,73	0,00
09-10-2014	0	0,21	0,81	0,00	0,66
18-08-2015	1	0,54	0,72	0,80	0,75
02-09-2015	0	0,86	0,85	0,68	0,78

9.5 Temperature og nedbør i indsamlingsperioderne



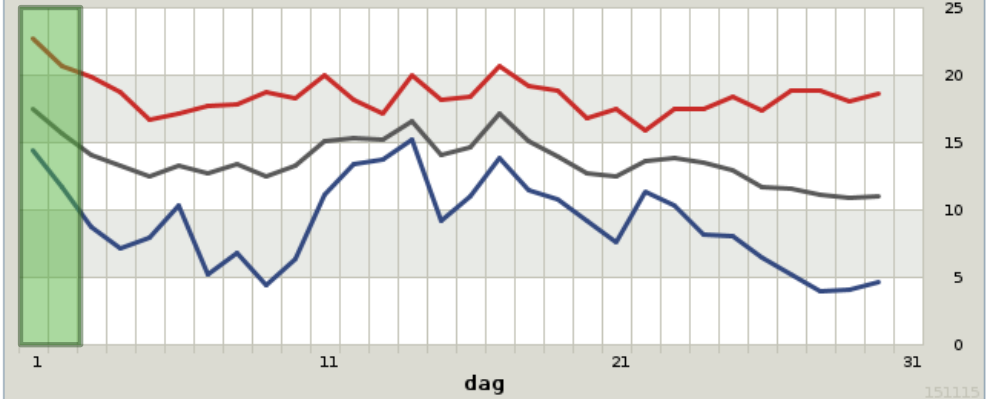
Temperatur i °C for august 2015 København- og Nordsjælland

Døgnetts højeste temperatur: 28.8°C
Døgnetts middeltemperatur:
Døgnetts laveste temperatur: 5.8°C
Månedens middeltemperatur: 17.8°C, normal (1961 - 1990): 16.1°C



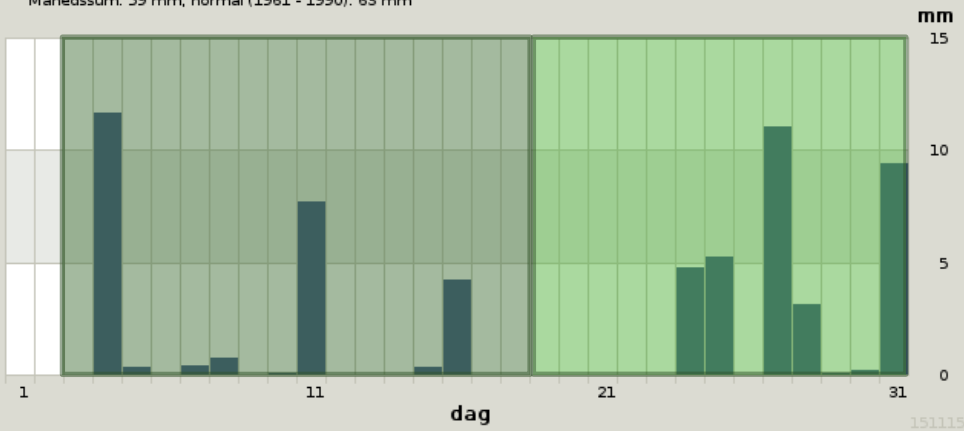
Temperatur i °C for september 2015 København- og Nordsjælland

Døgnetts højeste temperatur: 22.7°C
Døgnetts middeltemperatur:
Døgnetts laveste temperatur: 3.9°C
Månedens middeltemperatur: 13.6°C, normal (1961 - 1990): 12.9°C



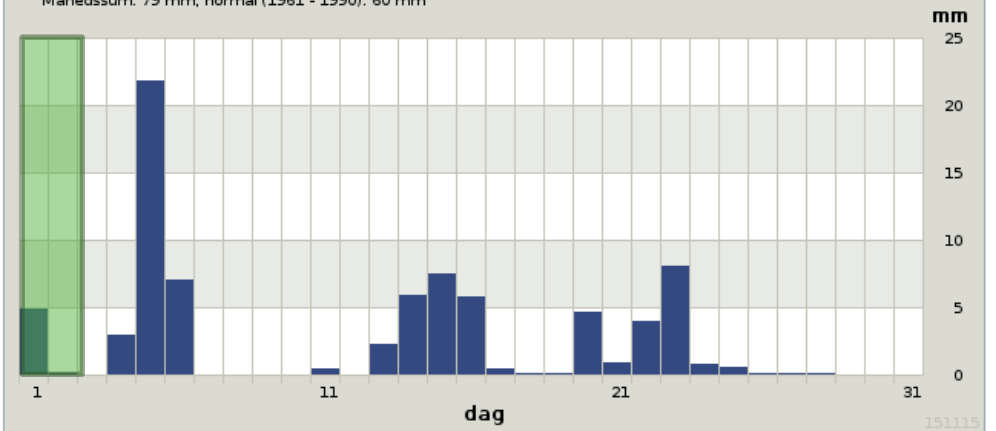
Nedbør i mm for august 2015 København- og Nordsjælland

Nedbør pr. døgn
Månedssum: 59 mm, normal (1961 - 1990): 63 mm



Nedbør i mm for september 2015 København- og Nordsjælland

Nedbør pr. døgn
Månedssum: 79 mm, normal (1961 - 1990): 60 mm



9.6 Fældetilladelse fra Københavns Kommune



Til Nadia Pauck Holm Hansen, specialestuderende, Københavns Universitet.

02-09-2014

Sagsnr.
2014-0170966

Utterslev Mose - tilladelse til placering af insektfælder på Langholmen gældende for perioden 02.09.2014 – 31.12.2015.

Dokumentnr.
2014-0170966-1

Fælderne anvendes for at undersøge artsrigdommen af insekter i området. Undersøgelsen sker i forbindelse med Nadia P. H. Hansens udarbejdelse af speciale i biologi.

Center for Driftsudvikling giver hermed tilladelse til:

Placering af insektfælder, som omfatter faldfælder og malaisefælder. Fælderne må nedgraves og placeres gruppevis på Langholmen, hvor det skønnes nødvendigt på baggrund af faglige overvejelser. Aflivning af insekterne må ske, hvis det skønnes nødvendigt af hensyn til dokumentation.

Det forventes, at de nedgravede fælder ikke gør det usikkert at færdes i området. Derfor stilles der ikke krav om afmærkning af områderne, hvor fælderne er placeret. Dog skal der ved fælderne findes mærkeseddel, som fortæller, hvem der er ansvarlig for fælderne inkl. kontaktadresse – dvs. Nadia selv eller vejleder Hans Peter Ravn.

Tilladelsen gælder for det område, som fremgår af det medfølgende bilag.

Der gives tilladelse på følgende betingelser:

- at denne tilladelse medbringes i forbindelse med placering og røgtning af fælder
- at Center for Driftsudvikling frit kan opsigge tilladelsen før udløbsdato, hvis der opstår uforudsete gener i forbindelse med placering/nedgravning af insektfælder
- at Københavns Kommune er uden ansvar for eventuelle skader på eller bortkomst af anvendt udstyr

Det forventes, at resultatet af undersøgelsen, helst specialerapporten, sendes til Susanne Henriksen, Center for Driftsudvikling (shenri@tmf.kk.dk).

Spørgsmål til denne tilladelse kan rettes til Susanne Henriksen pr. mail eller på tlf. 3366 3485.

Der gøres opmærksom på, at tilladelsen til lyslokning, som er givet til Utterslev Mose Naturplejelaug v. Troells Melgaard, udløber

31.12.2014. Lyslokning i samarbejde med naturplejelaug vil i 2015 derfor kræve en forlængelse af naturplejelaugets tilladelse eller en udvidelse af tilladelsen til Nadia.

Med venlig hilsen

Susanne Henriksen
Susanne Henriksen

Center for
Driftsudvikling

Islands Brygge 37
Postboks 394
2300 København S

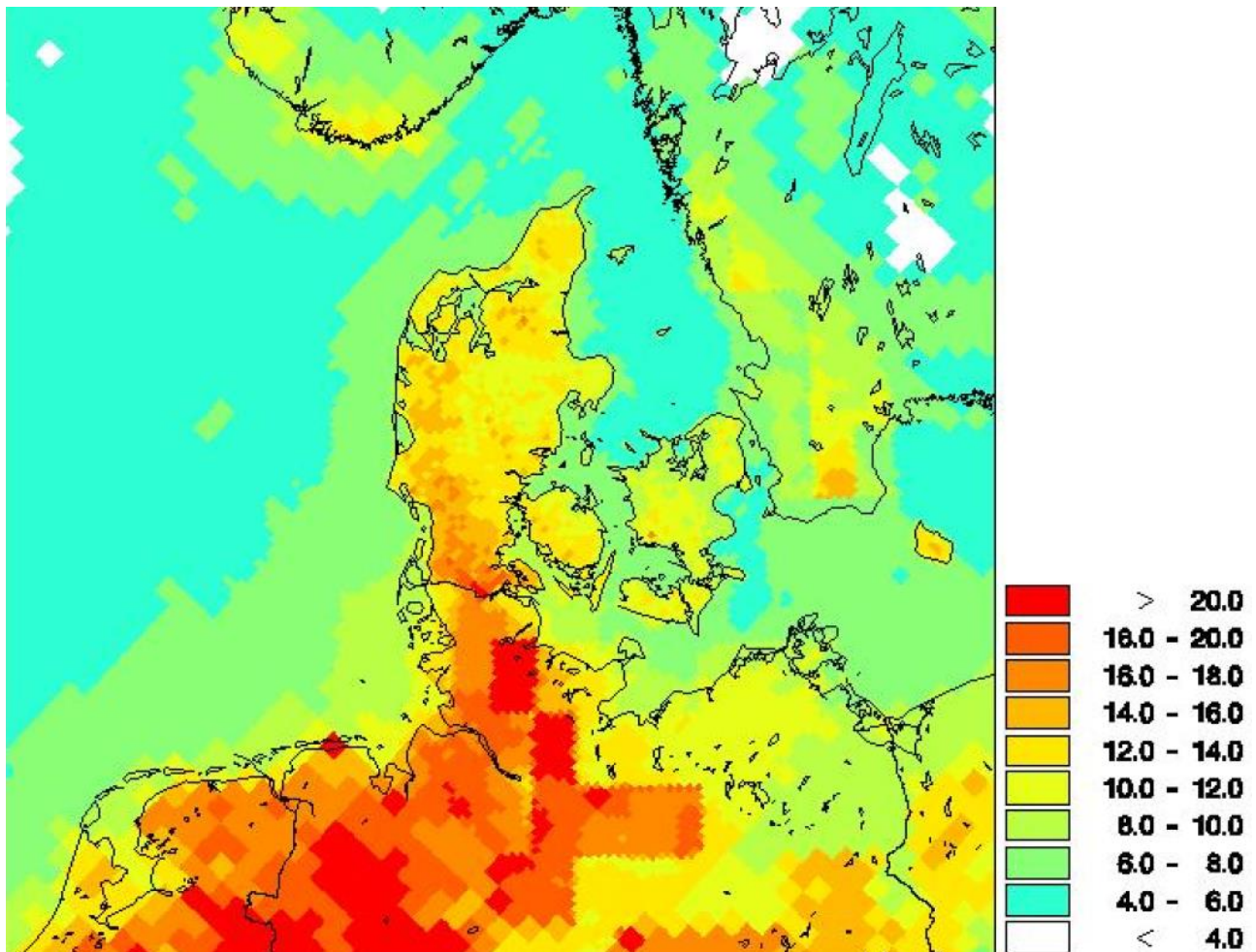
Telefon
3366 3485

E-mail
shenri@TMF.kk.dk

EAN nummer
5798009493149

9.7 Deposition af kvælstof (N) i 2013

Enhederne er målt i kg N/ha og er en årsmiddelværdi for år 2013. I området omkring Utterslev Mose ligger depositionen på omkring 10 kg N/ha (Ellermann et al., 2015).



(Ellermann et al., 2015).