

DET NATUR- OG BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
KOBENHAVNS UNIVERSITET

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning

Sektion for Skov, Natur og Biomasse

Specialerapport af Frida Jønsson



Føde - og habitatpræferencer hos europæisk bison (*Bison bonasus*) på Bornholm

En undersøgelse af browsing og tilstedeværelse



Vejleder: Rita M. Buttenschøn

Afleveret den: 21/01/2014

Datablad

Titel / Title: Føde - og habitatpræferencer hos europæisk bison (*Bison bonasus*) på Bornholm
Feeding and habitat preferences of the European bison (*Bison bonasus*) in Bornholm

Forfatter / Author: Frida Jønsson

Vejledere / Supervisors: Rita M. Buttenschøn, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, sektion for Skov, Natur og Biomasse. Jill N. Grønberg, Naturstyrelsen Bornholm.

Institut / Institute: Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, sektion for Skov, Natur og Biomasse.

Rapport type / Report type: M.Sc speciale, Biologi
M.Sc Thesis, Biology

Afleveret / Submitted: 21. januar 2014
21th of January 2014

Antal ECTS / Number ECTS: 30

Forside / Front page: Billede taget i juli 2013, Almindingen Bornholm.

Billeder / Photos: Alle billeder er taget af forfatteren
All photos are taken by the author

Forord

Projekt 'Bison-Bornholm' har længe inden specialet fascineret og interesseret mig. Jeg har følt at det var et banebrydende pilot-projekt i en ellers lidt lukket 'rewildning' politik. Jeg mener at reintroduktion kan være et vigtigt redskab i forvaltningen af den danske natur, da det er menneskets opgave, at forsøge at rette op på den skade gjort i tidligere tider. At få muligheden for at lave undersøgelser i forbindelse med, hvad der forhåbentlig bliver et af Danmarks historiens største genudsætningsprojekter, har været spændende, hårdt, men mest af alt - meget lærerigt. Selvom der er lang vej endnu, kan jeg kun håbe, at fremtidige undersøgelser vil vise, at europæisk bison kan få lov til at færdes frit og blive en del af den danske natur.

Stor tak for kyndig hjælp, vejledning og ikke mindst tålmodighed til min vejleder Rita Buttenschøn, og hendes mand Jon Buttenschøn. Tak til Naturstyrelsen Bornholm og medvejleder Jill Nothlev Grønberg for lån af bolig, GPS udstyr og anden råd og vejledning.

Sammenfatning

Formålet med dette studie har været at undersøge føde og habitat præferencer for Europæisk bison på Bornholm. I sommeren 2012 udsatte Naturstyrelsen Bornholm 7 polske bisoner i en 200 hektar stor indhegning i Almindingen på Bornholm. Bison skal blive i indhegningen de første 5 år, og herefter er det planen at hegnet fjernes, hvorefter de kan færdes frit på øen. Udsætningen er sket som led i Naturstyrelsens planer om genskabelse af en bedre naturkvalitet gennem naturlig græsning. Tilstedeværelsen af store græssere har gennem årtusinder påvirket den naturlige succession og haft en vigtig betydning for udformningen af det danske landskab, som vi kender det i dag. I indhegningen er tidligere vegetationsanalyser blevet foretaget i 2011 og 2012 med i alt 130 monitorerede felter fordelt i nåleskov, løvskov, eng, afdrevet nåleskov og anden åben natur. I sommeren 2013 blev der foretaget vegetationsundersøgelser af bid og dyreveksler fra bison i selv samme undersøgte monitoringsfelter. Yderligere blev GPS-positioner for et års tilstedeværelse i indhegningen indhentet og analyseret. Resultaterne viste, at selvom de fleste af bisons præfererede fødeemner fandtes i løvskoven, så benyttede bison sig oftere af de mere åbne naturtyper. Yderligere blev det observeret at tid brugt i løvskoven var højere om vinteren og tilsvarende blev der brugt mere tid i nåleskoven om sommeren. Disse resultater afspejlede til dels bid og dyreveksel-analysen, som i hovedtræk viste at det afdrevne nåleskovsområde oplevede den højeste grad af bid, den unge egeskov var den der blev afbarket i højeste grad, mens nåleskoven lod til at opleve en høj grad af færden, men ikke en så høj grad af bid. Noget kan altså tyde på, at der er andre grunde til den høje præference for nåleskov i sommerhalvåret, og tilstedeværelsen af mange mennesker i indhegningen i denne periode, kan spille en potentiel stor rolle.

Abstract

The aim of this investigation was to investigate feeding and habitat preferences of the European bison in the Danish island, Bornholm. In the summer of 2012, Naturstyrelsen Bornholm released 7 adult Polish bison in a 200 hectare enclosure. The herd will be confined to the enclosure for the first five years, but the long-term goal is to have a free-ranging herd of European bison on the island. The purpose of the reintroduction of European bison to Denmark, happened as a part of a nature preservation plan that sought to create a more open and natural forest through natural grazing. The presence of large herbivores as key stone managers have had an important and profound effect on many Danish nature and forest types through thousands of years, and therefore constitute an important management tool today. Previous vegetation analysis had placed 130 monitoring fields within different types of nature in the enclosure. The monitoring fields were placed within coniferous and deciduous forests, meadow, and different types of clearcutted areas. The same monitoring fields were used in this investigation of browsing and animal presence in the summer of 2013. GPS-positions from a female bison within the enclosure was also gathered, and compared with the vegetation analysis. Results showed that even though most of the preferred species of plants were found within the deciduous forests, bison showed a higher preference for the open clearcuts. Furthermore, the results showed that when bison was present in forest types, more time was spend in deciduous forest in winter and vice versa, more time spend in coniferous in summer. These results were partly validated by the vegetation analysis which showed that the clear-cutted area was also the one getting the highest level of browsing, and that the young oak-forest experienced a high degree of barking (in winter). However, the coniferous forest did show signs of a high level of animal 'traffic', but not equivalently high levels of browsing. Something would suggest that the reason bison spend a lot of time in coniferous forest in summer time, may have been a result of threat-avoidance from human presence, rather than a sign of feeding preferences.

Indholdsfortegnelse

1. Introduktion	4
1.1 Historisk tilbageblik	6
1.2 Om europæisk bison (<i>Bison bonasus</i>)	7
1.3 Vegetationsdynamik og gresning	11
1.4 Områdebeskrivelse og forudgående feltundersøgelser	17
3. Metoder og materialer	19
Feltarbejde	19
Vegetations og tilstedeværelses-parametre	22
Tilstedeværelses monitorering og analyser i GIS	22
Korrrelationsanalyser	23
3. Resultater	23
Vegetations og tilstedeværelses-parametre	23
Overordnede sammenhænge og betydning	32
Naturtyperne	34
Hovedfelt 2 - El og birk	34
Hovedfelt 3 - Bøg	34
Hovedfelt 5 - Gammel Eg	35
Hovedfelt 6 - Mellem Eg	35
Hovedfelt 7 - Ung Eg	36
Hovedfelt 11 - Eldre Rødgran	38
Hovedfelt 12 - Ung Rødgran	38
Hovedfelt 13 - Afdrevel	40
Hovedfelt 16 - Eng	41
Hovedfelt 20 - Bjergrørhvene domineret	41
Kontrolfelterne	42
5. Konklusion	42
Kritik og sidste bemærkninger	43
6. Litteraturliste	44
7. Bilag	50

1.Introduktion

Europæisk bison (*Bison bonasus*), også kaldet visent, blev i maj 2012 udsat i en 200 hektar stor indhegning i Almindingen på Bornholm. Udsætningen skete som led i Naturstyrelsens planer om genskabelse af en bedre naturkvalitet gennem naturlig græsning. Endvidere vil reintroduktionen af den europæiske bison bidrage til beskyttelsen af arten og potentielt øge naturoplevelsen hos danskerne (Kunstmann, 2003, Naturstyrelsen, 2012). Det er planen at bison skal leve under hegn de første 5 år, og efterfølgende slippes løs, hvis undersøgelser og analyser af arten viser, at den trives og at eksisterende skov og natur ikke lider overlast. Kontinuerlige årlige undersøgelser vil derfor være en nødvendighed, hvis man skal opnå en indsigt i effekterne forbundet med europæisk bisons tilstedeværelse.

Tilstedeværelsen af store græssere har gennem årtusinder påvirket den naturlige succession og haft en vigtig betydning for udformningen af det danske landskab som vi kender det i dag. Enge, overdrev og heder er resultat af landbrugsmæssig drift og græsning, mens andre lysåbne naturtyper og naturnær skov er resultat af vilde græssere. Mange af de tidligere vidt udbredte lysåbne naturtyper er i dag i stor tilbagegang, og fælles er at de typisk vil kræve pleje for at forblive lysåbne. Tilstedeværelsen af store græssere, kan give denne pleje og potentielt forhindre tilgroning og skovdannelse. For ca. 6000 år siden blev landbrugsdrift og husdyrhold indført i Danmark, og i denne lange periode er landet blevet stærkt påvirket af menneskelig udnyttelse og som konsekvens har Danmark mistet mange af de store græssere. Store græssere fungerer som nøglearter, dvs. arter der skaber og vedligeholder levesteder for andre arter. Forsvinder de store græssere, forsvinder også fundamentet for mange diverse økosystemer og mangfoldigheden af dyr og planter, knyttet disse naturtyper, går tabt (Van Wieren 1998; Buttenschøn, 2007; Aaris-Sørensen, 2009; Strandberg, 2005; Wilhjelmudvalget, 2001).

Den europæiske bison fandtes engang vidt udbredt i det meste af Mellem- og Nordeuropa inklusiv Danmark, men i 1919 uddøde den sidste vilde population i Polen. Det var mange års jagt og habitat fragmentering der næsten fik udryddet arten, og efterfølgende overlevede kun 54 individer fordelt på forskellige zoologiske haver i Europa (Pucek et al., 2004). Efter årtiers intensiv avl, valgte man i 1952 at genudsætte arten til flere af dens tidligere levesteder, blandt andet Bialowieza skoven i Polen. I dag findes mere end 2000 vildtlevende europæiske bisoner fordelt over Polen, Hviderusland, Ukraine, Rusland og Litauen. Bialowieza skoven fordelt over Polen og Hviderusland har klart de største bestande (Kunstmann, 2003; Pucek et al., 2004). Derudover findes ca. 1500 individer i indhegnede områder i avlscentre, zoologiske haver og reservater

fordelt på 36 lande, heriblandt også Danmark. (Kuemmerle, 2011; Daleszczyk & Bunevich 2007). Forhåbentligt vil Danmark også snart stå på listen over lande med vildtlevende populationer.

Europæisk bison er i dag inkluderet i Bern konventionens Appendix III over beskyttede fauna arter og har tillige status af VU (sårbar) i følge IUCN's rødliste (IUCN, 2013). Europæisk bison er i fremgang, men står stadig overfor en del problemer; blandt andet lider arten alvorligt under tidligere tiders indavl, hvormed den er mere udsat for forskellige sygdomme og reproduktionsmæssige vanskeligheder (Pucek et al. 2004). Tillige består dens tidligere udbredelsesområde af meget fragmenterede habitater, og arten har brug for et mere sammenhængende habitat, hvis den skal kunne sprede og forøge sig (Kuemmerle et al., 2011, Pucek et al., 2004).

Formålet med dette projekt var at undersøge føde og habitatpræferencer for europæisk bison, ved at sammenligne bid på planter, samt spor på færdsel i 130 monitorerede felter spredt over forskellige skov og natur typer i indhegningen. Dette skulle efterfølgende sammenlignes med GPS monitoring af en hun-ko med radiosender på, efter et års tilstedeværelse i indhegningen. Herved håbes at det vil være muligt at kunne sige noget om de årstidsmæssige variationer og eventuelle tidlige økologiske effekter.

Som tidligere undersøgelser har vist, så er bison udpræget græsser, med tendens til browsing på træer og buske i sær i vinterhalvåret, når urtelaget er sparsomt. Bison trives derfor bedst i mosaiklandskaber, hvor den kan søge føde afhængig af udbud og sæson. Som potentiel ny art for Danmark, er det derfor vigtigt at opnå en indsigt i artens brug og konsekvenser for dens omgivende miljø. Vil den følge de samme tendenser, eller vise en helt anden præference for færden og hvad vil i så fald være den bestemmende faktor?

- skovens alder og tæthed
- størrelsen af habitatet
- sammensætning og mængde af bunddække
- afstand til vandkilder
- beskyttelse i form af ly eller camouflagen fra trusler
- andre faktorer

Jeg forventer at habitatpræferencerne i høj grad vil afspejles i forhold til fødeudbud i den givne naturtype i løbet af året. Således forventes at løvskoven, med dens typisk tætte bundvegetation vil give et godt fødeudbud i sommerhalvåret, mens vinterens komme vil betyde et skift mod en mere ved-baseret kost (typisk i form af barkskrælning), og deraf større tilstedeværelse i nåleskoven.

1.1 Historisk tilbageblik

Danmarks natur har ikke altid set ud som den gør i dag. For bare 15.000 år siden var det meste af landet dækket af tundra. Det kolde klima begunstigede en helt anden flora og fauna, med bl.a. uldhåret mammut, uldhåret næsehorn, steppebison, moskusokse, rensdyr og saiga-antilope. Disse arter var tilpasset tundra steppen med dens rige flora af græsser og dværgbuske. Mange af disse arter er i dag uddøde, mens andre findes i lande langt længere nordpå. I diskussionen om genudsætning af tidligere tiders pattedyr, er det derfor vigtigt at egnede levesteder stadig er til stede for den givne art. Det vil fx ikke være oplagt at genudsætte rensdyr eller moskusokse vildt i Danmark, eftersom klimaet ikke længere er tilpasset de arter (Aaris-Sørensen, 1998).

Går vi frem til slutningen af istiden, for 11.500 år siden, var det meste af isen væk. Klimaet var blevet varmere og dette begunstigede en mere skovpræget vegetation. Karakterarterne var en blanding af istidens sidste relikter og den nye varmetids indvandrere. Der fandtes jærv, kæmpehjort, vildhest, og arter som bjørn, elg og bæver var ved at indfinde sig i Danmark. Det var også i denne tidsperiode at mennesket første gang kom til Danmark (Aaris-Sørensen, 2009; Aaris-Sørensen, 1998).

For ca. 9.000 år siden var istiden helt ovre, og med varme-tiden indvandrede en lang række træarter og skabte en natur præget af åben skov med rig plads til urte og græsvegetation. Den åbne skov gav levested for arter som urokse, elg, europæisk bison, vildhest, rådyr, kronstyr og vildsvin. I takt med at skoven voksede til, blev den meget tæt, og for 6.000 år siden dækkede den næsten hele landet. Med den tætte skov forsvandt mange af de åbne enge, og dermed også en stor del af fødegrundlaget for europæisk bison og vildhesten. Indskrænkningen af fødegrundlaget og overjagt fra den stigende population af mennesker, var sandsynligvis vigtige grunde til bisons forsvinden i denne periode (Kuemmerle et al., 2012; Aaris-Sørensen, 1998). De arter der nu klarede sig bedst var arter som kronhjort, rådyr, urokse og vildsvin. Især uroksen har nok spillet en vigtig rolle i udviklingen af de lysåbne naturtyper og skove som vi har i dag. Efter istiden var uroksen det mest udbredte pattedyr i Vest- og Nordeuropa, og også Danmark havde et stort antal af individer (Thomsen, 2000). Uroksen mindede meget om den europæisk bison i sin fødesøgning - den var udpræget græsser med tendens til intermediær browsing af grene og bark, og fouragerede i et mosaiklandskab af åbne græsningsarealer og urskov. I efterfølgende periode begyndte mennesket, som tidligere havde været udprægede jæger-samlere, at præge landskabet ved at dyrke agerbrug. Etableringen af agerbruget betød skovrydninger, og husdyrhold betød udlægning af skov til græsning. Uroksens rolle som nøgle-art for bibeholdelsen af mosaiklandskabet blev til dels erstattet af tamkvæget. Som agerbrug og husdyrhold skred frem i løbet af stenalderen, blev uroksen fortrængt til mere isolerede områder, og overlevede indtil 500 f.kr. i Jylland. Denne omlægning af den danske natur skete fra stenalderen op til den dag i dag, med fatale

konsekvenser for nogle arter, mens nye muligheder bød sig for andre. Arter som los, bjørn, elg, bæver, urokse, vildsvin og ulv forsvinder i denne periode, mens arter som husmår, hare, agerhøne og urfugl indvandrer helt naturligt (Strandberg et al., 2005; Aaris-Sørensen, 1998; Thomsen, 2000).

Tabet af skov fortsætter indtil 1800-tallet, da Danmarks skovareal er nede på kun 3 % af det samlede areal, og siden 1850 er der på landsplan forsvundet 350 arter af dyr og planter; mens et stort antal stadig er enten akut truet eller sårbare, som følge af menneskelig aktivitet (Wilhelmudvalget, 2001). Mange af disse arter er knyttet skov, hvor den naturlige succession får lov at gå sin gang, og de trives derfor dårligt i nutidens ofte mørke og ensartede plantage-skove. Men der er håb forude, for med fredskovsloven fra 1805, er Danmarks skovareal støt steget og er i dag oppe på 13,5 % af det samlede areal (Nord-Larsen et al., 2010).

Men selvom skovarealet fortsat er stigende, er der behov for en skovdrift, der tager mere hensyn til skovens naturlige udvikling. Tidligere skovdrift har fokuseret meget mere på skovproduktion end naturen i skoven, og ydermere er Danmark stadig et intensivt dyrket landbrugsland, og det betyder at skovene som hovedregel er små og meget fragmenterede i udbredelse. Nyere trends indenfor skovbrug har dog vist en tendens mod en skovdrift der gradvist bliver bedre til at implementere de gamle driftsformer der tager mere hensyn skovens mangfoldighed. Med denne tendens, og et fortsat stigende skov-areal er der altså en mulighed for, at nogle af de arter der er forsvundet i tidens løb, igen kan finde plads i den danske natur. Europæisk bison er en af disse arter, og ved at indføre den, er håbet at den vil kunne hjælpe med til skabelsen af bedre naturkvalitet med yderligere plads til flora og fauna (Nord-Larsen et al. 2010; Petersen & Vestergaard, 2006; Wilhelmudvalget, 2001).

1.2 Om europæisk bison (*Bison bonasus*)

Stamtræ

Den Europæiske bison hører til ordenen parrettåede (actodactyla) og familien de skedehornede (boviadae), som bl.a. også inkluderer geder og får (Pucek et al. 2004). Europæisk bison skilte sig ud som separat art for ca. 11.400 år siden, og det var på dette tidspunkt at de tre oprindelige underarter blev dannet. I dag findes kun en ren linje af europæisk bison, nemlig lavlandsslægten *Bison bonasus bonasus*, og en blandet slægt med *Bison bonasus bonasus* og *Bison bonasus caucasius* (kaukasus-slægten) nedstammende fra kun en enkelt kaukasiske tyr (Pucek et al. 2004; Kunstmann, 2003).

Udseende

Europæisk bison er det største og tungeste vildtlevende pattedyr i Europa (Pucek et al., 2004). Arter udviser seksuel dimorfisme, hvilket vil sige at hannerne er større end hunnerne. Hannerne kan veje op mod 920 kg, mens hunnernes vægt går op til 640 kg. Fuldvoksne hanners højde ligger på ca. 1,70 meter over skulderen,

og hunners lidt lavere omkring 1,5 meter. Længden er ca. 2,5 meter med hanner typisk lidt længere og hunner lidt kortere. Både hanner og hunner har horn og pelsfarven er brunlig og giver en god camouflagede (Kraśiński & Kraśińska, 2007; Pucek et al., 2004).

Flokstruktur og yngletid

Bison er et flokdyr, men flokstørrelse og sammensætning afhænger for en stor del af sæsonen. For størstedelen af året gælder typisk at hunner danner flokke på 10-20 dyr mens hanner enten lever solitært eller danner mindre tyre-flokke. Om vinteren kan der ses en sammenkobling af flere flokke, og i brunsttiden (august/september - oktober) fusioneres hun og han flokkene til en vis grad (Kraśiński & Kraśińska, 1992). I brunsttiden parrer en tyr sig med flere køer, og tyren vil kæmpe om retten til at parre sig med så mange køer som muligt. Dette fører ofte til alvorlige kampe mellem hannerne, nogle gange med fatale konsekvenser for den tabende tyr. Tyrene bliver kønsmodne i 4-års alderen, og køerne i 3-års alderen (Kraśińska et al., 2009; Pucek et al., 2004). Både hanner og hunner vil være en del af den fertile bestand indtil de dør, for hannerne sker dette omkring 12-års alderen og for hunnerne er det efter 15-20 år. Efter ca. 260 dages drægtighed føder koen en enkelt kalv i forsommeren maj til juli. Kælvingen sker solitært, og efter et par dage er koen og kalven igen tilbage hos resten af flokken (Pucek et al. 2004; Kunstmann, 2003).

Fjender

Blandt den europæiske bisons få naturlige fjender kan udover mennesket nævnes: los *Lynx lynx*, ulv *Canis lupus* og brun bjørn *Ursus arctos* (Theuerkauf & Rouys 2008). Hvoraf ingen af disse findes i Danmark.

Dødelighed

De fleste vildtlevende europæiske bisoner dør fra skader forårsaget af andre bisoner, parasitiske sygdomme, jagt og krybskytteri (Kraśińska et al., 2009; Pucek et al., 2004). Dødeligheden er højere i vinterhalvåret, og afhænger af temperatur og snedække (Mysterud et al., 2007). Dødeligheden er tilsvarende højere for hannerne end hunnerne, som følge af førnævnte kampe i brunsttiden.

Home range og bestandstæthed

Pladskrav har været en af de største forhindringer for genudsætning af europæisk bison i Danmark. Undersøgelser fra den polske og hviderussiske del af Bialowieza har vist at 1000 ha kan holde en flok på ca. 12 individer. Almindingen på Bornholm er på 6000 ha, og vil derfor teoretisk set kunne bære en population af ca. 72 dyr. Generelt gælder at køernes home range¹ det meste af året, er større end tyrenes. Dette hænger sammen med, at flokkene typisk er større, og derfor kræver et større område til fødesøgning. Også her har årstiden en stor betydning for størrelsen af home range; tyrenes home range er størst i den vegetative sæson,

¹ Et home range er det område hvori dyret søger føde og færdes.

falder mod brunsttiden og stiger igen i brunsttiden. Køernes home range er også størst i den vegetative sæson, men mindst ved starten af april og slutningen af oktober. Desuden gælder at bisons home range er mindre de steder hvor der er flere åbne fourageringsmuligheder, enge, græsmarker osv., mod bisoner der lever i områder der indeholder en højere andel skovbevoksning (Kraśińska et al., 2000).

Døgnrytme

Døgnrytmen hos Europæisk bison er meget sæsonbestemt, men er ligesom hos andre drøvtyggere opdelt i tre faser: bevægelse, hvile og fouragering herunder drøvtygning. Procentdelen af de forskellige faser varierer meget og specielt af årstiden. I den vegetative periode bruger bison fx over halvdelen af tiden på fouragering, knap 1/3 på hvile og kun en mindre del på vandring. I Białowieża har man om vinteren haft for vane at vinterfodre med hø. Ved at vinterfodre har det vist sig at andelen af tiden brugt på fouragering reduceres og tid brugt på hvile øges (Cabon-Raczynska et al., 1987).

Habitat

Et habitat er præfereret over andre, når dyret bruger mere tid i det, i forhold til habitatets reelle tilgængelighed, altså størrelse. Europæisk bisons oprindelige habitat er urskoven, med større sammenhængende skovarealer med spredte lysninger, enge og moser. De fleste undersøgelser foretaget på bisons habitatpræferencer har fundet sted i den polske del af Białowieża, samt Borecka skovene, og her har det vist sig at bison bruger en meget stor del af tiden i skovene, og har en særlig præference for ældre løvskove (Kuemmerle et al. 2011, Kuemmerle et al. 2010; Kraśińska et al., 1992) I andre undersøgelser, bl.a. fra Litauen har bison derimod vist en høj præference for åbne og halvåbne områder (Balčiauskas, 1999). Ligeledes bruger bison en stor del af tiden i åbne områder i den hviderussiske del af Białowieża, og denne består da også af en større andel af åbne områder end den polske del (Daleszczyk et al., 2007)

Sæsonbestemthed og fødevalg

Europæisk bisons naturlige udbredelse gør, at artens fødesøgning er tilpasset sæsonens udbud. Bison vil typisk søge føde i diverse skovtyper, afhængig af fødeudbud og kvalitet (Cabon-Raczynska et al, 1987; Krasinska et al., 1987). Således har de fleste undersøgelser vist at bison i forår og tidlig sommer opholder sig mest i løvskove, da det er i løvskoven at artskompositionen af urtelaget har den største andel af arter der foretrækkes, og tidligst begynder at spire i forhold til nåleskoven (Borowski & Kossak, 1972).

Anemone (*Anemone nemorosa*) udgør en vigtig fødekilde på dette tidspunkt (Krasinska et al., 1987). Bark skrælning udgør også en stor del af føden på denne årstid, faktisk den højeste i løbet af sæsonen. Det hænger naturligvis sammen med det faktum at der i det tidlige forår, ikke er kommet nogen friske grene eller blade frem og at urtelaget tillige er meget sparsomt.

Hen over sommeren skifter bison præference til mere nåleskovsprægede habitater, men bruger stadig løvskoven meget. Bison bruger i denne periode den største del af tiden på græsning af urtelaget, men browsing af grene og blade udgør også en vigtig del af fødesøgningen. Browsing eller bare bid, sker som følge af at grene og blade i denne periode har det højeste indhold af næringsstoffer (Cabon-Raczynska et al., 1987).

Hen ad sensommer og efterår skifter præferencen igen til løvskov, samtidig med at urter udgør størstedelen af føden. Om vinteren stiger præferencen for nåleskov, og andelen af tiden brugt på afbarkning stiger (Cabon-Raczynska et al., 1987; Gębczyńska et al., 1991; Krasinska et al., 1987).

Europæisk bison er drøvtygger og ikke særlig selektiv. Dens føde består primært af græsning af urtelaget, bid på grene og blade og en mindre del bark skrælning. I den polske del af Bialowieza har undersøgelser af vomindhold vist at bisons diæt bestod af 131 plantearter, hvoraf 33 % var træer og buske og de resterende 67 % græsser, halvgræsser og urter (Borowski & Kossak, 1972) Arten betegnes altså som intermediær, med tendens til at være decideret græsser. På årsbasis består skrælning for kun en lille del af det samlede fødeindhold (Borowski & Kossak, 1972; Cabon-Raczynska, 1987) (se figur 1).

Undersøgelse lavet på fødepræferencer for europæisk bison, viser at selvom der er en del træer og buske der viser sig særligt præfereret, tilpasser bison for en stor del sin fødesøgning efter udbud.

Generelt gælder at de træer der præfereres typisk vælges eller vrages afhængig af alder, og det vil som regel være træer i den mindre størrelsesklasse der er præfererede. Af de arter af træer der helst foretrækkes er Avnbøg (*Carpinus betulus*), Selje-pil (*Salix caprea*), Almindelig ask (*Fraxinus excelsior*) og Dun-birk (*Betula pubescens*). Primært afbarkede arter inkluderer Stilk-eg (*Quercus robur*), Avnbøg, Almindelig ask og Rødgran (*Picea abies*)(tabel 1). Desuden ynder bison også agern, når disse er tilstede i skoven (Borowski & Kossak, 1972; Kowalczyk et al. 2011; Krasinska & Krasinski 1992; Pucek et al. 2004).

De fleste undersøgelser har vist at mindst 80 % af de forskellige planter der ædes af bison i Polen, også er til stede i Danmark (Kunstmann, 2003). Sammenligner man præfererede polske arter med tilstedeværelsen i indhegningen, så lader det til, at de områder med flest præfererede arter, er at finde i egeskovsbevoksningerne samt elle-birke skovsbevoksningerne, og de områder med færrest præfererede arter er nåleskoven. Den udarbejdede præference liste kan desuden ses i bilag 2.

Fødepræferencernes sæsonbestemthed, kan desuden betyde at der opleves store udsving i habitatvalg fra år til år. Ved årstidsvariationer, hvor foråret er forsinket eller sommeren rammes af tørke, vil præferencen for en given naturtype måske skifte til fordel for en anden, hvor fødeudbuddet er større. Habitat og fødetilgængelighed må altså formodes at spille en stor rolle for bisons habitatvalg, og man må gå ud fra at bison til en hvis grad tilpasser sig de givne omgivelser og deres udbud af arter (Krasinska et al., 1987; Bjørneraas et al., 2012).

Art	Skrælning	Browsing
Stilk-eg (<i>Quercus robur</i>)	46,5	6,1
Almindelig avnbøg (<i>Carpinus betulus</i>)	21,6	18,7
Almindelig ask (<i>Fraxinus excelsior</i>)	17	12,3
Skærm Elm (<i>Ulmus laevis</i>)	4,2	6,2
Selje-pil (<i>Salix caprea</i>)	3,2	13,4
Småbladet lind (<i>Tilia cordata</i>)	3,2	8,8
Rødgran (<i>Picea abies</i>)	2	0,04
Rød El (<i>Alnus glutinosa</i>)	1,9	0,1
Spids Løn (<i>Acer platanoides</i>)	0,2	0,6
Almindelig hassel (<i>corylus avellana</i>)	0,2	2,1
andre	0	31,6

Tabel 1. Procentvis fordeling af browsing og bark skrælning på udvalgte træer og buske i Bialowieza (Borowski & Kossak, 1972)

Vinterfodring og skader

Størstedelen af de steder hvor bison findes vildt i naturen, har man helt tilbage fra starten af det 19. århundrede haft for vane at supplere med vinterfodring, typisk i form af hø. Vinterfodring sker som et led i at mindske den destruktion af kulturskov, der sker når bison barkskræller skovens træer. Det er derfor også typisk omkring vinterstederne at man ser de største skader på træer (Kowalczyk et al. 2011). Effekterne er dog minimale; i det bison typisk kun æder enkelte blade og skud, og skræller relativt små områder på træerne (Balčiauskas, 1999). Ydermere består hovedparten af bisons føde som sagt af græsser og urter, og de træer der fourageres på er primært ikke af særlig økonomisk betydning for forvaltningen (Borowski & Kossak, 1972; Kowalczyk et al. 2011). Til sammenligning blev det i 1998 skønnet at kronstyr i Danmark forårsagede skader på markafgrøder for mellem 200.000 og 500.000 kr. Set i forhold til kronstyr, vil en bestand af europæisk bison på under 100 dyr kun anrette skader af økonomisk ubetydelig størrelse (Skov og Naturstyrelsen, 1999).

1.3 Vegetationsdynamik og græsning

Det er generelt accepteret at forstyrrelser som brande, stormfald og græsning kan have en positiv effekt på biodiversiteten i et økosystem. Det skyldes at forstyrrelser starter og afbryder successioner og skaber derved mosaikker med forskellige successionsstadier i landskabet. Fx vil der ved græsning ske en påvirkning af

vegetation og jordbund, som kan give åbninger i vegetationsdækket og etablering af konkurrence svage arter. Artsdiversiteten vil bl.a. afhænge af frekvensen af forstyrrelsen; ved hyppige forstyrrelser vil det gå ud over de konkurrence svage arter og man vil typisk se et skift mod pioneer stadiet, mens hvis der går for lang tid mellem forstyrrelser, vil præferencen falde til de mere konkurrence stærke, K-strateger. Derfor er det ofte den intermediære forstyrrelse der giver den højeste diversitet, idet der vil være plads til at både pioneer arter og konkurrence dygtige arter kan findes samtidigt (Connell, 1977; Vestergaard & Petersen, 2006). Store græsseres påvirkning af vegetationen er altså med til at give kontinuerlige forstyrrelser skaber derved biotiske og abiotiske variationer i forhold til tilførsel af næringsstoffer, fugtighed, temperatur, lagdeling og konkurrence, hvilket i sidste ende giver variation, flere nicher og bedre naturkvalitet (Augustine & McNaughton, 1998; Buttenschön 2007; Hickman, 2004; Vestergaard & Petersen, 2006; Van Wieren, 1998).

Græsningstryk og tilpasninger til græsning

Når store dyr græsser, vil de påvirke det omgivende miljø både indirekte og direkte. Den indirekte virkning af græsning er den mekaniske påvirkning. Ved tilstedeværelsen af store græssere, vil jorden blive komprimeret og vegetationen slides. Hvor stor effekt det giver, afhænger af dyrenes vægt og størrelse. Nogle plantearter vil være bedre til at tåle slid, som nedtrampning - mens andre vil bukke under og forsvinde. Europæisk bison har med sin størrelse og vægt potentialet til at have store effekter på jorden og vegetationen, både fysisk og kemisk. Man kender fra steder med kvæggræsning, at kvæget med dets tunge vægt og store klove, kan give ophav til 'tue-dannelse', de steder hvor bunden er fugtig. Ved 'tue-dannelse' kan der opstå en varieret flora af arter tilpasset de øvre 'utrampede' jordlag og nedtrampede huller. Ved det rette græsningstryk giver dette ophav til en højere diversitet, men er tætheden af græssere for høj, vil vegetationen smadres og det vil føre til en nedgang i artsdiversiteten. Kvæg kan også give ophav til 'gangstier', de steder hvor bunden er mere tør. I 'gangstier' kan der ses en flora af meget slidstærke, næringskrævende arter med kort generationsskifte (Buttenschön, 2007; Vestergaard & Petersen, 2006).

Den direkte indflydelse af græsning afhænger af mange forhold, men fælles er, at der fjernes en større eller mindre mængde organisk stof fra kredsløbet idet det ædes eller ødelægges. Planter beskytter sig på forskellig vis mod græsning, nogle kan have udviklet mekanisk eller kemisk forsvar (fx torne, giftighed), høj tolerance (fx kompensatorisk vækst - mulighed for at sætte nye skud efter gentagne afbidninger) eller fænologiske tilpasninger (fx reducering af plantens tilgængelighed, når dyretætheden er høj). Hvilke arter der foretrækkes varierer med dyreart, årstid og udbuddet af føde - og på baggrund af dette, vil der være planter der undgås og planter der selektivt udvælges ud fra smag, næringsindhold eller begge dele (Agrawal, 2000; Augustine & McNaughton, 1998). Hvordan græsning påvirker artscompositionen afhænger typisk af balancen mellem de græssende arters selektivitet og plantearternes bid-tolerance. Således kan selektivitet føre til en favorisering af præfererede arter, idet det typisk også er de arter, der er mest bid-tolerante. Det kan også have modsatte virkning og føre til en underrepræsentation og nedgang i de arter ikke er tilpasset til en så høj grad af

forstyrrelse fra græsning. Et eksempel på en art der responderer positivt ved høje græsningsniveauer er Avnbøg, som har vist sig at stige i frekvens på trods af, at den er en selektivt udvalgt spise for flere arter af græssere (Augustine & McNaughton 1998; Agrawal, 2000; Buttenschøn, 2007; Kuijper et al., 2010).

Et middel græsningstryk vil ofte være det, der fører til den højeste diversitet af planter, idet konkurrencen fra store højt voksende arter begrænses, men uden at de forsvinder helt. Et for højt græsningstryk vil derimod føre til et lavere artsantal, idet den høje frekvens af forstyrrelse vil gøre, at kun de mest hårdføre, en-årige arter kan overleve og sætte frø (Hickman et al., 2004). Desuden vil de græssende dyr være nødt til at æde de planter der er tilgængelige uden hensyn til præferencer. På den måde kan et for højt græsningstryk medføre ødelæggelse af træer og buske, og i værste fald et stop i den naturlige succession (Buttenschøn, 2007; Hickman et al., 2004). Et typisk eksempel på et for højt græsningstryk findes i Dyrehaven nord for København. Her er man nødt til at hegne unge træer ind, for at undgå at de ædes og går til grunde, man ser også hyppigt de karakteristiske 'savanne' formede træer, som er præget af den højde hvortil dyrenes bid kan nå.

Et for lavt græsningstryk er heller ikke at eftertrægte. Det vil resultere i et området der ikke får den nødvendige forstyrrelse der er krævet for at holde plantevæksten nede. Det betyder en del af den plante-biomasse der ellers skulle gå til føde, i sidste ende vil visne og give ophav til et tykt fœrnlag. Fœrnlaget vil give skygge for ny vækst, som derved hæmmes og fører til en lavere produktion af fremtidig plantebiomasse (Buttenschøn, 2007).

Frøspredning

Mange frø er tilpasset græsning, og har brug for dyr til spredning. Spredningen kan foregå epizooisk; fasthæftning til pels eller klove, eller endozooisk; via føden med fækalier (Jaroszewicz et al., 2008). Mange drøvtyggere har en grov forarbejdelse af føden, hvilket betyder at mange mindre frø vil passere uhindret gennem fordøjelsen. For nogle planter vil passagen gennem en græssers tarmsystem spille en vigtig rolle for spiring af frøet, idet frøskallen nedbrydes i tilpas grad til at spiren kan 'bryde ud'. (Buttenschøn, 2007; Jaroszewicz et al., 2008; 2013). Endvidere vil spredning af gødning også betyde at planter der spirer i og omkring fækalier, har større overlevelseschancer idet de vil vokse op i et miljø med konstante vækstbetingelser og desuden vil opleve mindre prædation (Jaroszewics et al., 2008).

Flere studier har desuden vist at afsætning af gødning kan give ophav til en overordnet øget artsdiversitet, idet sammensætningen af planter der vokser i 'kokasser', kan være meget forskellig fra de planter der findes i det omgivende miljø. Denne forskel i artssammensætning kan have en vigtig betydning i fragmenterede landskaber, hvor der er langt imellem egnede spirings-habitater. I samme studie fandt man da også at halvdelen af de arter der blev spredt af europæisk bison var små-frøede urter uden morfologisk tilpasning til lang-distance spredning (Jaroszewicz et al., 2008). Af disse arter fandtes bl.a. Hindbær (*Rubus ideaus*), Stor nælde (*Urtus dioica*), Tyttebær (*Vaccinim Vitis-idea*), Birk sp. (*Betula*), *Ranunculus sp.*, Almindelig

guldnælde (*Lamium galeobdolon*) og diverse arter af storer. Europæisk bison kan altså spille en vigtig rolle for spredning af arter til nye områder. Der er desuden forskel på hvor gode de forskellige græssere fungerer som frøspredere; hvor fx Europæisk bison og Kronhjort spreder mange arter af frø endozooisk, er arter som vildsvin og elg ikke nær så effektive, men fungerer bedre som epizooiske spredere (Jaroszewics et al., 2013; Couvreur, 2005).

Omfordeling af næringsstoffer

Kvælstof er en begrænsende vækstfaktor i mange plantesamfund, og er som oftest bundet i langsom omsættelige forbindelser i jorden. Græsning kan påvirke mængden af kvælstof balancen på flere måder. Dels vil der blive fjernet overjordisk biomasse, hvilket vil gøre at der vil dannes mindre fjerne, som så igen vil give mere vækst. Der vil tilføres kvælstof med dyrenes ekskrementer (urin og gødning). Således sker der en koncentring og omfordeling af næringsstoffer, hvilket bl.a. kan ses ved spredte forekomster af næringskrævende arter (fx Stor nælde) eller ved en dybere grøn farve af vegetationen (Petersen & Vestergaard, 2006).

Yderligere vil dyrenes trampen også gøre at fænen bliver presset længere ned i jorden og derved kommer i tættere kontakt med nedbryder organismer i jorden. Dette giver en øget omsætningshastighed og et deraf øget indhold af frit kvælstof i jorden. Den øgede mængde frit kvælstof kan nu udnyttes af planterne til øget vækst og næringsindhold. I sidste ende vil der produceres bedre og mere næringsrigt føde til de græssende dyr.

Græsningstrykket har stor betydning for, om græsning resulterer i en øget eller reduceret planteproduktion. Hvis græsning fører til en øget næringsstofomsætning, vil det som sagt føre til plantemateriale med et højere indhold næringsstoffer; mens en reduceret næringsstofomsætning vil gøre at der sker en ændring af plantesammensætningen som følge af selektiv græsning på næringsrige arter. Dette vil føre at de planter der har et lavere indhold af næringsstoffer, får en konkurrencemæssig fordel og kan potentielt blive dominerende (typisk nåltræer, som har en længere nedbrydningstid, og ikke er særlig spiselige) (Augustine & McNaughton, 1998; Kuijter et al., 2009).

Skovgræsning

Skovens naturlige succession følger et cyklisk forløb fra foryngelse, til opvækst, modning, ældning, sammenbrud og foryngelse igen. Foryngelsesfasen er den 'yngste' (10-20 år), og her findes en opvækst af nye træer sted. I opvækstfasen (20-50 år) domineres skoven af 3-25 meter høje træer. I modningsfasen (50-100 år) ses veludviklede og sunde træer, der danner et veludviklet kronedække i 25 - 40 meters højde. Ældningsfasen er karakteriseret ved en generel nedgang i træernes vitalitet og i sammenbrudsfasen begynder kronedækket først at fragmenteres som følge af sygdom og stormfald, og ender i en ophobning af dødt ved på skovbunden.

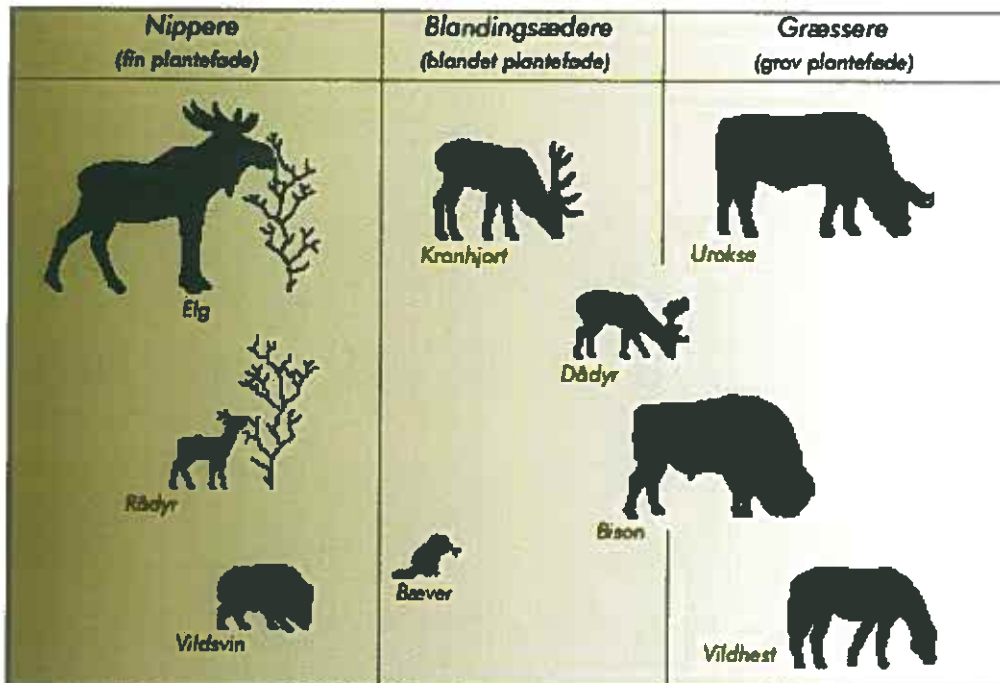
I den urørte skov vil træ sammensætning og struktur typisk findes som en blanding, og det kan være svært at henføre til en bestemt aldersfase. De fleste danske skove er i dag kulturskove præget af indgreb og typisk ikke-hjemmehørende arter, fx Rødgran, Lærk og Bjerg-fyr. Driften foregår typisk ved renafdrift hvor alle træer fældes samtidigt, når de når en bestemt højde eller alder.

Skovgræsning er en anden form for skovdrift, og den har stort set ikke været praktiseret i Danmark siden Skovforordningen af 1805. Før denne, var der nemlig ikke nogen skarp grænse mellem skov og land. Dyrene gik på græs, hvor jorderne var for tørre, våde eller for udpinte til at kunne dyrkes. I 1805 var Danmarks skovareal på sit hidtil laveste, og skovforordningen blev derfor vedtaget for at sikre det skov der var tilbage. Der blev bygget skovdiger og flettet hegn langs alle skovgrænser, og det blev forbudt at sætte dyr på græs eller på olden i skovene. Ved skovgræsning vil dyrene bidrage med at holde træer og buske nede således at der vil skabes en mere lysåben skov, med større afstand mellem de enkelte træer. Træerne vil typisk være mere bredkronede og den øgede lysstrøm til skovbunden giver bedre spiringsforhold for mange planter, og især græsser kan blive dominerende. Den frodige og mere næringsrige bundvegetation giver ophav til mere og bedre føde for vildtet og flere levesteder for resten af faunaen. Typisk for skoven gælder også at mange af dens planter i høj grad er tilpasset dyrespredning, så ved at sikre græsning øges også mange planters spredningsmuligheder. Et eksempel på dette, kendes bl.a. fra egekrat, hvor dyrespredning af Egens frø er yderst vigtig for egekrattets selvfornyelse (Augustine & McNaughton, 1988; Buttenschøn, 2007; Kuijper et al., 2010; Petersen & Vestergaard, 2006).

De åbne naturtyper og græsning

De åbne naturtyper spænder fra den mere våde kategori med moser og enge til mere tørre former af græsland og heder. Moser og enge findes sædvanligvis i tilknytning lavninger og søer, hvor de på den ene eller anden måde er præget af tidsvis vanddække. Vegetationen kan være vidt forskellig, og både mosser, græsser, urter, buske eller træer kan være de dominerende former. Græsland og heder forekommer typisk de steder hvor jorden ikke kan dyrkes. Heden vil typisk være domineret af dværgbuske, mosser og laver; mens græsland vil være domineret af græsser og andre urteagtige planter. Fælles for de åbne naturtyper er dog, at de alle befinder sig i et 'plagioklimaksstadie' der er et stabilt stadie under indflydelse af en varig kulturpåvirkning. Det vil ofte være den menneskelige brug af husdyrhold som kvæg, får, geder og heste der har betinget denne kulturpåvirkning, og disse naturtyper har derfor brug for denne eller en tilsvarende græsning for at kunne forblive i dette stadie.

Hvis græsning ophører, vil den naturlige succession for de fleste naturtyper i den tempererede zone, gradvist forløbe mod krat eller skovdannelse. Der vil udvikles en højere og mere tæt vegetation, med færre arter. De karakteristiske lysåbne arter vil blive overskygget og forsvinde. I de mere våde typer, kan det fx være blåtop, tagrør tager over, mens på de mere tørre naturtyper vil det oftere være træer og buske domineret af pil, birk og el (Augustine & McNaughton; Buttenschøn, 2007; Vestergaard og Petersen, 2006).



Figur 1. Thomsen, 2000.

I indhegningen findes ud over europæisk bison også en bestand af rådyr. Man ved ikke hvor stor tætheden er, da disse blev 'fanget' i indhegningen da denne blev sat op, men et forsigtigt gæt skyder på ca. 30 dyr (Grønberg, pers. komm.). Rådyr (*Capreolus capreolus*) er drøvtygger ligesom europæisk bison, men meget mindre i størrelse og vægt. Rådyr har derfor et meget højere energiniveau og højere fordøjelse. Rådyr er derfor meget mere selektiv, æder oftere og vælger også helst de mest næringsrige dele af planterne - typisk unge skud og spirer. Om sommeren foretrækkes urter og græsser, bl.a. alm. røllike, skovmærke, og lyngsnerre. Om vinteren vil rådyr æde en større andel træer og buske, med præference for løvtræer (Gebczynska, 1980). Rådyr ligger i browse-enden af græsningskalaen, mens europæisk bison ligger i græsser-enden (se figur 1). Man kan altså formode at selvom der vil være nogen overlap i føden (måske især om vinteren), så er de to arter ikke i direkte konkurrence om føden (Kuijper et al., 2009). Tager man derimod indhegningens størrelse i betragtning, så skulle det være meget mærkeligt, hvis der især om vinteren, ikke ville forekomme en del overlap i føden. Udlægningen af vinterføde til europæisk bison kan derfor potentielt være vigtig for at sikre at der er nok føde tilgængeligt for begge arter. Derimod findes en del overlap i føde og habitat præferencer mellem bison og kronstyr, og de to arter betragtes som konkurrenter steder hvor begge er til stede (Kuijper et al., 2009). På Bornholm findes dog ikke længere kronstyr, og bison må derfor formodes ikke at have nogle direkte konkurrenter.

1.4 Områdebeskrivelse og forudgående feltundersøgelser

Bornholm er en 589,38 km² stor ø i Østersøen. Klimaet er som i det øvrige Danmark tempereret men på grund af Østersøen, varer sommeren lidt længere på Bornholm i forhold til resten af landet, og der er lidt flere solskinstimer og lidt mindre regn. Bornholm har en helt speciel og smuk natur med klipper, skove og sprækkedale, der huser en rig flora og fauna (DMI, 2013; Naturstyrelsen, 2013). Midt inde på øen ligger Almindingen. Almindingen er med sine 6.000 hektar, det største og mest sammenhængende skovareal i Danmark, og består af en mosaik af forskellige skov og naturtyper. Øen er fattig på store pattedyr, og der findes ingen rovdyr. Der findes ingen motorveje og et generelt lavt befolkningstal i forhold til øens areal, gør Bornholm til det optimale sted for udsætning af europæisk bison .

Indhegning er placeret centralt i Almindingen. Den afgrænses mod syd af Søndre Svinemosevej, mod nord og vest af Rømersvej og mod øst af Nydamsvej. Som det kan ses af nedenstående (tabel 2), består indhegningen af områder med Rød-el og Birk, Bøge-bevoksninger, Ege-bevoksninger, Gammel og ung Rødgran, lysåbne områder med afdrevet skov, Bjergrørhvene-dominerede områder og eng. Yderligere fem områder ikke inkluderet i monitoringsanalysen er; andet løv (områder med bl.a. Ask og Birk) andet nål (Skovfyr, Lærk og andet), sø, ager og veje. Som det kan ses er nåleskoven klart overrepræsenteret med samlet 52,6 % af indhegningens areal mod løvfældende skov (26,7 %), åben natur (15,4 %) og resten veje og søer.

På de åbne områder i indhegningen har der tidligere været udsat både heste og får til pleje af de åbne arealer (Grønberg, pers. komm.). Bisons græsning vil derfor være vigtig for bibeholdelsen af den åbne karakter og spørgsmålet bliver så, om den vil kunne levere et tilpas græsningstryk til at holde arealerne åbne og være med til skabe endnu bedre naturkvalitet. Umiddelbart er indhegningen med sine 200 hektar ikke af en bæredygtig størrelse for en flok bisoner på 7 dyr, og den burde teoretisk set kun kunne holde 2,4 dyr (12 per 1000 ha, fra Krasinska et al., 1987). Man må derfor forvente, at vinterfodring vil være vigtigt for både naturen og bison, og praktiseres så længe hegnet står.

Forudgående feltundersøgelser

Inden introduktionen af europæisk bison, havde Naturstyrelsen foretaget vegetationskortlægning baseret på skovkort og anden kortlægning, luftfotos og feltbesøg. På baggrund af denne kortlægning blev et område på ca. 200 hektar udvalgt til indhegningen. Området blev inddelt i 12 områder fordelt efter træ-dominans. Af de 12 områder, blev 10 hovedområder udvalgt til monitorering (tabel 2). Der blev foretaget analyser i henholdsvis 15 meters cirkler til bedømmelse af træ-dominans, og 5 meter Raunkjærscirkler til bundvegetationsanalyser. Der blev foretaget en grov inddeling efter træart (alder samt type af bundvegetation med procentvis dækning), og for åbne arealer hvilken type, samt dækning af bundvegetation og procentvis tilgroning. Til

sidst blev der foretaget en vurdering af tilgængeligt foder, altså tilstedeværelsen af foretrukne bisonfødearter. I alt blev der analyseret 130 raunkjær cirkler.

Type felt	Træ-dominans	Areal (ha)
2.1 -2.10	Rød-El og Birk	3,0368
3.1-3.10	Bøg	12,4082
5.1 - 5.10	Eg gammel	7,3823
6.1 - 6.10	Eg mellem	20,2578
7.1 - 7.10	Eg ung	2,7573
11.1 - 11.10	Rødgran gammel	63,7818
12.1 - 12.10	Rødgran ung	30,7905
13.1 -13.10	Afdrevet	17,6354
16.1 -16.10	Eng	11,1651
20.1 - 20.10	Bjergørhvene	1,516
4.1 - 4.10	Bøg kontrol	-
8.1 - 8.10	Eg gammel kontrol	-
10.1-10.10	Rødgran gammel kontrol	-

Tabel 2. Hovedfelter indenfor indhegningen fordelt på trædominans, samt 30 kontrolfelter udenfor.

Ellenberg's indikator-værdier

Ellenberg's indikator-værdier er metode der bruges til at beskrive økologiske niches og botaniske egenskaber for planter og er inddelt i L, T, R, K og N. Her vil kun nævnes L, for Ellenberg's lys-indikator. Ellenberg's lysindikator er en lys-skala der går fra 1-9, med planter der kan leve i fuld skygge (1) til planter der kræver fuld lystilstedeværelse (9). Når værdierne er blevet tildelt alle planter i et felt, kan den gennemsnitlige Ellenberg for feltet beregnes (Hill, 1999). Planters lyskrav kan bruges til at sige noget om det miljø de vokser i. Tilgængeligheden af lys eller manglen på samme, vil i høj grad afspejles i tilstedeværelsen og sammensætningen af bundvegetationen. Derfor giver det også mening at de typiske arter man finder i skoven vil være mere skyggetilpassede arter, mens de arter der findes i mose og eng vil være mere lyskrævende arter (Petersen & Vestergaard, 2006).

3. Metoder og materialer

Feltarbejde

Feltundersøgelserne blev foretaget i perioden 12/07/2013 til 29/07/2013. Før udsætningen havde Naturstyrelsen foretaget indledende vegetations analyser i området. Min dataindsamling blev foretaget i de tidligere udlagte og analyserede felter (tabel 2). De 10 hovedfelter med 10 tilfældigt valgte underfelter, skulle lokaliseres i indhegningen. Det samme gjaldt for de 30 kontrolfelter udenfor indhegningen. GPS koordinater for alle felter blev plottet ind på GPS (Garmin GPSMAP 62), og fremgik med fx 7-1, 7-2, 7-3 og så videre (se figur 2).

Når en pæl blev lokaliseret, lavedes en cirkel med 15 meters radius hvis pælen fandtes i skovområder og en på 5 meter hvis den fandtes i åben vegetation. Cirkelen blev lavet med målebånd og snor. Denne metode er god, hvis det ikke er deciderede vegetationsanalyser (altså på artssammensætning) der skal laves, som i mit tilfælde, hvor græsningseffekt og barkskræl er hovedfokus.

Ved hver felt noterede jeg vegetationens højde og tæthed, forekomst af dyreveksler, bison fald og rådyr fald. Indenfor hvert felt, foretog jeg registrering af bid og barkskræl på træer og buske på en 4. trins skala (0, 0,5, 1, 2) og fordelt i højdekategorierne (0-50 cm, 50-100 cm, 100-200 cm og >200 cm). Jeg foretog samme registreringer i kontrolfelterne. Ved de påvirkede træer, buske og urter hvor der var tvivl om arten, benyttedes Store Nordiske Flora og Dansk Flora (Mossberg, 1999; Frederiksen et al., 2006).

Et felt kunne tage mellem ca. 30 min og 2 timer at undersøge, afhængig af hvilken naturtype der var tale om. Nedenfor ses et udpluk af billeder af de omtalte parametre.



Billede af bison ekskrement til venstre og klovspor til højre.



Billede af 'gangsti' til venstre og 'liggespor' til højre.



Billede af bark-skræl på Rødgran yderst til venstre, på ung Stilk-eg i midten og bid på ung Birk til højre.



Figur 2. Kort over indhegning, lavet i ArcGIS, ArcMap 10.1. Kortet viser de 15 natur og skovtyper, samt monitoringsfelter med farverne: El og birk (2.1-2.10) = lilla, bøg (3.1-3.10) = grøn, gammel eg (5.1-5.10) = brun, mellem eg = sort (6.1-6.10), ung eg = lyserød (7.1-7.10), gammel rødgran (11.1-11.10) = orange, ung rødgran (12.1-12.10) = mørke grøn, afdrevet (13.1-13.10) = beige, eng (16.1-16.10) = gul og bjergrørhvene (20.1-20.10) = blå, de ufarvede udenfor hegnet er kontrolfelter.

Al databehandling blev foretaget på feltmateriale hentet ved egne feltundersøgelser i sommeren 2013 og suppleret med vegetationsregistreringer foretaget af Naturstyrelsen i 2012. For alle underfelter indenfor et hovedfelt fx 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 osv. blev der lavet gennemsnit over vegetationsdække, højde, kronedække > 1 meter, kronedække < 1 meter, grad af foryngelse, dyreveksler, bison fald, rådyr fald, lys-indeks, bid-score, bark-score. Det vil altså sige, at når der senere i rapporten henføres til fx en høj bid-score i hovedfelt 2, så er det gennemsnittet af bid-scoren for alle underfelter i hovedfelt 2, som der henføres til, og som kan ses af tabel 3. De enkelte underfelters værdier, samt standard afvigelse kan ses af bilag 7. På nær korrelationsanalysen længere nede, som også er på underfelt niveau, så vil diskussionen af undersøgelserne primært foregå på hovedfelt niveau.

Vegetations og tilstedeværelses-parametre

For hvert felt blev der lavet en vegetationsvurdering ud fra egne observationer og ud fra feltregistreringerne 2012 (se bilag 6). Her blev der lavet inddeling i højde på en skala (0 = ingen, 0,5 = lav, 1 = mellem og 2 = høj) og dække (0 = ingen, 0,5 = tynd, 1 = mellem og 2 = tæt). Den gennemsnitlige grad af foryngelse er beregnet i tabel 3 på baggrund af data fra 'registrering af foryngelse i 5 meters cirkel', bilag 6. Her er foryngelsen beregnet ud fra vegetationshøjden på en skala 0-2, hvor som 0 = ingen, 1 = < 2meter og 2 = > 2 meter.

Andelen af træer og buske > 1 meter og < 1 meter, blev til 'Kronedække > 1 meter' og 'Kronedække < 1 meter', se tabel 3. Disse gennemsnitlige værdier er beregnet på baggrund af 'Registrering af foryngelse i 5 m cirkel', bilag 6. De procentvise værdier af dækningsgrad blev omregnet til en numerisk skala fra 0-7, hvor 0 % = 0, <5 % = 2, 5-10 % = 3, 11-30 % = 4, 31-75 % = 5, 76-90 % = 6, >90 % = 7.

Dyreveksler blev vurderet ud fra en general bedømmelse ud fra tilstedeværelsen af fald, klovspor og "stier", og blev givet en værdi efter (0 = ingen, 0,5 = få, 1 = en del, 2 = mange).

For alle felter blev frekvens for alle bund-planter beregnet ud fra feltregistreringerne 2012 (se bilag 3). I samme forbindelse blev Ellenberg lys-værdier beregnet ud fra plantesammensætningens lyskrav og gav ophav til en Ellenberg-lysværdi for alle felter, den kan ses i bilag 7.

Alle arter observeret med bid og bark blev noteret og kan ses i bilag 1.

Tilstedeværelses monitorering og analyser i GIS

Alle GPS-analyser blev foretaget i ArcGIS, ArcMap 10.1. Her hentedes et skovkort fra 2012 (Skov_5k_Driftsplan_NST_2012) og dette blev brugt som baggrund for inddeling og optegning af de forskellige skovtyper. Alle skovtyper blev lavet som polygon-shapefiler i Arc-Catalog. Der blev lavet shape-filer for i alt 15 forskellige typer (Eg gammel, Eg ung, Eg mellem, Rødgran ung, Rødgran gammel, Bøg, Bjergrørhvane, Afdrevet, Eng, El og Birk, Sø, Ager, Andet nål, Andet løv og Veje. Herefter hentedes et lag

med GPS-punkter for de undersøgte monitoringsfelter og et lag med GPS-punkter for hunnen fra perioden sommer 2012 til efterår 2013 importeret til programmet. Data blev yderligere sorteret i vinter og sommer sæson (herefter kaldet GPS-vinter og GPS-sommer), fra hhv. 1/10/2012 - 31/3-2013 (OBJECTID 5056 - 16727) og igen fra 1/4/2013 - 30/09/2013 (OBJECTID 16728 - 29894).

Ved hjælp af GIS-værktøjerne UNION overlay blev alle de enkelte skov og naturtype-polygoner lagt sammen til et lag. I SPATIAL JOIN analysen blev det sammenlagte lag nu JOINET til laget GPS-vinter og GPS-sommer. Dernæst blev UNION overlay laget givet et farve-spektrum fra grøn-rød (afhængig af mængden af GPS-punkter indenfor hvert polygon), for at illustrere forskel i tilstedeværelse.

Efter dette lavedes en SPATIAL JOIN analyse på alle enkelte typer og GPS-vinter og GPS-sommer. Dette blev gjort for at kunne beregne areal og tilstedeværelses procenter for hver skov og naturtype, samt observationer per hektar.

Korrelationsanalyser

Efter oprensning af data kunne de forskellige tilstedeværelsesvariable (rådyrfald, bisonfald, dyreveksler, bark og bidscore), bruges til at korrelere med højde, dække, foryngelse, lysindeks og kronedække.

Korrelationerne blev lavet for at undersøge om der var nogle tilstedeværelseskriterier der var positivt eller negativt korrelerede, og om det kunne give et billede på hvad der bestemmer tilstedeværelsesfordelingen.

Det kunne fx være om bison lader til at vælge habitat som har en bestemt vegetationsstruktur. Dette kunne så videre sammenlignes med GPS-tilstedeværelsesfordelingen, for at sige noget mere konkret om habitat og eller fødepræferencer.

3. Resultater

Vegetations og tilstedeværelses-parametre

Den højeste dækningsgrad opnås i hovedfelt 2, 5 og 6. De felter der får den gennemsnitlig højeste højdescore, er henholdsvis hovedfelt 2, 5, 6 og 20. Skovbundsforyngelsen er højest i hovedfelt 3, 6 og 11. Grad af foryngelse er lavest i 13, 16 og 20 (tabel 3).

Kronedække > 1 meter var højest for hovedfelt 7, 11 og 12. Kronedække < 1 meter var højest for 5 og 6 (tabel 3).

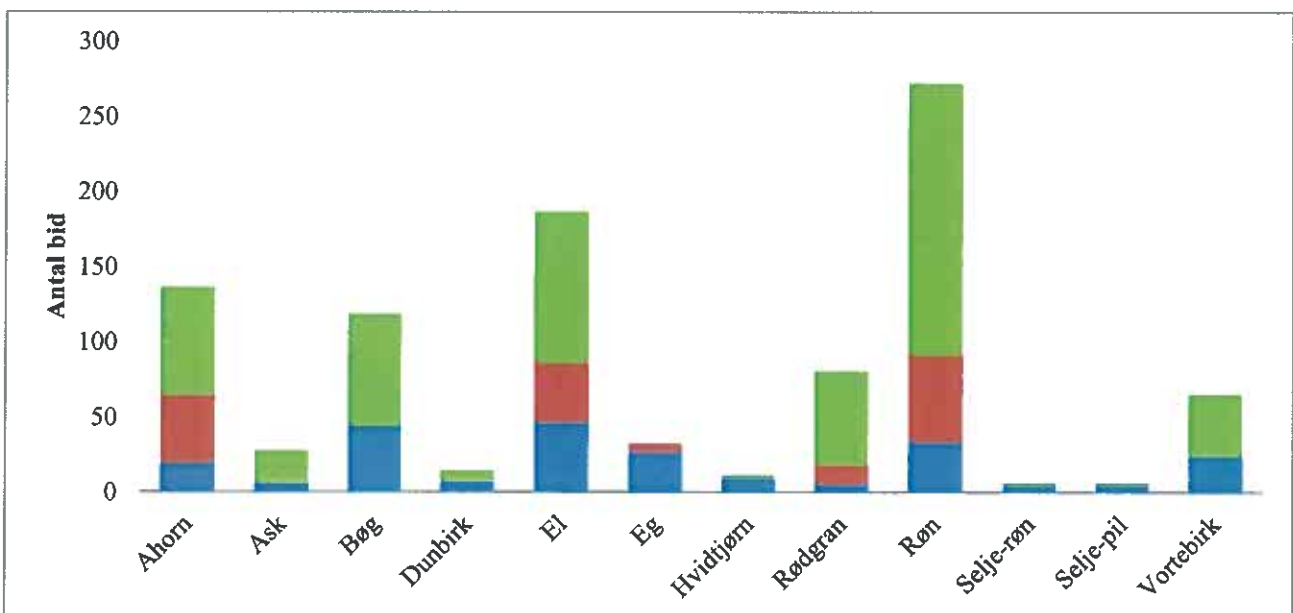
De felter hvor der er registreret det gennemsnitlig højeste antal bison-fald er felt 13, dernæst 7 og 12. De laveste gennemsnit ses i 2, 5, 16 og 20. Den højeste score på færdsels-tegn ses i hovedfelt 2 og 13 og den er lavest i hovedfelt 3, 5, 6 og 16 (tabel 3).

Resultater for Ellenberg lysindeks viste som forventet, at de lysåbne naturtyper var dem hvis plantesammensætning havde det højeste lysindeks. Af skovområderne havde hovedtype 7 (ung egeskov) planter med højest lysindeks, og bøgeskøvs-områderne lavest (tabel 3).

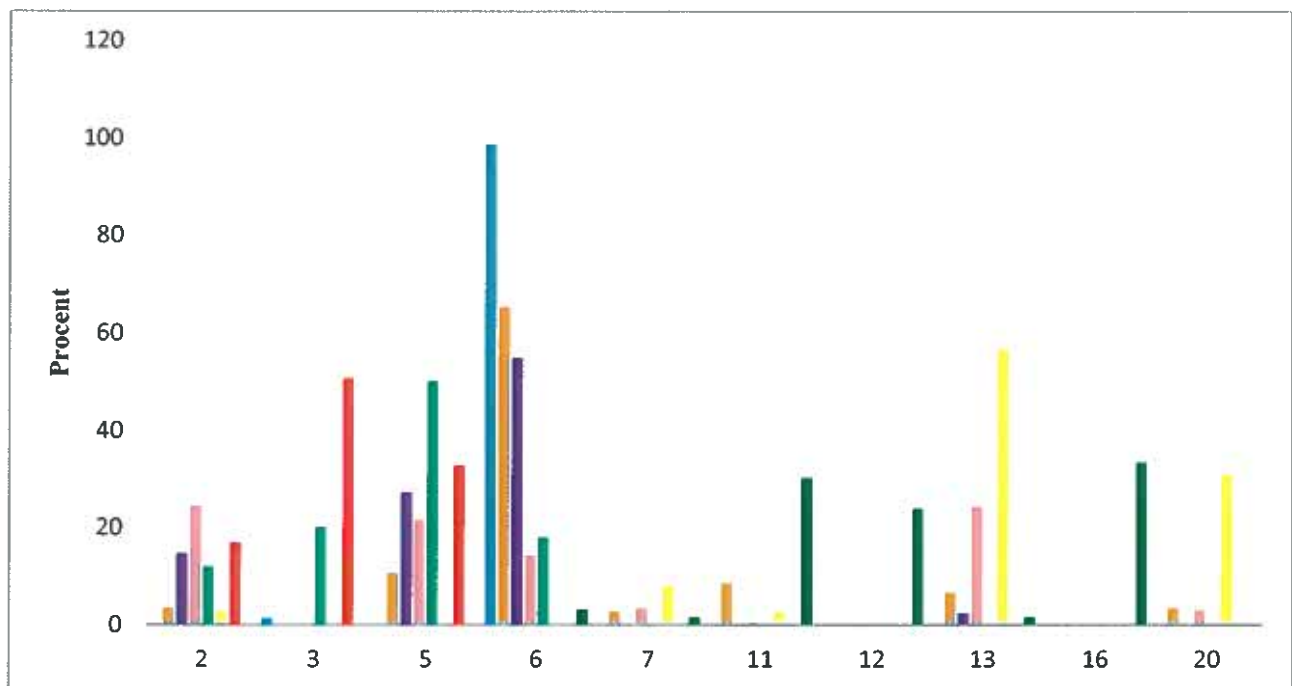
Der blev observeret mest rådyr-fald i hovedfelt 12, og mindst i 2, 16 og 20 (tabel 3).

Samlet blev der fundet 18 arter af træer og buske med bid, 15 arter af træer med barkskræl, og 6 arter fra urte-laget, hvor der definitivt blev fundet bid (bilag 1). For registreringen af træer og buske, blev disse inddelt efter størrelsesklasser; < 100 cm, 100-200 cm og > 200 cm. Den største andel af bid fandt sted i størrelsesklassen < 100 cm, og den mindste i størrelsen 100-200 cm (se figur 3). Af arter med bid i størrelsesklassen < 100 cm fandtes det største gennemsnit på Almindelig røn. Det samme gav sig gældende for mellemstørrelsen 100-200 cm. På større træer > 200 cm, fandtes det største gennemsnit af bid på Rød-el og dernæst Avnbøg (se figur 3). Den højeste bid-score ses i hovedfelt 13, 5 og 2 (tabel 3).

De træer, der opnår den højeste andel af bid, er Almindelig røn, Rød-el og Ahorn (figur 3). Andelen af bid på små-træer og buske er højest i hovedfelt 6 (se figur 4). Hovedfelt 6 er tillige det hovedfelt med den højeste grad af foryngelse og træer og buske under 1 meter (tabel 3). Frekvensen af arter som Ahorn, Almindelig ask, Stilk-eg og Almindelig røn findes også til at være høj (bilag 3), deraf må en høj andel af det samlede bid på små-træer kunne tilskrives hovedfelt 6. Rød-el derimod, er slet ikke observeret andre steder end hovedfelt 2, den høje andel af bid på Rød-el må derfor kunne tilskrives hovedfelt 2 (figur 3). For store træer findes det største bid på Rød-el og Avnbøg, som som stort set kun findes i henholdsvis hovedfelt 2 og 3.



Figur 3. Gennemsnitlig bid på træer i størrelsesklassen, grøn = <100 cm, rød = 100-200 cm og blå = >200 cm.



Figur 4. Procentfordeling af småtræer og buske på de 10 hovedfelter. Ahorn = blå, Brombær = lilla, Hindbær = lyserød, Bøg = turkis, El = rød, Rødgran = grøn, Røn = orange og Vorte-birk = gul.

For Hindbær ses den største mængde bid i hovedfelt 13 og 2. Sammenlignes dette med frekvensanalysen, findes den højeste frekvens af Hindbær til gengæld i hovedfelt 5 og 6, med observationer i 8 ud af 10 felter. Brombær opnår de højeste scorer i hovedfelt 5 og 6, og frekvensen findes da også til at være højest i hovedfelt 6 (bilag 3).

Stor nælde opnår den højeste bid-score i underfelt 7.7 og 7.10, og det er da også i disse felter at frekvensen af arten er størst (bilag 3), mens underfelt 5.10 og 13.10 som også opnår en høj frekvens af bid på Stor nælde, faktisk slet ikke har observationer på arten i 2012. Både hovedfelt 5 og 6 opnår en del bid på Mangeløv sp. og sammenlignet med frekvensanalysen, så er der også observeret Mangeløv i en del af felterne i både hovedfelt 5 og 6.

De felter, hvor der er registreret den højeste bark-score, var hovedfelt 7, 11, 12 og 5 - mens hovedfelt 3, 13 og 16 scorer lavest. De arter der primært afbarkes i disse felter er henholdsvis Stilk-eg i hovedfelt 5 og 7 og Rødgran i hovedfelt 11 og 12.

Felt nr.	Dække	Højde (cm)	E-lys	Foryngelse	Krone-dække <1m	Krone-dække >1m	Bison-fald	Rådyr-fald	Bark-score	Dyre-veksler	Bid
2	2	1,1	5,5	0,6	1,1	1	0,2	0	0,3	0,85	0,53
3	0,25	0,25	4,4	1,1	1	4	1	0,2	0	0,3	0,45
5	2	1,4	5,4	1	2,8	4	0,1	0,1	0,9	0,1	0,54
6	2	1,4	5,5	1,22	3,2	4	0,4	0,1	0,8	0,1	0,49
7	1,3	1	5,9	0,6	1,5	4,1	4	0,6	2	0,4	0,46
11	0,9	0,55	4,6	1,2	1,3	4,7	0,9	0,3	1,2	0,5	0,35
12	0,6	0,5	5,0	0,2	1	5	3,9	6	1,1	0,6	0
13	0,55	0,55	5,7	0	0	0	5,8	0,1	0	0,8	0,57
16	2	1,2	7,2	0	0	0	0,1	0	0	0,3	0
20	2	1,7	6,3	0	0	0	0,2	0	0,1	0,5	0,26

Tabel 3. Tilstedeværelseskriterier, fordelt over de forskellige naturtyper.

Korrelationer mellem tilstedeværelsesvariable

Mellem typerne og mellem felterne blev der udregnet korrelationer mellem tilstedeværelses variable.

Resultaterne viste, at der var en høj sammenhæng mellem diverse vegetations parametre (lys, vegetations dække, højde) både mellem felterne og mellem typerne. Ligeledes fandtes der både en positiv sammenhæng mellem graden af foryngelse, træer med kronedække > 1 meter og træer med kronedække < 1 meter, både mellem felterne og typerne (se tabel 4 og 5).

Der fandtes en negativ korrelation mellem Ellenberg lys-værdi og træer med kronedække > 1 meter.

Yderligere fandtes også både mellem felterne og typerne en negativ sammenhæng mellem bison-fald og vegetations dække. Både for typer og felter fandtes en positiv sammenhæng mellem træer med kronedække < 1 meter og bark-score. Mellem felterne fandtes en positiv sammenhæng mellem bark-score og træer med kronedække > 1 meter. Mellem felterne fandtes en positiv sammenhæng mellem bid-score og graden af foryngelse. Til sidst fandtes en positiv sammenhæng mellem dyreveksler og bison-fald (tabel 4 og 5).

	Dække	Højde	Lys-indeks	Grad af foryngelse	Krondække (træer) < 1m	Krondække (træer) > 1m	Bison-fald	Rådyr-fald	Bark-score	Dyreveksler
Højde	0,76***									
Lys-indeks	0,421*	0,377*								
Grad af foryngelse	-0,094	-0,095	-0,259							
Krondække (træer) < 1m	0,097	0,22	-0,194	0,592**						
Krondække (træer) > 1m	-0,313	-0,27	-0,508**	0,585**	0,615**					
Bison-fald	-0,348	-0,262	-0,261	-0,259	-0,19	-0,015				
Rådyr-fald	-0,259	-0,183	-0,232	-0,082	0,059	0,294	0,265			
Barkscore	-0,137	0,053	-0,213	0,202	0,376*	0,554**	0,209	0,372		
Dyre-veksler	-0,024	-0,041	-0,13	-0,249	-0,265	-0,076	0,468*	0,171	-0,052	
Bid-score	-0,125	0,003	-0,157	0,39*	0,331	0,135	0,003	-0,137	0,023	-0,078

Tabel 4. Sammenhænge mellem tilstedeværelsesvariable, mellem felterne. Negativ og positiv signifikant sammenhæng er vist med fed. Ved P-værdi 0,05(*) = 0,376. P = 0,01 (**) = 0,486 og P = 0,001 (***) = 0,596.

	Dække	Højde	Lys-indeks	Grad af foryngelse	Krondække (træer) < 1m	Krondække (træer) > 1m	Bison-fald	Rådyr-fald	Bark-score	Dyreveksler
Højde	0,939***									
Lys-indeks	0,636*	0,644*								
Grad af foryngelse	-0,046	-0,139	-0,658*							
Krondække (træer) < 1m	0,274	0,228	-0,363	0,792**						
Krondække (træer) > 1m	-0,351	-0,367	-0,715*	0,717*	0,679*					
Bison-fald	-0,644*	-0,527	-0,107	-0,387	-0,283	0,046				
Rådyr-fald	-0,405	-0,373	-0,284	-0,234	-0,039	0,438	0,418			
Barkscore	-0,037	-0,03	-0,23	0,36	0,512	0,715*	0,255	0,318		
Dyreveksler	-0,3	-0,34	-0,049	-0,51	-0,624	-0,419	0,471	0,198	-0,199	
Bid-score	0,11	0,025	0,325	0,491	0,43	0,049	0,065	-0,581	0,052	0,019

Tabel 5. Sammenhænge mellem tilstedeværelseskriterier, mellem hovedfelterne. Negativ og positiv signifikant sammenhæng er vist med fed. Ved signifikans niveauer: p = 0,05 (*) = 0,625, p = 0,01 (**) = 0,755 og P = 0,001 (***) = 0,861.

Tilstedeværelses monitorering og analyser i GIS

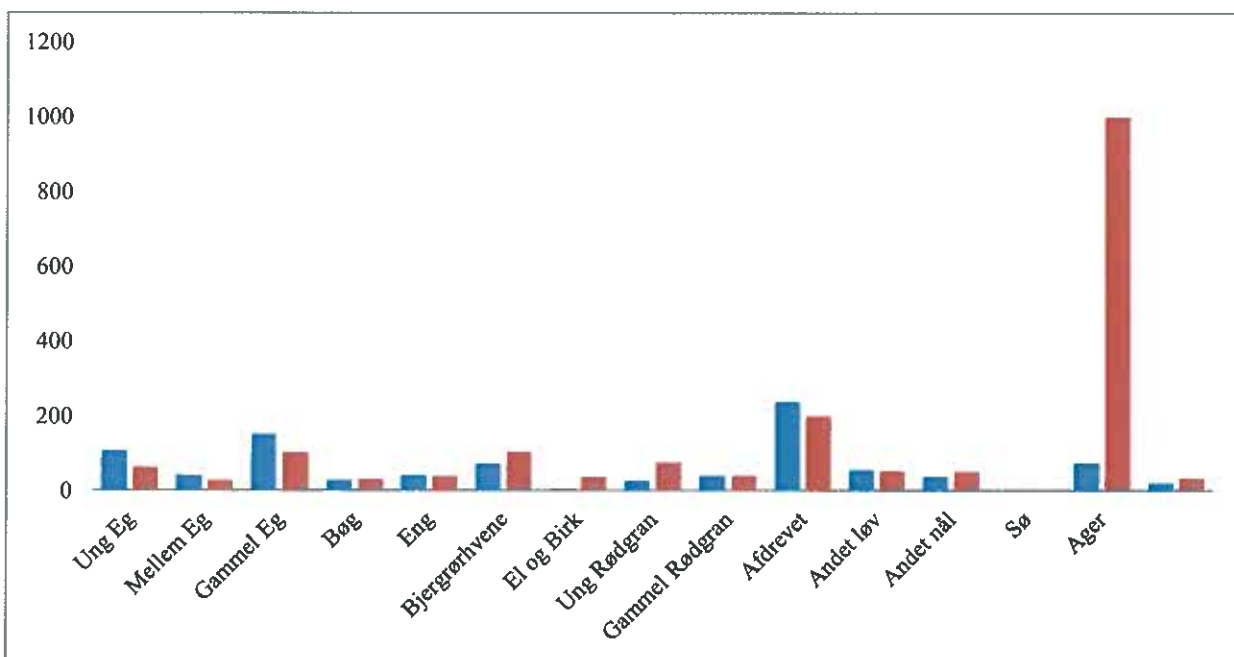
Data fra GPS-tilstedeværelsen blev inddelt i vintertilstedeværelse og sommertilstedeværelse (se figur 8a. og 8b.):

Vinter: 01/10/2012 - 31/03-2013

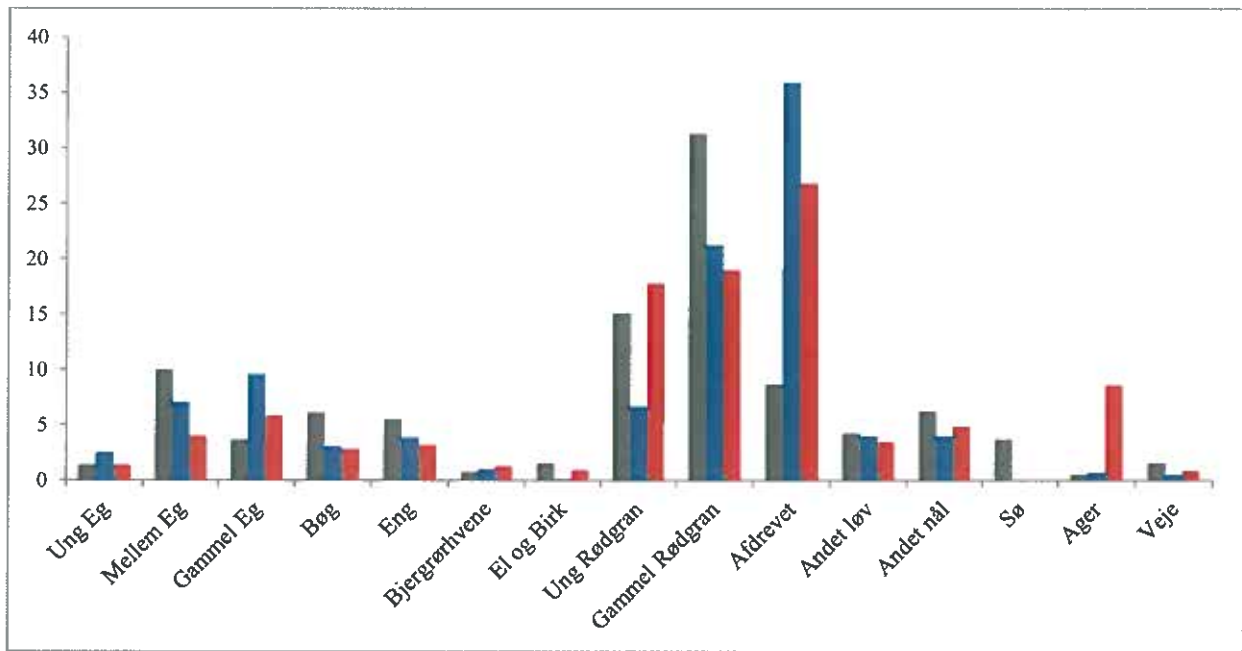
Sommer: 01/04/2013 - 30/09/2013

Ud fra indtegnede kort over indhegningen blev arealer beregnet i forhold til tilstedeværelse. Indhegningen bestod af el og birk (1,5 %), bøg (6,1 %), gammel eg (3,6 %), mellem eg (9,9 %), ung eg (1,4 %), gammel rødgran (31,3 %), ung rødgran (15,1 %), afdrevet (8,6 %), eng (5,5 %), bjergørhvene (0,7 %). Indhegningen bestod yderligere af fem andre områder ikke inkluderet i monitoringsanalysen; andet løv (blå ask og birke bevoksninger)(4,2 %), andet nål (skovfyr, lærk og andet)(6,2 %), Sø (3,7 %), ager (0,5 %), og veje (1,6 %). Som der kan ses er nåleskoven klart overrepræsenteret med samlet 52,6 % af indhegningen mod løvfældende skov (26,7 %), lysåben natur (15,42 %) og resterende veje og sø.

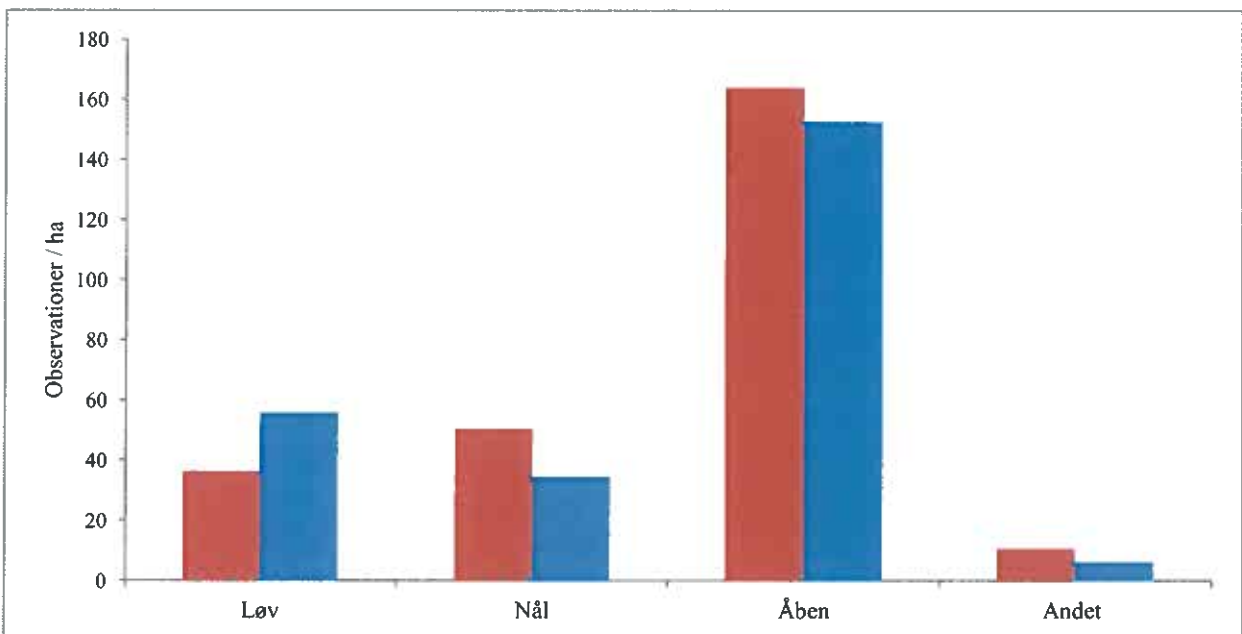
For at vise de illustrerede tilstedeværelses variationer mellem sommer og vinter (figur 8a. og 8b.), blev GPS-tilstedeværelsen inddelt i sommer og vinter observationer per hektar for alle naturtyper (figur 5). GPS-data blev yderligere beregnet i procent af areal for hver naturtype og sammenholdt med procentinddeling af sommer- og vinter-tilstedeværelse, for at vise om tilstedeværelsen fulgte habitattilgængeligheden (figur 6). For overblikkets skyld blev tilstedeværelses-observationer mellem sommer og vinter også inddelt efter mere overordnede typer af; løvskov, nåleskov, åbne naturtyper og veje og søer (figur 7).



Figur 5. Observationer per hektar, fordelt på alle naturtyperne. Rød = sommer-observationer per ha og blå = vinter-observationer per ha.



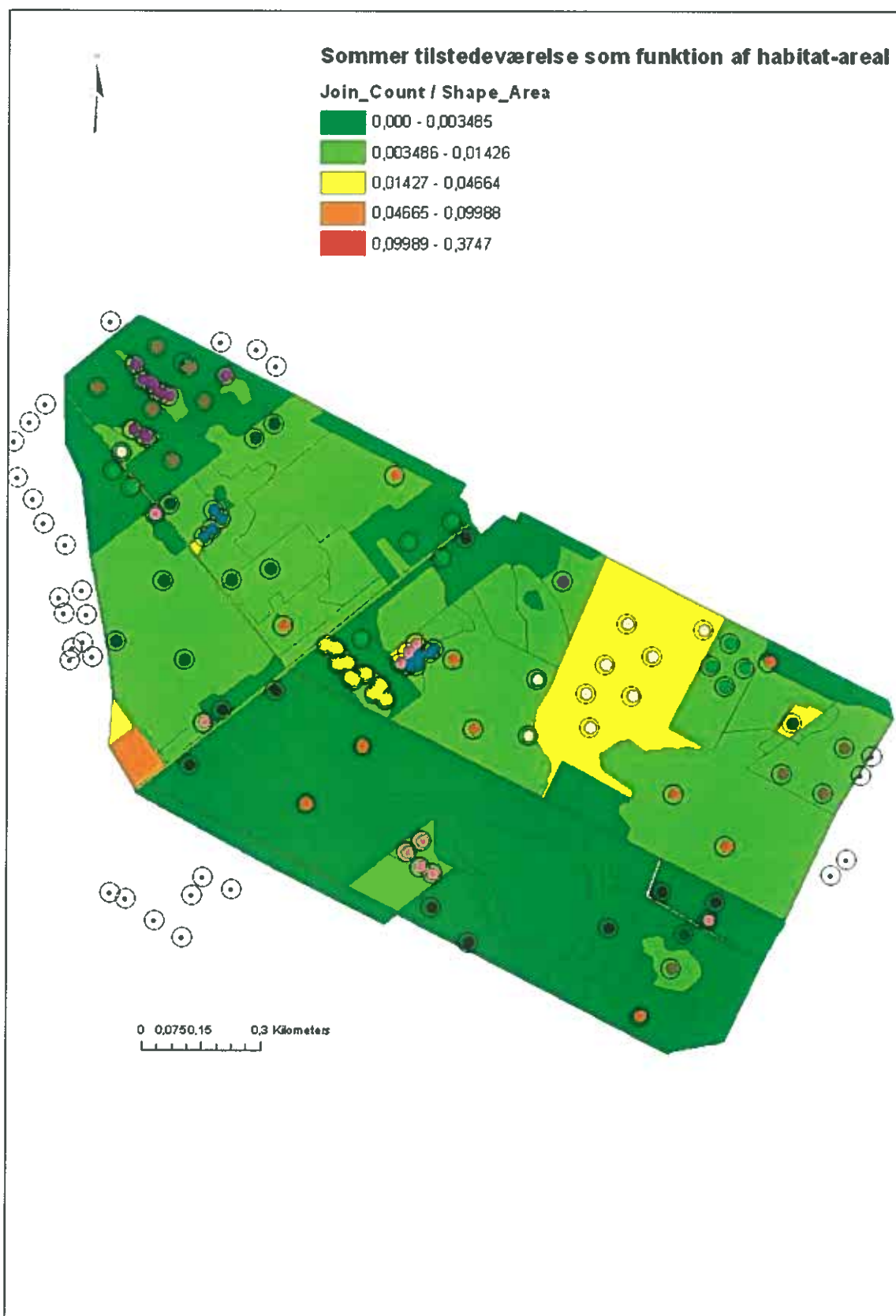
Figur 6. Procentfordeling af naturtyper i hektar = sort. Vintertilstedeværelse i procent = blå og sommertilstedeværelse = rød.



Figur 7. Overordnede tendenser for sommer og vinter-tilstedeværelse per hektar. Sommer = rød og vinter = blå.



Figur 8a. Figuren viser tilstedeværelse i indhegningen baseret på GPS-data i forhold til areal, i vinterhalvåret oktober - april 2012/2013. Tilstedeværelse er illustreret på farveskalaen grøn-rød (hvor grøn illustrerer lidt tilstedeværelse og rød meget).



Figur 8b. Figuren viser tilstedeværelse i indhegningen baseret på GPS-data i forhold til areal, i sommerhalvåret april - oktober 2013. Tilstedeværelse er illustreret på farveskalaen grøn-rød (hvor grøn illustrerer lidt tilstedeværelse og rød meget).

Diskussion

Overordnede sammenhænge og betydning

Fordelingen af bid på størrelsesklasserne, og det faktum at det højeste antal bid fandtes på størrelsesklassen < 100 cm, kan til dels være et resultat af bisons størrelse og højde, at det simpelthen er træer i denne højde, der er bedst tilgængelige, men det kan også ses som et udtryk for en fødepræference; idet små unge træer måske har et højere næringsindhold end ældre træer. En helt tredje mulighed kan være at størrelsesklassen < 100 cm er overrepræsenteret, og at bison simpelthen bare æder hvad der er mest hyppigt forekommende.

Det er interessant, at der er felter, hvori der observeres en høj frekvens af bid på en art, og sammenligner man med 2012-analysen, så er arten slet ikke observeret i hovedfeltet (bilag 3). Et eksempel er fx arten, Stor nælde. Stor nælde er en udpræget r-strateg, den er hurtigt-voksende og god til at kolonisere nye områder. Det kendes især fra områder med høj næringsstofbelastning, hvor Stor nælde pludselig kan blive meget hyppig (Petersen & Vestergaard, 2006). Da det er i hovedfelt 5, at den højeste forekomst af bid på Stor nælde finder sted, ville det derfor også være forventet at finde en høj frekvens af arten i 2012-analysen; men her blev arten slet ikke observeret. Kan det derfor tænkes, at det er bisons tilstedeværelse, der har bidraget med arten pludselige 'op blussen' i 2013? Havde det været tilfældet, havde man nok forventet at finde en meget høj andel af bison-fald også, men dette sås ikke. Til gengæld fandtes der i dette hovedfelt et veludviklet bunddække, som er negativt korreleret med bison-fald. Det er blevet vist at europæisk bison udleder ca. 8 'ko-kasser' per dag (Eycott et al., 2013). Altså vil der udledes omkring 64 kokasser af en flok på 8 dyr, og heri er slet ikke nævnt urinering. Der er altså en god chance for at pletvis koncentrerede næringsstof udledning allerede har givet ophav til områder, der modtager en større mængde næringsstoffer.

Den høje andel af bison-fald og dyre-veksler hænger til dels sammen ud fra korrelationsanalysen - hvilket betyder, at de områder hvor der observeres en høj andel af klovspor typisk hænger sammen med en høj forekomst af bison-fald og omvendt. Tydelige spor på færdsel, vil også typisk hænge sammen med en høj tilstedeværelse i området, og deraf en højere mængde fald.

Men en måske endnu vigtigere faktor for graden af observerede dyreveksler og fald kan skyldes vegetationens højde og dække. Dette afspejles i korrelationsanalysen (tabel 4 og 5), ved den negative sammenhæng mellem bison-fald og vegetationsdække, altså at de steder, hvor der findes en veludviklet bundvegetation, findes en signifikant lavere andel af bison fald. Om det så skyldes en mindre præference for områder med tæt bundvegetation, eller måske nærmere er et resultat af vanskeligheden ved at observere fald i meget tæt vegetation, kan diskuteres.

Måske kan bisons døgnrytme også forklare fordelingen af fald ud fra opdelingen af de forskellige faser af fouragering og hvile (Cabon-Raczynska et al., 1987), og det kan jo tænkes, at de tidspunkter hvor bison er i hvile, måske nærmere hænger sammen med gødnings afsætning, snarere end når bison fouragerer. Hvis det

er tilfældet, kan det måske forklare en del af de ekskrementer der blev fundet i hovedfelt 12. Undersøgelser af kvæg og får viser, at op til 60 % af dyrenes ekskrementer placeres der hvor dyrene hviler (Buttenschön, 2007). Hvis dette er et habitat, hvor bison bruger meget af tiden på at hvile (søge skjul), så hænger den høje andel af ekskrementer måske sammen med dette.

Dyreveksler vil ikke være den bedste indikator på længere sigt. På kort sigt og i sommerperioden hvor jeg lavede mine undersøgelser, vil dyreveksler give et kort tidsbillede af den umiddelbare færdsel, men på længere sigt vil spor meget nemt kunne blive udvasket med regnen. Det samme gør sig selvfølgelig gældende for bisonkasser, men de er som regel mellem 6 og 24 måneder om at blive nedbrudt (Buttenschön, 2007). Ekskrementer har dog vist sig at være en vigtig indikator for habitatpræferencer over større områder (Kuijper et al., 2009) og tilstedeværelsen af bisonfald viste også at give et rimeligt billede af færden, da der overordnet fandtes mest fald i naturtype 13, 11 og 7 som til dels også matchede tilstedeværelsesanalysen, samt bark- og bid-score.

Vegetations dække, højde og artssammensætning siger noget om skovens miljø og struktur. Det fremgår af vegetationsanalysen, at de steder i skovbevoksningerne, hvor der ses en høj vegetation med tæt bunddække, hænger sammen med et tilsvarende højt lys-indeks. Omvendt sagt, at de skovtyper der er forholdsvis åbne og hvor der kommer mere lys til bunden - oftest vil hænge sammen med en mere veludviklet bundvegetation. Graden af foryngelse stiger generelt med mængden af træer både over og under 1 meter, hvilket hænger sammen, idet foryngelse afspejles i tilstedeværelsen af nye træer og buske. Uddybende kan man nævne den negative sammenhæng mellem lys-indeks og træer med kronedække > 1 meter, som et resultat af en skov med mange høje træer, som vil afspejles i en bundvegetation med typisk mere skyggetilpassede arter. Selvforyngelse er afhængig af en vis mængde lys, men også en vis mængde forstyrrelse. Hvis der kommer for meget lys og dermed tæt bundvegetation, vil den manglende forstyrrelse gøre, at bundvegetationen bliver i det stadie den er i, uden plads til selvforyngelse. Dette forklarer den negative sammenhæng mellem foryngelse og lysindeks.

Idet der både er en sammenhæng mellem bark-score og områder med mange større træer og tillige områder med mange små træer; kunne noget altså tyde på, at det er de skovområder, hvor der er mange træer, der er store nok til at kunne afbarkes, der foretrækkes - men samtidig må der også gerne være mange unge træer, idet de afspejler områder med højere foryngelse og en god bundvegetation med mange yndede fødearter, samt små-træer og buske der nemt kan nås.

På samme måde kan den positive sammenhæng mellem bid-score, foryngelse og træer med kronedække < 1 meter forklares. Desuden kan man også forestille sig, at bison er begrænset af sin højde i hvad arten kan nå, når den fouragerer.

Rådyrfald kan måske ikke direkte sige noget om bison-tilstedeværelse, men indirekte kan man forestille sig, at de områder hvor der findes mange tilstedeværelses parametre for både bison og rådyr, vil være områder med et forventeligt overlap i føden. Omvendt, ville man måske også kunne kigge på tilstedeværelsen af bison, som negativt korreleret med tilstedeværelsen af rådyr - altså om de to arter bevidst undgår hinanden, og derved bestemte habitater hvor der kunne være gode fødemuligheder for en af de to eller begge arter. Rådyrfald viste dog ikke at have hverken positiv eller negativ signifikant indflydelse på nogle af de ovennævnte parametre.

Naturtyperne

Hovedfelt 2 - El og birk

El og birkeskovsområderne der dækker hovedfelt 2, er kendetegnet ved en veludviklet bundvegetation, med en høj og tæt undervegetation og et højt lysindeks. Hverken store eller små træer er særlig udbredte, hvilket måske også er en af grundene til at hovedfelt 2 får en meget lav bark-score. Til gengæld scorer hovedfelt 2 højt på dyreveksler og bid. Det er samtidigt det felt, der opnår det procentvis højeste antal bid på Hindbær, på trods af at Hindbær i 2012 ikke blev observeret med så høj en frekvens i hovedfelt 2. Rød-el er tillige en af de arter, der opnår en høj andel af bid, og Rød-el blev i 2012 kun observeret i hovedfelt 2 (bilag 3). Det kan tyde på, at der er en fouragerings præference for hovedfelt 2. El og birkeskovsområderne optager en meget lille del af den samlede indhegning, med 1,5 % i alt. Selv med dette i mente, så ser man i tilstedeværelsesanalysen, at el og birkeskovs områderne ikke opnår en særlig høj andel af observationer i forhold til arealet (figur 6). Til gengæld findes en markant forskel i brugen af områderne mellem sommer og vinter, med 87 % af tilstedeværelsen i sommerhalvåret (figur 5), og kigger man mere generelt på løvskov-tilstedeværelsen mod nål, åben og andet (figur 7) så viser den generelle tendens at bison besøger løvskoven mere i vinterhalvåret end sommerhalvåret. At det modsatte gør sig gældende for hovedfelt 2, kan altså tyde på at den veludviklede bundvegetation om sommeren giver ophav til et rigt udbud af græsser og urter som bison præfererer og søger (bilag 3). Listen over præfererede polske arter, viste at 15 af disse blev fundet i hovedfelt 2 enten i 2012 eller 2013 (bilag 2). Studier af Europæisk bison og dens fødepræferencer, har da også vist at arten udviser stor sæsonbestemthed, og som regel følger udbuddet af planter efter deres optimale blomstringstid (Cabon-Raczynska et al., 1987).

Hovedfelt 3 - Bøg

Almindelig avnbøg er den dominerende træart i hovedfelt 3. Det er en skovbevoksning med lav lysgennemstrømning til bunden, hvilket afspejles i både det lave bunddække og i vegetationens højde, og i stedet et udpræget førnelag; og tillige af artslisten i fra 2012 (bilag 3), som er på kun 9 arter af karplanter. Der findes 5 af Europæisk bisons præfererede planter i dette hovedfelt (bilag 2). Ydermere er det hovedfelt 3, hvori der ses den laveste barkscore på 0. Tilstedeværelsen er nogenlunde den samme for sommer og vinter,

og i forhold til arealet er besøgsraten lav (figur 5 og 6). Det er interessant, at jeg i ingen af felterne fandt spor på bark skrælning af Avnbøg. Tidligere undersøgelser har vist, at Almindelig avnbøg er en særdeles præfereret art, (Gebzchynska, 1991; Borowski & Kossak, 1972; Kowalczyk et al. 2011; Krasinska & Krasinski 1992; Pucek et al. 2004). Men det kan måske skyldes Europæisk bisons præference for træer med en diameter på mellem 4 og 15 cm (Borowski & Kossak, 1972; Cabon-Raczynska, 1987), idet de fleste af bøgetræer i hovedfelt 3 var 50 år eller derover, og altså havde en meget større diameter end det præfererede udsnit. Til gengæld findes en høj grad af bid på Avnbøg i størrelsesklassen > 200 cm, og da de store bøgetræer næsten kun er at finde i hovedfelt 3 (bilag 5), må man gå ud fra at stort set alle bid kommer fra dette hovedfelt. Der fandtes gennemsnitlig 1 bison-kasse per underfelt, men et ikke så højt færdsels-niveau.

Hovedfelt 5 - Gammel Eg

Gammel egeskov, det meste er ældre end 80 år, er det der kendetegner hovedfelt 5. Her findes en rig bundvegetation, med højt dække og vegetations højde - et hovedfelt i høj grad præget af foryngelse. I 2012, blev 35 arter af karplanter observeret, af dem er især frekvensen af Hindbær høj.

Hovedfelt 5 er det af alle løvskovs felterne, som opnår den højeste bid-score (tabel 3). Små Rød-el, Avnbøg og Hindbær står for en stor del af denne. Her findes desuden ca. 14 af de præfererede arter, enten til stede i 2012 eller med bid på i 2013 (bilag 2). Dette hovedfelt opnår en høj barkscore for løvskovsområderne, men bison-fald og dyre-veksler er ikke så udpræget. Om det nærmere er bestemt af vegetationens højde og dække, er svært at sige. Tilstedeværelse i skoven viser, at der er en klar forskel mellem sommer og vinter (figur 5 og 6), med en højere tilstedeværelse i vinterhalvåret i forhold til sommerhalvåret. Der kan altså være en fødekilde i de gamle ege-skovsområder, som er præfereret og tilgængelig om vinteren.

Fødetilgængelighed er nu ikke den eneste faktor der bestemmer habitatvalg. Skjul, mulighed for gode hvile steder, afstand til vandkilder og konkurrence med fx rådyr, kan tænkes at have en indflydelse på valg af habitat (Brandtberg & Dabelsteen, 2013). Den gamle egeskov, må med sine høje træer, formodes ikke at kunne give særlig læ, til gengæld befinder alle egeskovsbevoksninger sig indenfor hovedfelt 5, typisk i de yderste dele af indhegningen (figur 2) og vil sandsynligvis opleve mindre forstyrrelse fra mennesker. Det forklarer dog ikke den observerede årstidsvariation.

Hovedfelt 6 - Mellem Eg

Hovedfelt 6, består af egeskovsområder, med egetræer i alderen 50 år og derover. Det er et hovedfelt præget af et meget høj og tæt bund vegetation, og en høj grad af foryngelse.

I dette hovedfelt findes den højeste andel af små-træer > 100 cm (tabel 3). Især findes den største frekvens af Almindelig røn > 100, hindbær-buske og Ahorn > 100 (bilag 3). Disse tre arter er listet højt på bisons liste over fødepræferencer, og over 60 % af bid på Almindelig røn > 100 cm findes her, og det er stort set alt bid på Ahorn > 100 cm, der findes her (figur 3). Bark-scoren er ikke særlig høj i hovedfelt 6, hvilket måske netop kan skyldes den høje tilstedeværelse af anden føde. Sammenligner man med GPS-moniteringen, så er

historien lidt den samme som for hovedfelt 5, og det lader til at have en større tilstedeværelse om vinteren end om sommeren.



Billede af egeskovsbevoksning (hovedfelt 7).

Hovedfelt 7 - Ung Eg

Egeskovsområdet hovedfelt 7, er det yngste af egeskovsområderne, ca. 20 år eller ældre. Det er et hovedfelt der ikke oplever en så høj grad af foryngelse som de noget ældre egeskovs-områder, hovedfelt 5 og 6. Dette afspejles blandt andet i en lavere bund-vegetations højde og dække og en stor andel af træer med kronedække > 1 meter. Hovedfelt 7 opnår suverænt den højeste bark-score (tabel 3) og tillige en høj andel af dyreveksler. I skovstruktur analysen (bilag 5) blev der fundet voksne træer af Rødgran, Stilk-eg og Birk med en DBH > 9 cm i dette hovedfelt. Den høje andel af bark må derfor skyldes en eller flere af de disse arter. Alle tre arter står tillige højt på listen over præfererede afbarkede arter, men man må formode at frekvensen af Stilk-eg i dette hovedfelt er højest.

Til gengæld fandtes en lav bid-score, som måske kan forklares ud fra egeskovens alder, idet de fleste træers grene var for højt placeret til at blive bidt af (se billedet ovenfor). Der fandtes tillige en lavere frekvens af små-træer og buske, end i de andre egeskovs-bevoksninger. Feltet er dog ikke helt uden små-træer, og den højeste procentdel af bid på rødgran finder sted her. Det er tillige det eneste løvskovs-felt, hvor der er registreret Rødgran i de små størrelser (bilag 3). Det hænger med al sandsynlighed sammen med det faktum,

at de unge egeskovsområder indenfor hovedfelt 7, ligger i tæt relation til nærliggende rødgrans-bevoksninger.

I 2012 blev der observeret 44 arter af karplanter, og hovedfelt 7 er dermed det mest artsrige af de monitorerede skovtyper (bilag 3). Dette hænger sammen med det høje lysindeks og skovbevoksningens unge alder (tabel 3). Ud over en generel høj artsdiversitet, så er det tillige det felt, der indeholder den højeste andel af præfererede polske arter (bilag 2).

I den vegetative sæson vil bison æde en væsentlig større andel af græsser og urter i forhold til grene og blade, derfor kan den lave bid-score (som ikke inkluderer bid på bund-vegetation), måske også forklares ud fra det faktum, at græsning af urtelaget nok har spillet en væsentlig større rolle (artsdiversiteten taget i betragtning) (Kuemmerle et al. 2011, Kuemmerle et al. 2010; Krasińska & Krasiński 2007, Krasińska et al. 1987). Havde jeg tillige inddraget en art som Almindelig gedeblad i analysen, havde jeg sikkert også fundet, at bid på græsser og urter var markant højere. Almindelig gedeblad var en vidt udbredt bund-vegetations plante, og der fandtes hyppigt bid på den i alle egeskovsområderne. Det eneste der taler imod denne teori, er det faktum, at også her fandtes størstedelen af tilstedeværelsen fra GPS-monitoringen sted i vinterhalvåret, hvor urtelaget er meget sparsomt. Her må man derfor gå ud fra, at den store andel af bark-skrælning har fundet sted.

Opsummering Eg

Det er interessant, at der er så stor forskel i andelen af afbarkede træer mellem de tre egeskov-bevoksninger. Den plausible forklaring vil nok være, at der var flere træer til stede indenfor underfelterne i hovedfelt 7, idet der er tale om en yngre beplantning, men det kan også skyldes en decideret fødepræference. Flere forsøg har vist at bison helst afbarker unge træer med en diameter mellem 4 og 15 cm, og dette kunne passe med andelen af yngre træer i hovedfelt 7. Bark-skrælning vil desuden primært være at finde på overjordiske rødder, på ældre træer (Borowski & Kossak, 1972; Cabon-Raczynska, 1987). Dette kan blandt andet betyde at de største skader fra bison typisk vil være at finde i yngre plantager og krat.

Flere understøttende undersøgelser fra bl.a. Bialowieza, har vist, at urtelaget i løvskoven indeholder det højeste antal arter, der konsumeres af bison, bl.a. Hindbær, Stor nælde, Skov-star og Håret star (Borowski & Kossak, 1972). Tidligere studier har da også påvist, at bison brugte mere tid i løvskoven end i nåleskoven i den vegetative sæson, og at andelen af urter og græsser i vommen er højest på dette tidspunkt. (Kuemmerle et al. 2011, Kuemmerle et al. 2010; Krasińska & Krasiński 2007, Krasińska et al. 1987). Det kan derfor umiddelbart virke misvisende at finde, at den største andel af tid brugt i egeskovsbevoksningerne, fandt sted om vinteren. Ud over bark-skrælning af Stilk-eg og til dels Almindelig røn, så har undersøgelser også vist, at Anemone spille en vigtig rolle i fødesøgning i slutningen af vinter og tidligt forår (Krasinska et al. 1987). Anemone er i 2012 observeret i alle hovedfelter i egeskovs-bevoksningerne (bilag 3). Anemone kan derfor have spillet en væsentlig rolle på vintertilstedeværelsen i egeskovene. En anden potentielt vigtig tilstedeværelsesfaktor er agern fra egetræerne, som kan danne ramme om en vigtig fødekilde for bison vinteren igennem (Pucek et al. 2004).

Hovedfelt 11 - Ældre Rødgran

Hovedfelt 11 er karakteriseret ved en dominans af gamle Rødgran, 50 år og derover. Her findes et lavt vegetationsdække og højde, og en artssammensætning på 12 arter, der afspejler den lave lysgennemstrømning gennem det tætte kronedække. Der blev fundet spor fra dyreveksler, hvilket hænger specielt sammen med den høje barkscore fundet i dette hovedfelt, og må siges kun at kunne henføres til Rødgran (tabel 3). Foryngelsen er høj i hovedfeltet, og der findes tillige en høj andel af bid på Rødgran > 100 cm (figur 3).

Observeret tilstedeværelse er nogenlunde ens for sommer og vinter, men i forhold til arealet af nåleskov, så tyder det på at tilstedeværelsen i ældre nåleskov er underrepræsenteret (figur 5 og 6).



Billede fra hovedfelt 11, juli 2013.

Hovedfelt 12 - Ung Rødgran

Hovedfelt 12 betegner yngre rødgrans-bevoksning mellem 25 og 30 år. Hovedfeltet er præget af en meget tæt beplantning af træer, typisk med 1,5 meter mellem hvert træ, og meget ufremkommelig. Der er lav og

sporadisk vegetation på bunden, et lavt lysindeks og lav grad af foryngelse. Dette afspejles i tilstedeværelsen af kun 6 arter af karplanter i 2012 (bilag 3). I præference sammenhæng er det da også kun 2 af de præfererede arter (Rødgran og Skovsyre), der fandtes tilstede i enten 2012 eller 2013 (bilag 2). Hovedfeltet opnår alligevel en næsten lige så høj bark-score som hovedfelt 11 og en meget højere andel af bison-fald. Sammenligner man disse resultater med tilstedeværelsen i sommer og vinter halvår (figur 5 og 6), så viser det sig, at typen bruges markant mere om sommeren end om vinteren, og endda i højere grad end habitattilgængeligheden. Dette er meget interessant, idet tidligere undersøgelser har vist, at bison bruger det meste af tiden i nåleskov om vinteren, hvor de typisk vil afbarke træer (Cabon-Razczynska 1987; Gebczynska, 1991). Yderligere finder jeg det interessant, at lige netop hovedfelt 12 benyttes i så høj grad. I undersøgelserne af felterne i hovedfelt 12 måtte jeg mange af gangene nærmest kravle hen ad skovbunden, på grund den høje tæthed af Rødgran. Mange af felterne må derfor også være svært fremkommelige for et stort pattedyr som Europæisk bison. Yderligere scorer hovedfelt 12 meget lavt i bid-score, og dette leder tankerne hen på, om den høje sommer-tilstedeværelse måske kan skyldes noget helt andet end fødesøgning. Om sommeren vil indhegningen uden tvivl besøges af flere mennesker end om vinteren, og tilstedeværelsen i den tætte nåleskov tænkes at kunne give en god camouflage og kan måske nærmere ses som et forsøg på at undgå mennesker. Tilsvarende studier diskuterer præferencen for skove som værende et element af trusselsundvigelse frem for habitat præference (Kerley et al. 2012). Havde jeg haft mere tid, ville jeg have undersøgt tidspunkter på døgnet, hvor bison har befundet sig mest indenfor hovedfelt 12 (for at se om der skulle være en forskel mellem dag og nat tilstedeværelse).

Nedenunder ses to billeder fra hovedfelt 12.



Billeder fra hovedfelt 12, juli 2013.

Hovedfelt 13 - Afdrevet

Hovedfelt 13 består af felter, der alle ligger i et par år gammelt afdrevet nåleskovsområde, og er derfor præget af en meget sparsom bundvegetation, med generelt få arter. Dog viste der sig også en del tegn på indvandring af træer fra de omkringliggende skove, heriblandt en del små Birk, Ahorn og Røn. Hovedfelt 13 er det hovedfelt, der får den højeste bid-score og andel af bison-fald. Hvis man kigger på artslisten fra vegetationsanalysen 2012, så fandtes der kun 16 arter af karplanter - sammenlignet med en naturtype som elle-birkeskoven (hovedfelt 2), hvor der fandtes 44 arter. Sammenligner man med den polske liste over præfererede arter, findes 9 enten tilstede i 2012 eller observeret med bid i 2013 (bilag 2). Så antallet af præfererede arter er ikke særlig højt, hvilket gør den høje bid-score og andel af fald endnu mere interessant. Da der stort set ingen træer var at finde i hovedfelt 13, må den høje bid-score forklares ud fra de tilstedeværende bundplanter, som primært var Hindbær, til dels Brombær og Stor nælde. (bilag 3 og figur 3). For Hindbær gælder, at frekvensen af arten, hvor den i 2012 var størst; ikke hang sammen med den største andel bid, nemlig hovedfelt 13. Man kan derfor overveje, om det så skyldes en decideret præference for arten i dette hovedfelt.

Man kan fristes til tænke om resultatet af den høje bid-score nærmere skyldes, at bid og fald-observationer simpelthen var nemmere at få øje på i den åbne vegetation. Kigger man derimod på tilstedeværelsesfordelingen (figur 5 og 6), giver den samme billede. Andelen af tid brugt i det afdrevne område både sommer og vinter, viste sig at være højere end både løv og nåleskov. Forskellen mellem sommer og vinter er lille, men kunne tyde på at typen er yderligere præfereret om vinteren. De første danske undersøgelser foretaget på bison kunne vise nogenlunde samme tendens, idet GPS-positioner fra sommerhalvåret 2012 viste, at bison brugte næsten halvdelen af tiden i nåleskovsområderne (45,3 %), 1/4 af tiden i løvskov (23,6 %) og det samme for det afdrevne område (24,7 %)(Brandtberg & Dabelsteen, 2013).

Præferencen for fødesøgning i åbne områder er ikke udsædvanlig, og studier fra bison i den Hviderussiske del af Bialowieza, har blandt andet vist, at en stor del af tiden blev brugt i åbne områder. Habitatet i den Hviderussiske del bestod da også af en større andel af åbne områder end den polske. Studierne viste yderligere, at en stor del af fødesøgningstiden bruges her, og bidrager med en vigtig del af fødegrundlaget for bison (Balėiauskas, 1999; Daleszczyk et al., 2007; Krasinska et al., 1987). Måske den størst bestemmende faktor for bisons tilstedeværelse i det afdrevne område nærmere kan forklares ud fra udlægningen af vinterfoder inden for dette område.

Et andet område i indhegningen som skiller sig ud og er relevant at diskutere i forbindelse med præferencen for åbne områder, er det lille ager-område ved indgang syd (figur 2). Ager-området udviser den største forskel mellem sommer og vinter af alle skov og naturtyperne i indhegningen, og er meget populært i sommerhalvåret. Desværre lå ingen af monitoringsfelter i ager-naturtypen, og der er derfor intet feltarbejde til at støtte GPS-tilstedeværelsen. Egne observationer fortæller dog, at det var et område præget af urter, især

arter af kløver og græsser. Det er dog interessant at de første undersøgelser, foretaget i sommeren 2012, ikke viser samme præference for ager-naturtypen (Brandtberg & Dabelsteen, 2013). Man kan forestille sig at bison i den første periode måske har været mere sky og undgået mennesker mere, end et år efter udsætningen. Der er andre forsøg der har vist, at bison foretrækker lysåbne naturtyper frem for skov, og det begrundes i den store andel af tid brugt i skov som et resultat af trussels undvigelse frem for habitat præference (Kerley et al. 2012). Kigger man tilbage i tiden, er det blevet diskuteret, at grunden til europæisk bisons forsvinden i Danmark i begyndelsen af boreal tid (9000 år siden), primært skyldtes skovens tilgroning og manglen på lysåbne naturtyper. Denne og andre undersøgelser, der viser en præference for lysåbne naturtyper, støttes af denne teori (Kuemmerle et al. 2012).

Hovedfelt 16 - Eng

Hovedfelt 16 ligger i et af eng-områderne, og er derfor præget af nogle helt andre arter end de andre felter. Det er et vådt miljø, uden træer, men med et højt dække og generel høj vegetation. Her findes 9 af de præfererede arter, altså flere end i nåleskoven, men færre end i løvskoven, de fleste fandtes dog med lav frekvens (fx Rødgran). Der blev hverken observeret bid eller bark, hvilket måske til dels kan forklares ud fra hovedfeltets i høj grad manglende træer og buske. Der sås 'gang'-stier mellem den høje vegetation, men ingen observation af fald. Det våde bundmiljø, ville dog have gjort det meget svært at observere fald, hvis dette i givet fald var til stede. GPS-tilstedeværelsen viser, at der ikke er den store forskel mellem sommer og vinter tilstedeværelse, og sammenlignet med resten indhegningen, så er det ikke en type der besøges hyppigt.

Hovedfelt 20 - Bjergørhvene domineret

Hovedfelt 20 er et hovedfelt domineret af Bjergørhvene. Bjergørhvene er en "problem art" der kan danne tætte monokulturer og udkonkurrere mere artsrige plantesamfund. Den er tæt beslægtet med Skov-rørhvenen, som er en af Europæisk bisons præfererede polske arter (bilag 2). Naturstyrelsen Bornholm har derfor haft et håb om, at bison ville fouragere på meget hyppigt forekommende fødekilde. I halvdelen af de undersøgte felter fandtes der da også bid på Bjergørhvene. Undersøgelser af hovedfelt 20 viser, at graden af foryngelse er lav, men dette skyldes primært samme grund som ved hovedfelt 13. Andelen af bid på Ask er den højeste indenfor dette hovedfelt, og det er primært, fordi der var en stor andel af små aske træer < 100 cm til stede (figur 3). De fleste felter i hovedfelt 20 lå meget tæt op af rødgran bevoksninger (hovedfelt 11), og noget kunne altså tyde på, at det åbne område oplever en del indvandring herfra. Tilstedeværelsen af mange unge rødgraner indikerer det samme. Her fandtes også en stor procentdel af bid på rødgran i dette hovedfelt. Sammenligner man med tilstedeværelsen ud fra GPS-tilstedeværelsen, ses der generelt en højere tilstedeværelse i de åbne områder i sommerhalvåret, sammenlignet med vinter og der findes da også en højere tilstedeværelse om sommeren end om vinteren i hovedfelt 20 (figur 5 og 6).

Kontrolfelterne

Overordnet set viste kontrolfelterne udenfor indhegningen, at bid der forekom primært måtte stamme fra rådyr. Bid viste sig især at forekomme på Mangeløv sp., Avnbøg og Hindbær. Ved at undersøge bid i kontrolfelterne fik jeg desuden en ide om, hvor svært det kan være at se forskel på bid fra Europæisk bison og fra rådyr. Altså, må man gå ud fra, at der til en hvis grad vil være en del overlap i bid mellem de to arter indenfor indhegningen - hvilket betyder, at baggrunds-bid fra rådyr må tælle som væsentlig fejlkilde.

5. Konklusion

Generelt viste resultaterne, at selvom løvskoven var den med den højeste andel af præfererede fødeemner, så var det ikke den der blev besøgt hyppigst. Forventningen var, at bison ville bruge en stor del af tiden i sommerhalvåret, på græsning af urtelaget i løvskoven. Den største del af tiden blev derimod brugt i de åbne naturtyper, med en helt særlig præference for et lille ager-område ved syd-indgangen af Chr. X's vej. Her var der ingen monitoringsfelter placeret, så hvad der var den bagvedliggende grund til brugen af dette område, må forblive gisninger. Til gengæld viste det afdrevne område, at bid primært skete på arter af Hindbær, Stor nælde og små Vorte-birk. Tilstedeværelsen i sommerperioden, i den meget tætte rødgrans-bevoksning, kunne for mig ikke forklares ud fra en tilstedeværelse af bestemte fødeemner. I stedet virkede den mest oplagte grund til at være et resultat af trusselsundvigelse, i forbindelse med mange turisternes besøg af indhegningen. Dette resultat overrasker mig lidt, for det tyder på at bison er mere påvirket af menneskelig tilstedeværelse end det indtryk jeg umiddelbart havde fået. Havde jeg haft mere tid, havde det været virkelig interessant at undersøge nat og dag forskelle, for at se hvornår bison primært befandt sig i nåleskoven. Brugen kan dog også skyldes et resultat af habitattilgængelighed, idet nåleskov i indhegningen er overrepræsenteret i forhold til løvskov (52,6 % mod 26,7%). Tidligere undersøgelser har vist, at habitattilgængelighed spiller en stor rolle for valg af habitat, så det større areal af nåleskov kan også have spillet ind (Bjørneraas et al., 2012; Pellerin et al., 2010).

Elle og birke skovområderne i den Nordvestlige del af indhegningen viste sig, modsat tendensen for de resterende løvskove, at blive besøgt i højere grad i sommerhalvåret end vinterhalvåret, hvilket højst sandsynligt skyldes elle-skovens høje artsdiversitet med mange præfererede og afbidte fødeemner til stede.

I vinterhalvåret var forventningen at se en tilsvarende højere brug af nåleskoven, som følge af et skift mod mere ved-holdige fødeemner, blandt andet barkskrælning af arten Rødgran. Brugen af nåleskove faldt dog på dette tidspunkt med en tilsvarende stigning i løvskovene som resultat. Bark-skrælning af unge egetræer viste sig at stå i høj kurs, hvilket kan forklare en del af den høje tilstedeværelse i løvskoven om vinteren. Det afdrevne område var dog det, der oplevede den højeste besøgsrate om vinteren. Dette virkede mærkeligt, da

der stort set ingen træer fandtes i dette område. Tendensen skal nok ses i lyset af, at udlægning af vinterføde fandt sted i dette felt.

Det lader til, at de bestemmende faktorer for tilstedeværelse om sommeren primært vil være arter som Hindbær, Stor nælde, og andre små-træer. Og altså kunne det tyde på, at bison er mere selektiv i sit valg af føde end hidtil undersøgte studier har vist. Om vinteren er Stilk-eg og Rødgran en præfereret spise, men man må gå ud fra udlægningen af vinterfoder spiller en stor rolle for, hvor mange træer der afbarkes. De arter der primært er af økonomisk betydning og bark-skrælles af bison, vil som oftest være Ask, Stilk-eg, Avnbøg, Ahorn og Rødgran, og for de fleste af disse arter, var effekterne af bison enten meget små og sporadiske, eller som for Avnbøg slet ikke til stede. Sammenholdt med andre bid og tilstedeværelses effekter, virker det altså ikke som bison har haft væsentlige effekter på indhegningen - faktisk virker græsningstrykket til at være ret lavt, indhegningens størrelse taget i betragtning. Udlægningen af vinterfoder har helt sikkert været et vigtigt supplement i vinterhalvåret, og forsøg har da også vist, at når bison ikke vinterfodres, så vil andelen af ved-holdige materialer der ædes, tilsvarende stige (Kowalczyk et al. 2011). Ophør med vinterfodring ville nok føre til et væsentligt højere græsningstryk i indhegningen og tilsvarende højere forvaltningsomkostninger.

Ydermere viser præferencen for åbne naturtyper, at skovdrift måske ikke vil opleve de store problemer i fremtiden, men at det måske vil have større konsekvenser, når hegn fjernes, og bison muligvis vælger at bruge det meste af tiden på fødesøgning i omgivende markområder og derved give ophav til mark skader. Græsningseffekterne er dog ikke det eneste der er relevant for den videre tilstedeværelse af bison på Bornholm. Publikums adfærd er også yderst vigtig. I mit feltarbejde blev jeg opsøgt af flokken, der fulgte efter mig en 10-minutters tid, de viste ingen tegn på aggressivitet, men det modsiger lidt den ellers sky adfærd.

Når alt dette så er sagt, har europæisk bison kun befundet sig i indhegningen ca. 1 år, og effekterne vil derfor være i sit meget spæde stadie, og kræve fremtidige og kontinuerlige undersøgelser.

Kritik og sidste bemærkninger

Min største fejlkilde var nok at jeg ikke fik noteret det totale antal af træer og buske indenfor hvert felt under mine feltundersøgelser. Jeg ville ønske at jeg havde gjort det, da en bedømmelse af frekvensen af en art ud fra forriges år analyser er forbundet med en enorm stor usikkerhed, og generelt er svært at bruge til sammenligning. Havde jeg i feltarbejdet selv fået noteret frekvensen af arterne, så kunne jeg have brugt mine resultater meget bedre statistisk set. Havde jeg haft mere tid, var jeg taget tilbage og lavet det om, men da der desværre ikke var tid til det, så måtte jeg arbejde med materialet bedst muligt. I GPS-analyserne havde det været interessant at inkorporere egentlige statistiske analyser på færdselsmønstre, og yderligere inddele året i fire årstider, i stedet for kun to. Dette havde givet et mere præcist og klart billede af valg af habitat i

forhold til årets fødeudbud. Yderligere dybdegående undersøgelser for græsningseffekter ville være gode. Her ville blandt andet kunne inkluderes Raunkjær cirkel metoden og laboratorie-undersøgelser af ekskrementer for planterester. Andre metoder ville dog have krævet tid og penge som ikke lå i mit projekt.

6. Litteraturliste

Aaris-Sørensen, K. (1998) Danmarks forhistoriske Dyreverden. 3.udg. Gyldendal 1998.

Aaris-Sørensen, K. (2009): Diversity and dynamics of the mammalian fauna in Denmark throughout the last glacial-interglacial cycle, 115--0 kyr BP. *Fossils and Strata* 57. ISBN 9781444334838.

Agrawal, A. A. (2000). Overcompensation of plants in response to herbivory and by-product benefits of mutualism. *Trends in Plant Science* 5:309-313.

Augustine, D.J., McNaughton, S.J. (1998) Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance. *Journal of Wildlife Management* 1998 Vol: 62:1165-1183. DOI: 10.2307/3801981.

Balčiauskas, L. (1999): European bison(*Bison bonasus*) in Lithuania: status and possibilities of range extension. *Acta Zoologica Lituanica. Biodiversity*, vol. 9, 3, 3-18.

Belousova, I. P., Smirnov, K. a., Kazmin, V. D., & Kudrjajtsev, I. V. (2005). Reintroduction of the european bison into the forest ecosystem of the Orlovskoe Poles National Park. *Russian Journal of Ecology*, 36(2), 115–119. doi:10.1007/s11184-005-0020-3

Bjørneraas, K., Herfindal, I., Solberg, E.J., Sæther, B., Moorter, B.V., Rolandsen, C.M. (2012): Habitat quality influences population distribution, individual space use and functional responses in habitat selection by a large herbivore. *Ecosystem Ecology* 168: 231-243.

Borowski, S., Kossak, S., (1972). The natural food preferences of the European bison in seasons free of snow cover. *Acta Theriologica* 17, 151–169.

Brandtberg, N. H., & Dabelsteen, T. (2013). Habitat selection of two European bison (*Bison bonasus*) on the Danish island Bornholm, 6(May 2012), 73–80.

Buttenschön, R.M. (2007): Græsning og høslæt i naturplejen. Miljø- ministeriet, Skov- og Naturstyrelsen og Center for Skov, Landskab og Planlægning, Københavns Universitet, Hørsholm, 2007. 250 s. ill.

Connell, J.H., and Slatyer, R.O.(1977). Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organisation.

Couvreur M.(2005). Epizoochorous seed dispersal by large herbivores. Ph.D. thesis, Ghent University, Ghent.

Daleszczyk, K., Krasieńska, M., Krasieński, Z. a., & Bunevich, a. N. (2007). Habitat structure, climatic factors, and habitat use by European bison (*Bison bonasus*) in Polish and Belarusian parts of the Białowieża Forest, Poland. *Canadian Journal of Zoology*, 85(2), 261–272. doi:10.1139/Z06-209.

DMI 2013: <http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/vejrarkiv/>

Eycott, A., Daleszczyk, K., Drese, J., Cantero, A. S., Pèbre, J., & Gladys, S. (2013). Defecation rate in captive European bison, *Bison bonasus*. *Acta theriologica*, 58, 387–390. doi:10.1007/s13364-013-0129-x

Hickman, K. R., Hartnett, D. C., Cochran, R. C., Owensby, E., & Owensby, C. E. (2004). Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie. *Rangeland Ecology & Management*, 57(1):58-65.

Frederiksen, S., Rasmussen F.N. & Seeberg O. (2006) *Dansk Flora*. Gyldendal, København.

GĘBCZYŃSKA, Z., GĘBCZYŃSKI, M., MARTYNOWICZ, E. (1991) Food eaten by the free-living European bison in Białowieża Forest. *Acta Theriologica* 36 (3 - 4) , 307 -313.

Gebczynska, Z. (1980). Food of the Roe Deer and Red Deer in the Białowieża Primeval Forest. *Acta Theriologica* 25 (2), 40:487-500.

Grønberg J.N., personlig korrespondance 2013.

Hill, M.O., Mountford, J.O., Roy, D.B., Bunce, R.G.H. (1999). Ellenberg's indicator values for British plants. *ECOFAC* Volume 2, Technical Annex.

IUCN om europæisk bison: <http://www.iucnredlist.org/details/2814/0>

Jaroszewicz, B. ; Pironikow, E., Sagehorn, R. (2008) *Botany (Botanique)* Vol.86(5), pp.475-484

Jaroszewicz, B., Pirożnikow E., Sondej, I. Endozoochory by the guild of ungulates in Europe's primeval forest (2013). *Forest Ecology and Management*, Volume 305, 1 October 2013, Pages 21-28, ISSN 0378-1127, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.05.004>.

- Kowalczyk, R., Taberlet, P., Coissac, E., Valentini, A., Miquel, C., Kamiński, T., & Wójcik, J. M. (2011). Influence of management practices on large herbivore diet—Case of European bison in Białowieża Primeval Forest (Poland). *Forest Ecology and Management*, 261(4), 821–828. doi:10.1016/j.foreco.2010.11.026.
- Kuijper, D. P. J., Cromsigt, J. P. G. M., Churski, M., Adam, B., Jędrzejewska, B., & Jędrzejewski, W. (2009). Do ungulates preferentially feed in forest gaps in European temperate forest? *Forest Ecology and Management*, 258(7), 1528–1535. doi:10.1016/j.foreco.2009.07.010
- Kuijper, D. P. J., Jędrzejewska, B., Brzezicki, B., Churski, M., Jędrzejewski, W., & Żybura, H. (2010). Fluctuating ungulate density shapes tree recruitment in natural stands of the Białowieża Primeval Forest, Poland. *Journal of Vegetation Science*, 21(6), 1082–1098. doi:10.1111/j.1654-1103.2010.01217.x
- Kerley, G.I.H., Kowalczyk, R., Cromsigt, J.P.G.M. (2012): Conservation implications of the refugee species concept and the European bison: king of the forest or refugee in a marginal habitat? *Ecography* 35:519---529.
- Kunstmann, J. *Europæisk Bison i Danmark, en vision med fremtid?* Syddansk Universitet (2003)
- Krasińska, M., Ejewski, Z. G. I., Czykier, E., Krasiński, Z. A., Matuszewska, M., Krasińska, M., Matuszewska, M. (2009). Changes of weight and size of European bison testes during postnatal development, 54(2), 111–126.
- Krasińska, M., Z.A. Krasiński & A.N. Bunevich (2000): Factors affecting the variability in home range size and distribution in European bison in the Polish and Belarussian parts of the Bialowieza Forest. *Acta Theriologica* 45(3), 321-334.
- Krasińska, M., K. Cabon-Raczynska & Z. Krasiński (1987). Strategy of Habitat Utilization by European bison in the Bialowieza Forest. *Acta Theriologica* 32(11), 147-202.
- Krasiński, Z. A., & Krasińska, M. (1992). Free ranging European bison in Borecka Forest, 37(3), 301-317.
- Kuemmerle, T., Hickler, T., Olufsson, J., Schurgers, G., Radeloff, V.C. (2012): Reconstructing range dynamics and range fragmentation of European bison for the last 8000 years. *Diversity and Distributions* 18: 47-59.
- Kuemmerle, T., Radeloff, V.C., Perzanowski, K., Kozlo, P., Sipko, T., Khoyetsky, P., Bashta, A., Chikurova, E., Parnikoza, I., Baskin, L., Angelstam, P., Waller, D.M. (2011): Predicting potential European bison habitat across its former range. *Ecological Applications* 21:830-843.

Kuemmerle, T., Perzanowski, K., Chaskovskyy, O., Ostapowicz, K., Halada, L., Bashta, A., Kruhlov, I., Hostert, P., Waller, D.M., Radeloff, V.C. (2010): European Bison habitat in the Carpathian Mountains. *Biological Conservation* 143:908-916.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. Rapport vedrørende markskader forårsaget af kronvildt. Reservatsektionen, 8. februar 1999 (J.nr. SN 1996-361-0003)

Mossberg, B., L. Stenberg & S. Ericsson (1999): Den store nordiske flora. Gads Forlag, København.

Mysterud, A., Barton, K.A., Jedrzejska, B., Krasinski, Z.A., Niedzialkowska, M., Kamler, J.F., Yoccoz, N.G., Stenseth, N.C. (2007): Population ecology and conservation of endangered megafauna: the case of European bison in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Animal Conservation* 10, 77--87.

Naturstyrelsen Bornholm: <http://bornholmsnatur.naturstyrelsen.dk/dyrogplanter/Dyr/Pattedyr/>

Pellerin, M., Calenge, C., Saïd, S., Gaillard, J.-M., Fritz, H., Duncan, P., & Van Laere, G. (2010). Habitat use by female western roe deer (*Capreolus capreolus*): influence of resource availability on habitat selection in two contrasting years. *Canadian Journal of Zoology*, 88(11), 1052–1062. doi:10.1139/Z10-070

Pucek, Z., Belousova, I.P., Krasińska, M., Krasiński, Z.A. and Olech, W. (comps.). 2004. European Bison. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Bison Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ix + 54 pp

Thomas Nord-Larsen, Annemarie Bastrup-Birk, Iben M. Thomsen, Bruno Bilde Jørgensen og Vivian Kvist Johannsen (2010): Skove og plantager 2009, Skov & Landskab, Hørsholm, 2010. 35 s. ill.
http://www.skovforeningen.dk/site/fakta_om_skov_trae/

Strandberg, B., Magård, E., Bak, J.L., Bruus, M. Damgaard, C. Fredshavn, J.R., Løkke, H. & Nielsen, K.E., (2005). Terrestriske naturtyper 2004. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 557.

Theuerkauf, J., & Rouys, S. (2008). Habitat selection by ungulates in relation to predation risk by wolves and humans in the Białowieża Forest, Poland. *Forest Ecology and Management*, 256(6), 1325–1332. doi:10.1016/j.foreco.2008.06.030

Thomsen, T. (2000): Dansk skovnatur. Vildsomme skovlandskaber i fremtidens Danmark – perspektiver og muligheder. Udarbejdet for WWF Verdensnaturfonden.- Nepenthes Forlag, Århus.

Van Wieren, S., 1998: Effects of large herbivores upon the animal community. Pp. 185-214. In: Wallis DeVries, M.F., Bakker, J.P., Van Wieren, S.E. (eds.): Grazing and Conservation Management. Kluwer Academic Publishers.

Vestergaard P.M. og Petersen, P. (2006) Vegetationsøkologi. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A/S, 4. udgave, pp. 18-26, 87-99, 133-149.

Wilhelmudvalget (2001) En rig natur i et rigt samfund. Skov og Naturstyrelsen, Haraldsgade 53 2100 København Ø.

7. Bilag

Bilag 1. Dansk artsliste med bid eller bark observeret i juli 2013.

Dansk navn	Latinsk navn	Bid	Bark
Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Ja	Ja
Ask, Almindelig	<i>Fraxinus excelsior</i>	Ja	Ja
Birk, dun	<i>Betula pubescens</i>	Ja	Ja
Birk, vorte	<i>Betula pendula</i>	Ja	Ja
Bøg, avn	<i>Carpinus betulus</i>	Ja	-
Brombær, almindelig	<i>Rubus plicatus</i>	Ja	-
Bronrod, knoldet	<i>Scrophularia nodosa</i>	Ja	-
Eg, stilk	<i>Quercus robur</i>	Ja	Ja
El, rød	<i>Alnus glutinosa</i>	Ja	Ja
Elm, storbladet	<i>Ulmus glabra</i>	Ja	-
Fredløs, almindelig	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Ja	-
Gedeblad, almindelig	<i>Lonicera periclymenum</i>	Ja	-
Gran, rød	<i>Picea abies</i>	Ja	Ja
Hindbær	<i>Robus ideaus</i>	Ja	-
Hvidtjørn, almindelig	<i>Crataegus laevigata</i>	Ja	-
Hyld, almindelig	<i>Sambucus nigra</i>	-	Ja
Hæg, Almindelig	<i>Prunus padus</i>	Ja	-
Kirsebær, fugle	<i>Prunus avium</i>	-	Ja
Lind, småbladet	<i>Tilia Cordata</i>	-	Ja
Lærk	<i>Larix sp.</i>	Ja	-
Mangeløv sp.	<i>Dryopteris sp.</i>	Ja	-
Mynte, vand	<i>Mentha aquatica</i>	Ja	-
Nellike-rød, eng	<i>Geum rivale</i>	Ja	-
Nælde, stor	<i>Urtica dioica</i>	Ja	-
Pil, grå	<i>Salix cinerea</i>	Ja	Ja
Pil, selje	<i>Salix caprea</i>	Ja	Ja
Ribs, vild	<i>Ribes spicatum</i>	Ja	-
Røn, almindelig	<i>Sorbus aucuparia</i>	Ja	Ja
Røn, selje	<i>Sorbus intermedia</i>	Ja	Ja
Rørhvene, bjerg	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Ja	-

Bilag 2. Præfererede arter af træer, buske og urter (græsser) fra vildtlevende Europæisk bison i Polen, sammenholdt med tilstedeværelse i Raunkjær analysen 2012 og bid på arten i 2013.

Træer	Latinske navne	Fundet i hovedfelter 2012	Bid / bark på arten 2013
Rødgran	<i>Picea abies</i>	7, 11, 12, 13, 16	2, 5, 6, 7, 11, 12, 20
Avnbøg	<i>Carpinus Betulus</i>	3, 5, 6, 7	2, 3, 5, 6
Skovfyr	<i>Pinus sylvestris</i>	-	-
Stilkeg	<i>Quercus robur</i>	2, 3, 5, 6	3, 5, 6, 7, 12, 13
Dun-birk	<i>Betula pubescens</i>	7, 20	7, 20
Poppel	<i>Populus tremula</i>	-	-
Småbladet lind	<i>Tilia cordata</i>	-	7
Rød El	<i>Alnus glutinosa</i>	2	2, 3, 7
Almindelig ask	<i>Fraxinus excelsior</i>	2, 6	2, 12, 16, 20
Elm sp.	<i>Ulmus sp.</i>	-	6
Pil sp.	<i>Salix sp.</i>	-	6, 7
Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>)	3, 6	3, 5, 6, 7, 13
Spids-løn	<i>Acer platanoides</i>	-	-
Buske			
Almindelig hassel	<i>Corylus avellana</i>	-	-
Almindelig blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-
Almindelig hedelyng	<i>Calluna vulgaris</i>	13, 20	-
Vorte-Benved	<i>Euonymus verrucosa</i>	-	-
Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-
Mosebølle	<i>Vaccinium uliginosum</i>	-	-
Almindelig tørst	<i>Frangula alnus</i>	-	-
Almindelig kalkved	<i>Viburnum opulus</i>	-	-
Almindelig røn	<i>Sorbus aucuparia</i>	5, 6, 7	2, 5, 6, 7, 11, 13, 20
Mose-post	<i>Ledum palustre</i>	-	-
Hindbær	<i>Rubus ideaus</i>	2, 5, 6, 7, 13	2, 5, 6, 7, 11, 13, 20
Urter og græsser			
Skovsyre	<i>Oxalis acetosella</i>	2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 13	-
Stor fladstjerne	<i>Stellaria holostea</i>	5	-
Krybende læbeløs	<i>Ajuga reptans</i>	-	-
Stor nælde	<i>Urtica dioica</i>	2, 7, 20	2, 5, 7, 13
Feber-nellikerod	<i>Geum urbanum</i>	-	-
Skvalderkål	<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-

Almindelig guldnælde	<i>Galeobdolon luteum</i>	-	-
Skovgaltetand	<i>Stachys sylvatica</i>	5	-
Vand-karse	<i>Cardamine amara</i>	-	-
Stinkende storkenæb	<i>Geranium Robertianum</i>	-	-
Anemone	<i>Anemone nemorosa</i>	5, 6, 7	-
Almindelig kartoffel	<i>Solanum tuberosum</i>	-	-
Skræppe sp.	<i>Rumex sp.</i>	2, 13	-
Blå Anemone	<i>Hepatica nobilis</i>	-	-
Almindelig Bingelurt	<i>Mercurialis perennis</i>	-	-
Skovsalat	<i>Mycelis muralis</i>	-	-
Almindelig fir-blad	<i>Paris quadrifolia</i>	-	-
Almindelig hasselurt	<i>Asarum europaeum</i>	-	-
Uldhåret ranunkel	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	-	-
Kål-tidsel / Bladhoved-tidsel	<i>Cirsium oleraceum</i>	-	-
Skovmærke	<i>Asperula odorata</i>	-	-
Lund-fladstjerne	<i>Stellaria nemorum</i>	-	-
Almindelig fuglegræs	<i>Stellaria media</i>	7	-
Almindelig vorterod	<i>Ficaria verna</i>	-	-
Tveskægget Ærenpris	<i>Veronica chamaedrys</i>	7, 16	-
Vikke sp.	<i>Vicia sp.</i>	7, 16	-
Vejbred sp.	<i>Plantago sp.</i>	-	-
Gul Fladbælg	<i>Lathyrus pratensis</i>	2, 7, 16	-
Lav Ranunkel	<i>Ranunculus repens</i>	16	-
Grå-bynke	<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-
Almindelig mjødukt	<i>Filipendula ulmaria</i>	2, 5	-
Sort Drue-munke	<i>Actaea spicata</i>	-	-
Ager-svinemælk	<i>Sonchus arvensis</i>	-	-
Eng-nellikerod	<i>Geum rivale</i>	2, 16	16
Almindelig skælrod	<i>Lathraea squamaria</i>	-	-
Mælde sp. / Gåsefod sp.	<i>Chenopodium sp.</i>	-	-
Hørst-Borst	<i>Leontodon autumnalis</i>	-	-
Gåse-potentil	<i>Potentilla anserina</i>	-	-
Dunet Steffensurt	<i>Circaea lutetiana</i>	-	-
Læge-baldrian	<i>Valeriana officinalis</i>	-	-
Hulkravet Kodriver	<i>Primula officinalis</i>	-	-
Almindelig Milturt	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	-

Almindelig Hyrdetaske	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-
Tandrod	<i>Dentaria bulbifera</i>	-	-
Farve-Visse	<i>Genista tinctoria</i>	-	-
Vintergrøn sp.	<i>Pirola sp.</i>	-	-
Fjeld-dueurt	<i>Epilobium alsinifolium</i>	-	-
Snerre sp.	<i>Galium sp.</i>	2, 7, 16	-
Almindelig kællingetand	<i>Lotus corniculatus</i>	-	-
Almindelig majblomst	<i>Majanthemum bifolium</i>	-	-
Skov-Jordbær	<i>Fragraria vesca</i>	-	-
Kål sp.	<i>Brassica sp.</i>	-	-
Bede sp.	<i>Beta vulgaris sp.</i>	-	-
Skov-rørhvene	<i>Calamagrostis arundinaceae</i>	2, 5, 6, 7, 11, 13, 20 (Bjerg-rørhvene)	-
Skov-star	<i>Carex sylvatica</i>	2, 5, 7, 16	-
Håret-star	<i>Carex hirta</i>	6, 16	-

(Gebczynska, 1991; Borowski and Kossak, 1972; Pucek et al. 2004 Kowalczyk et al., 2011; Krasinska & Krasinski 1992)

Bilag 3. Raunkjær-cirkel registreringer af planter i 2012, med frekvens af hver planteart indenfor hvert underfelt.

Planteart	Frekvens i underfelter									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hovedfelt 3 - Bøg										
Ahorn	0	0	1	1	4	4	0	0	0	0
Bunke, bølget	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Bunke, mose-	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bøg, alm.	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Eg, stilk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miliegræs, alm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Skovsyre	3	8	9	0	0	0	7	5	6	9
Star, akseblomstret	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Star, pille	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosser	2	2	3	1	0	0	0	0	0	1
Laver	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 5 - Eg (gammel)										
Anemone, hvid	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Brombær	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Brunrod, knoldet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bunke, bølget	4	1	6	10	3	6	10	8	8	0
Bunke, mose-	6	7	10	9	10	7	0	0	3	10
Bøg, alm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamene sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eg, stilk	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0
Egebregne, 3-delt	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

Fladbælg, krat	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Fladstjerne, græsbladet	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fladstjerne, stor	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Fløjlgræs	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Frytle, håret	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Galtetand, skov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gedeblad, alm.	7	2	6	2	6	8	0	0	10	0
Hestegræs, krybende	0	0	0	1	0	0	0	10	4	0
Hindbær	5	0	6	6	5	1	5	0	1	4
Hundegræs, alm	8	0	6	0	5	4	0	0	0	7
Hvene, hunde	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Knopsiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kohvede, alm.	5	0	7	4	6	8	0	0	0	0
Lysesiv	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mangeløv, smalbladet	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mangeløv, sp.	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0
Miliegræs, alm.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Mjødurt, alm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Prunus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Røn, alm.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Rørhvene, bjerg	0	0	0	0	0	1	8	0	2	1
Skovsyre	9	10	10	10	9	10	7	10	8	9
Star, skov	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Syre, alm.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Viol, krat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Viol, skov	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
Ærenpris, sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosser	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 6 - Eg (mellem)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahorn	2	1	1	8	2	0	0	1	0	0
Anemone, hvid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ask, alm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Brombær	0	0	1	0	0	0	0	6	0	1
Bunke, bølget	10	1	9	1	3	9	10	3	8	6
Bunke, mose-	0	9	0	10	5	0	0	0	1	4
Bøg, alm.	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Eg, stilk	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Frytle, stor	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0
Gedeblad, alm.	2	0	0	3	0	8	10	3	10	7
Hindbær	8	3	0	8	3	6	6	2	0	7
Hundegræs, alm	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Knopsiv	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Kohvede, alm.	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
Konval, Stor	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Lysesiv	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Mangeløv, alm.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Mangeløv, smalbladet	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0

Mangeløv, sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Miliegræs, alm.	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
Padderok, ager	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Padderok, skov	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Røn, alm.	0	0	1	0	0	1	0	5	3	1
Rørhvene, bjerg	1	1	6	0	0	8	10	0	8	5
Rørhvene, eng	0	0	4	0	0	0	0	9	0	0
Skovsyre	8	9	0	10	9	9	9	0	7	10
Star, akseblomstret	0	0	0	1	1	0	0	7	0	0
Star, håret	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Star, pille	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viol, krat	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0
Viol, skov	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Mosser	2	0	0	0	1	0	1	0	3	0
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Hovedfelt 7 - Eg (ung)										
Anemone, hvid	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Bunke, bølget	0	0	2	2	10	10	0	10	7	0
Bunke, mose-	6	3	6	4	0	10	1	6	3	10
Bøg, alm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fladbælg, gul	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fladstjerne, græsbladet	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
Fløjlsgræs	3	2	4	2	1	1	0	0	0	0
Frytle, håret	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Frytle, mark	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuglegræs, alm.	0	1	0	0	0	2	8	0	0	3
Fuglegræs, skov	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gedeblad, alm.	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Gran, rød	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Hindbær	5	3	2	4	0	0	2	0	0	10
Høgeurt sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karse sp.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Knopsiv	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Lysesiv	2	2	0	1	0	0	0	0	2	0
Mangeløv, sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miliegræs, alm.	0	3	4	0	0	0	5	1	0	0
Mynte sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mælkebøtte sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Nælde, stor	1	0	0	0	0	0	1	0	0	6
Padderok, ager	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Padderok, dynd	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Padderok, skov	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0
Perikon, prikbladet	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Rottehale, eng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Røn, alm.	0	0	0	0	4	2	3	1	0	0
Rørhvene, bjerg	6	0	7	4	3	1	0	0	0	0
Rørhvene, eng	0	6	0	0	0	0	0	0	2	0
Siv, glanskapslet	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Skovsyre	5	4	8	2	5	0	4	0	0	2
Snerre, kær	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Snerre, sump	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Star, blågrøn	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Star, pille	0	1	0	1	3	1	0	0	0	0
Star, skov	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tidsel, kær	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Tormentil	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vikke sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Vikke, muse	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viol, krat	1	0	0	0	0	2	5	0	0	0
Ærenpris, tveskægget	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Mosser	4	2	5	6	1	1	3	1	2	9
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 11 - Rødgran (gammel)										
Bunke, bølget	2	2	0	0	8	1	1	0	0	10
Bunke, mose-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fladbælg, krat	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Gedeblad, alm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gran, rød	1	1	0	0	1	5	0	0	0	0
Karse sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Mangeløv, alm.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Mangeløv, sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rørhvene, bjerg	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Skovsyre	4	0	6	0	1	0	4	0	0	10
Star, pille	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ærenpris, læge	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Mosser	5	10	9	10	8	10	9	10	4	2
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 12 - Rødgran (ung)										
Bunke, bølget	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0
Bunke, mose-	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0
Gran, rød	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Skovsyre	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0
Star, pille	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Viol, hunde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosser	3	9	9	5	9	4	5	0	5	2
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 13 - Afdrevet										
Brandbæger, skov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Bunke, bølget	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Bunke, mose-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Egebregne, 3-delt	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Frylte, mangeblomstret	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gran, rød	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
Hedelyng	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Hindbær	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Knopsiv	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Mangeløv, sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Rævehale, eng	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rødknæ	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1
Rørhvene, bjerg	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Skovsyre	0	2	3	1	4	0	0	0	0	0
Star, pille	0	0	1	2	1	0	2	5	5	7
Syre, alm.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosser	0	0	1	1	1	0	2	3	4	0
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 16 - Eng										
Andemad, kors	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0
Andemad, liden	0	0	0	0	3	2	1	1	0	0
Brunelle, alm.	2	0	0	0	0	0	0	0	9	0
Bukkeblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunke, mose-	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Fladbælg, gul	5	5	0	0	0	0	0	0	0	3
Fløjlgræs	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0
Forglemmigej, eng	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Forglemmigej, sump	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fredløs, alm.	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Fredløs, pengebladet	4	1	6	6	3	0	1	5	0	4
Frytle, mangleblomstret	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gran, rød	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gulaks, velduftende	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Hundegræs, alm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hvene, alm.	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0
Hvene, kryb	0	0	0	1	7	1	0	6	0	8
Hønsetarm, alm.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kabbeleje, eng	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Kamgræs	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0
Karse, eng	3	0	6	6	4	2	1	0	0	1
Kløver, hvid	4	6	0	0	0	0	0	0	0	3
Knopsiv	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Kæruld, smalbladet	0	0	0	0	0	2	3	6	0	0
Lysesiv	8	6	0	3	1	2	0	1	0	0
Lærk	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
Mynte sp.	4	0	5	9	8	10	10	5	0	9
Nellikerod, eng	1	0	1	0	0	0	0	0	9	0
Padderok, dynd	6	5	9	9	9	9	10	9	3	10
Padderok, kær	7	5	8	7	8	9	9	8	1	10
Pileurt, vand	0	2	4	0	1	0	0	9	0	8
Rajgræs, alm.	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0
Ranunkel, langbladet	0	1	0	1	1	1	0	0	2	1
Ranunkel, lav	7	8	6	4	4	1	0	4	0	9
Rapgræs, alm.	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rapgræs, eng	7	9	5	8	5	0	0	0	0	3
Rottehale, eng	6	7	0	1	0	0	0	0	0	0
Rævehale, alm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Rævchale, eng	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Siv, glanskapslet	1	1	2	6	3	1	0	1	0	3
Skjolddrager, alm.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Snerre, kær	1	0	2	1	4	1	2	2	0	9
Snerre, sump	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Star, 2-radet	0	0	10	0	0	0	0	4	2	0
Star, alm.	3	3	1	4	6	2	2	2	0	10
Star, bleg	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0
Star, blære	0	0	0	2	6	7	7	7	0	3
Star, forlænget	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Star, hare	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Star, håret	4	1	6	2	0	0	0	0	8	0
Star, næb	5	0	0	7	2	6	4	4	0	0
Star, skov	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Sumpstrå, alm.	0	0	1	2	8	3	1	3	0	0
Svingel, eng	1	5	0	0	0	0	0	0	0	2
Svingel, rød	0	2	1	0	0	0	0	0	4	1
Sværtevæld	0	0	0	0	0	0	7	4	0	1
Syre, alm.	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Sødgræn, manna	0	0	1	6	2	0	0	0	1	0
Tidse, kær	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Trælvkroner	0	1	2	1	0	0	0	0	0	4
Vikke, muse	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ærenpris, glat	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
Ærenpris, smalbladet	0	1	3	6	5	1	3	3	0	3
Ærenpris, tveskægget	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosser	6	2	1	2	0	0	0	1	0	5
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hovedfelt 20 - Bjergørhvene										
Bunke, bølget	8	9	5	5	6	0	0	1	2	4
Bunke, mose-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Fløjlgræs	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hedelyng	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hindbær	6	4	2	2	3	0	0	0	2	0
Knopsiv	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Lysesiv	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Mangeløv, sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Nælde, stor	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Padderok, ager	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Rørhvene, bjerg	8	2	7	2	6	3	7	6	5	6
Rørhvene, eng	10	10	10	9	9	10	9	10	10	7
Star, pille	2	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Mosser	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bilag 5. Underfelter med observeret bid på bund-planter.

Felt nr.	Bid	Alm. fredløs	Alm. mangeløv	Bjergør-hvene	Stor nælde	Vand-mynte	Knoldet brunrod
2.1	0,5				1		
2.2	0,5				1		
2.3	0,5		7				
2.3	1		1				
2.4	0,5		9			11	
2.5	0,5		4		30		
2.6	0,5		1		27		
2.7	0,5		1		17		
2.8	0,5	1	3		27		
2.9	0,5		1				
2.10	0,5		1		6		
3.7	0,5		3				
3.7	1		3				
3.8	0,5		1				
3.9	0,5		2				
3.10	0,5		1				
5.1	0,5		4				
5.2	0,5		7				1
5.2	1		1				
5.5	0,5		3				1
5.6	0,5		3				
5.10	0,5			3	164		1
6.2	0,5		7				
6.6	0,5	5	7				
6.6	1		1				
6.8	0,5	4	1				3
6.9	0,5		1				
7.1	0,5				2		
7.2	0,5				9		
7.3	0,5						
7.4	0,5				1		
7.7	0,5				100+		4
7.9	0,5	5					
7.10	0,5				150+		
11.10	0,5		19				
13.1	0,5		1				
13.3	0,5				1		
13.9	0,5		1				
13.10	0,5				51		

20.4	0,5	3
20.7	0,5	17
20.8	0,5	3
20.9	0,5	2
20.10	0,5	42

Bilag 6. Skema over skovstruktur i udlagte felter med skovbevoksning i 2012.

Vegetationstype	Felt nr.	Store træer	Hulheder, dødt ved, mos og lav					Registrering i 5 m cirkel		Registrering af dækning i 5 m cikel				Registrering af foryngelse i 5 m cirkel					
			Art	DBH > 39 cm	Spættehuller	Hulheder	Mos/lav bevoksning	Dødt stående ved	Dødt liggende ved	Art	DBH < 9 cm	Træer og buske under 1 m	Træer og buske over 1 m	Samlet kronedække	Samlet vandflade	Bar jord	Art	Ingen	< 2 pr m2
2 - el	1	-	-	1	0	0	1	0	Rødel	34	< 5 %	31-75 %	76-90 %	<5 %	<5 %		x		
									Rødel	37									
									Rødel	32									
2 - el	2	Rødel	45	0	1	0	1	0	Rødel	45	< 5 %	31-75 %	76-90 %	<5 %	<5 %		x		
		Rødel	45						Rødel	45									
		Rødel	> 50						Rødel	30									
		Rødel	41						Rødel	45									
2 - el	3	Rødel	> 50	1	0	1	0	0	Rødel	>50	< 5 %	31-75 %	51-75 %	<5 %	<5 %		x		
		Rødel	49						Rødel	49									
2 - el	4	Rødel	41	0	0	1	2	0	Rødel	42	< 5 %	31-75 %	20-50 %	<5 %	<5 %		x		
		Rødel	40						Rødel	40									
		Birk	16						Grøel	16									
		Birk	> 42						Rødel	42									
		Rødel	40																
		Rødel	> 42																

		Rød el	4 2															
2 - el	5	Rød el	4 9	0	1	1 0	1	1	Rødel	12	< 5 %	11- 30 %	20- 50 %	<5 %	<5 %	Rødel	x	
		Rød el	> 5 0						Rødel	14						Rødel	x	
		Rød el	5 0															
		Rød el	4 2															
		Rød el	4 8															
		Stil k-eg	> 5 0															
		Stil k-eg	4 6															
		Stil k-eg	4 5															
2 - el	6	Rød el	4 4	0	0	5 6	1	1	Rødel	37	< 5 %	31- 75 %	51- 75 %	<5 %	<5 %	Rødel	x	
									Rødel	27						Gråel	x	
									Rødel	35								
									Gråel	12								
2 - el	7	Grå el	4 5	1	0	1 6	1	1	Gråel	32	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	5- 10 %	<5 %	Rødel	x	
		Rød el	4 5						Gråel	23						Gråel	x	
		Rød el	5 0						Gråel	21								
		Rød el	4 8						Rødel	42								
									Rødel	46								
2 - el	8	Rød el	4 5	0	0	2	0	3	Rødel	32	< 5 %	31- 75 %	51- 75 %	5- 10 %	<5 %	Rødel	x	
		Rød el	4 7						Gråel	11						Gråel	x	
		Rød el	> 5 0						Gråel	20						Bøg	x	
		Rød el	4 2						Gråel	22								
		Bøg	> 5 0						Gråel	14								
2 - el	9	Rød el	> 5 0	0	1	0	0	0	Rødel	46	< 5 %	31- 75 %	51- 75 %	<5 %	<5 %	Rødel	x	
		Rød el	4 6						Rødel	47								
		Rød el	4 2						Rødel	16								
		Rød el	4 2															

		Rød	4															
		el	7															
		Rød	4															
		el	4															
		Rød	4															
		el	7															
2 - el	10	Ask	> 5 0	0	0	6	0	0	Ask	15	5 - 1 0 %	31- 75 %	20- 50 %	<5 %	<5 %	Bøg	x	
		Rød	4						Ask	>50								
		el	0															
		Rød	4															
		el	6															
		Rød	>															
		el	5 0															
3 - bøg	1	Lærk	4 4	0	0	0	0	0	Bøg	24	< 5 %	31- 75 %	>9 0%	<5 %	<5 %	Rødgra n	x	
		Bøg	4 8						Bøg	42						Bøg	x	
		Bøg	4 2						Bøg	32								
3 - bøg	2	Bøg	> 5 0	0	0	0	0	1	-	-	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Bøg	x	
		Bøg	> 5 0															
		Bøg	4 6															
		Lærk	4 3															
3 - bøg	3	Bøg	4 5	0	0	0	0	0	Bøg	21	< 5 %	31- 75 %	>9 0%	<5 %	<5 %	Ahorn	x	
		Lærk	> 5 0						Stilk-eg	16						Bøg	x	
									Stilk-eg	24								
									Stilk-eg	19								
									Bøg	21								
3 - bøg	4	-	-	0	0	0	0	0	Bøg	28	< 5 %	31- 75 %	>9 0%	<5 %	<5 %	Bøg	x	
									Bøg	19								
									Bøg	33								
3 - bøg	5	Lærk	> 5 0	0	0	0	0	0	Lærk	>50	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Bøg	x	
		Bøg	4 2						Bøg	34						Ahorn	x	
		Bøg	4 9						Bøg	13								
									Bøg	41								
3 - bøg	6	Bøg	4 4	0	0	0	0	0	Bøg	39	< 5 %	31- 75 %	>9 0%	<5 %	31- 75 %	Ahorn	x	

		Bøg	4						Bøg	32					Bøg	x	
			2														
		Bøg	4														
			5														
		Bøg	4														
			1														
		Lær	4														
		k	1														
3 - bøg	7	Bøg	4	0	0	0	0	0	Bøg	21	<	31-	>9	<5	31-	Bøg	x
			8								5	75	0%	%	75		
											%	%		%			
		Rød	4						Bøg	48							
		gra	2														
		n															
		Bøg	4						Bøg	39							
			2														
3 - bøg	8	Rød	4	0	0	0	0	0	Bøg	31	<	31-	>9	<5	31-	Bøg	x
		gra	4								5	75	0%	%	75		
		n									%	%		%			
		Bøg	4						Bøg	28							
			7														
									Bøg	32							
									Bøg	30							
									Bøg	13							
									Bøg	30							
3 - bøg	9	Rød	4	1	1	0	2	1	Rødgra	48	<	31-	>9	<5	31-		x
		gra	4						n		5	75	0%	%	75		
		n									%	%		%			
		Bøg	>						Bøg	28							
			5														
			0														
		Rød	>						Bøg	34							
		gra	5														
		n	0														
		Dou	>														
		glas	5														
			0														
		Dou	>														
		glas	5														
			0														
		Dou	4														
		glas	4														
		Dou	>														
		glas	5														
			0														
		Dou	>														
		glas	5														
			0														
		Rød	4														
		gra	1														
		n															
3 - bøg	10	Rød	>	0	0	0	0	1	Rødgra	48	<	31-	>9	<5	11-	Bøg	x
		gra	5						n		5	75	0%	%	30		
		n	0								%	%		%			
		Bøg	4						Rødgra	13							
			7						n								
		Bøg	4						Bøg	37							
			1														
		Dou	>														
		glas	5														
			0														

		Dou	>															
		glas	5															
			0															
		Dou	4															
		glas	8															
		Rød	4															
		gra	7															
		n																
		Rød	4															
		gra	8															
		n																
		Dou	>															
		glas	5															
			0															
5 - eg gammel	1	Stil	4	0	0	0	0	0	Ahorn	18	1	31-	51-	<5	5-	Ahorn	x	
		k-	3								1	75	75	%	10			
		eg									-	%	%		%			
											3							
											0							
											%							
		Stil	4						Stilk-eg	35								
		k-	3															
		eg																
		Stil	4						Alm.	13								
		k-	7						røn									
		eg																
		Stil	4						Stilk-eg	43								
		k-	0															
		eg																
									Alm.	12								
									røn									
5 - eg gammel	2	Stil	>	0	0	0	0	0	Vorte	33	1	31-	51-	<5	5-	Stilk-	x	
		k-	5						bi		1	75	75	%	10	eg		
		eg	0						rk		-	%	%		%			
											3							
											0							
											%							
		Stil	4						Stilk-eg	>50								
		k-	4															
		eg																
		Stil	4															
		k-	2															
		eg																
		Stil	4															
		k-	1															
		eg																
		Stil	4															
		k-	7															
		eg																
		Stil	4															
		k-	6															
		eg																
5 - eg gammel	3	Stil	4	0	0	0	1	0	Stilk-eg	42	3	31-	51-	<5	<5	Alm.	x	
		k-	2								1	75	75	%	%	røn		
		eg									-	%	%					
											7							
											5							
											%							
		Stil	4						Stilk-eg	36								
		k-	6															
		eg																
5 - eg	4	Stil	4	0	0	0	0	0	Stilk-eg	38	1	31-	76-	<5	<5	Stilk-	x	

gammel		k-eg	1								1	75%	90%	%	%	eg	
											-30%						
										Stilk-eg	30					Alm. røn	x
										Stilk-eg	31						
										Stilk-eg	29						
5 - eg gammel	5	Stilk-eg	43	0	0	0	1	0	Stilk-eg	33	11-30%	31-75%	51-75%	<5%	<5%	Stilk-eg	x
											-30%						
										Stilk-eg	36						
5 - eg gammel	6	Stilk-eg	41	0	1	0	0	0	Stilk-eg	33	11-30%	31-75%	76-90%	<5%	<5%	Stilk-eg	x
											-30%						
										Stilk-eg	45						
5 - eg gammel	7	Lærk	45	0	0	0	0	1	Stilk-eg	33	51-70%	31-75%	51-75%	<5%	<5%	Alm. røn	x
											-10%						
										Stilk-eg	32						
										Stilk-eg	37						
5 - eg gammel	8	Stilk-eg	40	1	0	0	0	0	Stilk-eg	26	11-30%	31-75%	51-75%	<5%	<5%	Stilk-eg	x
											-30%						
										Stilk-eg	34						
5 - eg gammel	9	-	-	2	0	0	2	0	Stilk-eg	27	<5%	31-75%	76-90%	<5%	<5%	Alm. røn	x
										Stilk-eg	38						
										Stilk-eg	36						
5 - eg gammel	10	Stilk-eg	44	0	0	2	0	3	Ask	11	11-30%	31-75%	51-75%	<5%	<5%		x
											-10%						

													cg					
													Bøg	29				
													Stilk-eg	20				
													Bøg	27				
6 - eg mellem	6	-	-	0	0	2	0	0	0	Stilk-eg	17	31- 1 - 7 5 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Alm. røn	x	
													Stilk-eg	26			Stilk-eg	x
													Stilk-eg	12				
													Stilk-eg	26				
													Stilk-eg	20				
6 - eg mellem	7	-	-	0	0	0	0	0	0	Stilk-eg	26	31- 1 - 7 5 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Stilk-eg	x	
													Stilk-eg	19			Alm. røn	x
													Stilk-eg	20			Bøg	x
													Stilk-eg	21				
6 - eg mellem	8	-	-	0	0	0	0	0	0	Stilk-eg	17	1 1 - 3 0 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Stilk-eg	x
													Stilk-eg	25				
													Stilk-eg	24				
													Stilk-eg	22				
													Stilk-eg	22				
6 - eg mellem	9	-	-	0	0	0	0	0	0	Stilk-eg	28	1 1 - 3 0 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Bøg	x
													Stilk-eg	21			Alm. røn	x
													Stilk-eg	28			Seljerø n	x
													Stilk-eg	27			Stilk-eg	x
6 - eg mellem	10	Rød gra n	4 5	0	0	2	0	0	0	Stilk-eg	23	1 1 - 3 0 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Alm. røn	x
													Stilk-eg	19				
													Stilk-eg	21				
													Stilk-eg	14				
													Stilk-eg	28				

7 - eg ung	1	-	-	0	0	0	0	0	Rødgr n	14	5 - 1 0 %	31- 75 %	20- 50 %	<5 %	<5 %	Stilk- eg	x
7 - eg ung	2	-	-	0	0	0	0	0	Stilk-eg	11	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	<5 %		x
									Birk	11							
									Birk	10							
7 - eg ung	3	-	-	0	0	0	0	0	Stilk-eg	12	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	5- 10 %	Bøg	x
									Stilk-eg	11						Stilk- eg	x
									Birk	11							
7 - eg ung	4	-	-	0	0	0	0	0	Birk	11	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	5- 10 %	Stilk- eg	x
									Birk	13							
									Stilk-eg	10							
									Birk	10							
									Birk	14							
									Stilk-eg	12							
									Pil sp.	16							
7 - eg ung	5	-	-	0	0	0	0	0	Birk	24	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	5- 10 %	Ahorn	x
									Stilk-eg	11						Alm. røn	x
									Stilk-eg	13						Stilk- eg	x
									Stilk-eg	11						Bøg	x
									Stilk-eg	14							
									Stilk-eg	11							
									Stilk-eg	14							
									Birk	16							
7 - eg ung	6	-	-	0	0	0	0	0	Rødgr n	15	1 - 3 0 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	<5 %	Rødgr n	x
									Stilk-eg	11							
									Stilk-eg	11							
									Stilk-eg	11							
									Stilk-eg	10							
									Stilk-eg	12							
7 - eg ung	7	-	-	0	0	0	0	0	Stilk-eg	14	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	11- 30 %	Birk	x
									Stilk-eg	15							
									Birk	16							
									Stilk-eg	15							
7 - eg ung	8	-	-	0	0	0	0	0	Stilk-eg	11	< 5 %	31- 75 %	76- 90 %	<5 %	5- 10 %		x

											%	%	%	%					
									Stilk-eg	13									
									Stilk-eg	11									
									Stilk-eg	10									
									Stilk-eg	12									
									Stilk-eg	12									
7 - eg ung	9	-	-	0	0	0	0	0	0	0	Stilk-eg	14	< 5 %	31-75 %	>9 0%	<5 %	11-30 %	x	
											Stilk-eg	11							
											Stilk-eg	15							
7 - eg ung	10	-	-	0	0	0	0	0	0	0	Stilk-eg	11	1 1 - 3 0 %	31-75 %	76-90 %	<5 %	5-10 %	x	
											Stilk-eg	13							
											Stilk-eg	10							
											Stilk-eg	17							
											Stilk-eg	12							
11 - rødgran gammel	1	-	-	0	0	0	1	2			Rødgran	30	< 5 %	>7 5%	76-90 %	<5 %	31-75 %	Birk sp.	x
											Rødgran	23							
											Rødgran	30							
											Rødgran	21							
											Rødgran	28							
											Rødgran	29							
											Rødgran	33							
11 - rødgran gammel	2	Rødgran	4 5	0	0	0	0	0			Rødgran	37	< 5 %	31-75 %	76-90 %	<5 %	31-75 %	Alm. røn	x
		Rødgran	5 0								Rødgran	34						Rødgran	x
		Rødgran	4 0								Rødgran	45							
											Rødgran	33							
11 - rødgran gammel	3	-	-	0	0	0	3	0			Rødgran	37	< 5 %	31-75 %	76-90 %	<5 %	31-75 %	Tjørn	x
											Rødgran	29						Ahorn	x
											Rødgran	29						Alm. røn	x
											Rødgran	22							
											Rødgran	29							

									Rødgra n	18							
									Rødgra n	28							
									Rødgra n	31							
11 - rødgran gammel	4	Rød gra n	4 4	0	0	0	0	1	Rødgra n	20	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	31- 75 %	Alm. røn	x
		Rød gra n	4 1						Rødgra n	29							
									Rødgra n	27							
									Rødgra n	26							
									Rødgra n	29							
11 - rødgran gammel	5	-	-	1	0	0	0	2	Rødgra n	27	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	11- 30 %	Rødgra n	x
									Rødgra n	25						Alm. røn	x
									Rødgra n	27							
									Rødgra n	21							
									Rødgra n	25							
									Rødgra n	25							
									Rødgra n	37							
11 - rødgran gammel	6	-	-	0	0	0	1	0	Rødgra n	26	1 1 - 3 0 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	11- 30 %	Rødgra n	x
									Rødgra n	30						Alm. røn	x
									Rødgra n	29							
									Rødgra n	25							
									Rødgra n	21							
									Rødgra n	24							
11 - rødgran gammel	7	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	33	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	31- 75 %	Rødgra n	x
									Rødgra n	29							
									Rødgra n	22							
									Rødgra n	17							
									Rødgra n	25							
									Rødgra n	21							

									Rødgr n	30							
									Rødgr n	25							
11 - rødgran gammel	8	-	-	0	0	0	0	0	Rødgr n	15	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	31- 75 %	Alm. røn	x
									Rødgr n	22						Tjørn	x
									Rødgr n	27						Rødgr n	x
									Rødgr n	28							
									Rødgr n	20							
									Rødgr n	36							
									Rødgr n	21							
									Rødgr n	27							
11 - rødgran gammel	9	Rød gra n	4 1	0	0	0	0	0	Rødgr n	36	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	>7 5%	Alm. røn	x
		Rød gra n	4 2						Rødgr n	28							
									Rødgr n	28							
									Rødgr n	31							
									Rødgr n	29							
									Rødgr n	35							
									Rødgr n	24							
11 - rødgran gammel	10	Rød gra n	> 5 0	1	0	0	0	0	Rødgr n	40	5 - 1 0 %	31- 75 %	51- 75 %	<5 %	<5 %	Dougl a s	x
		Dou glas	4 5						Lærk	40							
		Rød gra n	4 8						Rødgr n	41							
		Dou glas	4 2														
		Lær k	5 0														
		Rød gra n	> 5 0														
		Lær k	4 2														
		Rød gra n	4 6														
		Rød gra n	4 2														

										Rød gra n	> 5 0							
										Dou glas	4 0							
										Rød gra n	4 7							
12 - rødgran ung	1	-	-	0	0	0	0	0	0	Rødgra n	13	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%	Birk sp.	x
										Rødgra n	10							
										Rødgra n	14							
										Rødgra n	10							
										Rødgra n	12							
12 - rødgran ung	2	-	-	0	0	0	0	0	0	Rødgra n	18	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%	Stilk- eg	x
										Rødgra n	16							
										Rødgra n	17							
										Rødgra n	18							
										Rødgra n	17							
										Rødgra n	22							
										Rødgra n	18							
										Rødgra n	18							
										Rødgra n	15							
										Rødgra n	26							
										Rødgra n	17							
										Rødgra n	17							
										Rødgra n	13							
12 - rødgran ung	3	-	-	0	0	0	0	0	0	Rødgra n	27	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%		x
										Rødgra n	21							
										Rødgra n	12							
										Rødgra n	12							
										Rødgra n	25							
										Rødgra n	10							
										Rødgra n	14							

									Rødgra n	23							
									Rødgra n	22							
									Rødgra n	15							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	14							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	17							
									Rødgra n	18							
									Rødgra n	12							
									Rødgra n	21							
									Rødgra n	24							
12 - rødgran ung	4	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	21	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%		x
									Rødgra n	19							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	22							
									Rødgra n	12							
									Rødgra n	23							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	14							
									Rødgra n	14							
12 - rødgran ung	5	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	22	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	31- 75 %		x
									Rødgra n	10							
									Rødgra n	17							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	11							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	18							
									Rødgra n	18							
									Rødgra n	11							

									n										
									Rødgra n	10									
									Rødgra n	11									
									Rødgra n	18									
									Rødgra n	21									
									Rødgra n	14									
12 - rødgran ung	6	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	16	< 5 %	>7 5%	76- 90 %	<5 %	31- 75 %				x
									Rødgra n	19									
									Rødgra n	16									
									Rødgra n	12									
									Rødgra n	14									
									Rødgra n	15									
									Rødgra n	19									
									Rødgra n	16									
									Rødgra n	19									
									Rødgra n	16									
									Rødgra n	10									
									Rødgra n	12									
									Rødgra n	17									
									Rødgra n	26									
12 - rødgran ung	7	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	11	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%				x
									Rødgra n	15									
									Rødgra n	13									
									Rødgra n	16									
									Rødgra n	13									
									Rødgra n	17									
									Rødgra n	17									
									Rødgra n	17									
									Rødgra n	11									
									Rødgra n	15									

									Rødgra n	18							
									Rødgra n	14							
									Rødgra n	10							
									Rødgra n	19							
									Rødgra n	10							
									Rødgra n	21							
									Rødgra n	11							
12 - rødgran ung	8	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	16	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%		x
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	12							
									Rødgra n	10							
									Rødgra n	23							
									Rødgra n	11							
									Rødgra n	11							
									Rødgra n	22							
									Rødgra n	25							
									Rødgra n	25							
									Rødgra n	15							
									Rødgra n	16							
									Rødgra n	29							
									Rødgra n	17							
									Rødgra n	12							
									Rødgra n	15							
									Rødgra n	15							
									Rødgra n	13							
									Rødgra n	15							
									Rødgra n	15							
									Rødgra n	17							
12 - rødgran ung	9	-	-	0	0	0	0	0	Rødgra n	13	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%		x
									Rødgra n	26							

										n										
										Rødgra n	15									
										Rødgra n	20									
										Rødgra n	16									
										Rødgra n	20									
										Rødgra n	10									
										Rødgra n	15									
										Rødgra n	17									
										Rødgra n	21									
										Rødgra n	22									
										Rødgra n	19									
										Rødgra n	12									
										Rødgra n	17									
										Rødgra n	12									
12 - rødgran ung	10	-	-	0	0	0	0	0	0	Rødgra n	13	< 5 %	>7 5%	>9 0%	<5 %	>7 5%				x
										Rødgra n	13									
										Rødgra n	20									
										Rødgra n	20									
										Rødgra n	10									
										Rødgra n	22									
										Rødgra n	13									
										Rødgra n	12									
										Rødgra n	16									
										Rødgra n	16									
										Rødgra n	18									
										Rødgra n	13									
										Rødgra n	17									
										Rødgra n	18									
										Rødgra n	14									
										Rødgra n	22									
										Rødgra n	24									

Bilag 7. Vegetations og tilstedeværelses parametre med gennemsnit og standard afvigelse.

Felt nr.	Bison fald	Råd yrfa ld	Barkscore	Klovspor	Bid	Dække (0, 0,5, 1, 2)	Højde (0, 0,5, 1, 2)	Lysindeks	Grad af foryngelse (0 = <2m, 2 = >2)	Krone-dække <1m	Krone-dække >1m
2.1	0	0	0	0,5	0,54	2	1	5,4	0	1	4
2.2	0	0	1	2	0,52	2	1	5,77	0	1	4
2.3	0	0	0	0	0,58	2	1	5,48	0	1	4
2.4	0	0	0	2	0,5	2	1	5,33	0	1	4
2.5	0	0	0	2	0,55	2	1	5,6	1	1	3
2.6	0	0	0	1	0,5	2	1	5,16	1	1	4
2.7	0	0	0	0	0,5	2	1	5,9	1	1	5
2.8	1	0	1	1	0,5	2	1	5,45	1	1	4
2.9	1	0	0	0	0,5	2	1	5,58	1	1	4
2.10	0	0	1	0	0,62	2	2	5,73	1	2	4
Middel	0,2	0	0,3	0,85	0,53	2	1,1	5,54	0,6	1,1	4
St.afv	0,42 163 7	0	0,483 046	0,88 349 1	0,04 175 3	0	0,316227 766	0,222 011	0,516398	0,316227 766	0,471404 521
3.1	0	0	0	1	0,5	1	0,5	5	1,5	1	4
3.2	1	0	0	0	0,5	0,5	0	4,55	2	1	4
3.3	0	0	0	0	0,5	0	0	4	1	1	4
3.4	0	0	0	1	0,5	0	0,5	4,67	1	1	4
3.5	0	0	0	0	0,5	0	0,5	4	1	1	4
3.6	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	6	1,5	1	4
3.7	0	0	0	0	0,5	0	0	4,33	1	1	4
3.8	6	0	0	0	0,5	0	0	4	1	1	4
3.9	2	1	0	0	0	0	0	4	0	1	4
3.10	1	1	0	1	0,5	0,5	0,5	4	1	1	4
Middel	1	0,2	0	0,3	0,5	0,25	0,25	4,455	1,1	1	4
St.afv	1,88 561 8	0,42 163 7	0	0,48 304 6	0	0,3535 53	0,263523 138	0,648 935	0,516398	0	0
5.1	0	0	1	0	0,55	2	1	5,63	2	3	4
5.2	0	0	2	0	0,5	2	2	5,09	1	3	4
5.3	0	0	1	0	0,56	2	2	5,43	1	4	4
5.4	0	0	0	0	0,62	2	1	5,35	1	3	4
5.5	0	0	0	0	0,55	2	1	5,35	1	3	4
5.6	0	0	1	0	0,5	2	1	5,38	1	3	4
5.7	0	0	0	1	0,6	2	1	5,63	1	2	4
5.8	0	0	1	0	0,5	2	2	5,3	1	3	4
5.9	0	0	1	0	0,5	2	1	5,55	1	1	4

5.10	1	1	2	0	0,5	2	2	5,51	0	3	4
Middel	0,1	0,1	0,9	0,1	0,538	2	1,4	5,422	1	2,8	4
St.afv	0,316228	0,316228	0,737865	0,316228	0,045412	0	0,516397779	0,165985	0,471405	0,788810638	0
6.1	0	0	1	0	0,58	2	2	5,38	1	4	4
6.2	0	0	1	0	0,74	2	2	5,14	1	2	4
6.3	0	0	1	0	0	2	1	5,92	1	2	4
6.4	0	0	1	0	0,5	2	2	5,25	1,5	4	4
6.5	3	0	1	1	0,5	2	2	6,46	1,7	3	4
6.6	0	0	1	0	0,54	2	1	5,35	1	4	4
6.7	0	0	0	0	0,58	2	1	5,49	1	4	4
6.8	1	1	1	0	0,5	2	1	5,51	1	3	4
6.9	0	0	0	0	0,5	2	1	5,47	1	3	4
6.10	0	0	1	0	0,5	2	1	5,34	2	3	4
Middel	0,4	0,1	0,8	0,1	0,494	2	1,4	5,531	1,22	3,2	4
St.afv	0,966092	0,316228	0,421637	0,316228	0,189044	0	0,516397779	0,38645	0,373571	0,788810638	0
7.1	1	0	2	0	0,5	2	1	6,41	1	2	4
7.2	18	2	2	2	0,5	1	1	5,46	0	1	5
7.3	3	1	2	0	0,5	1	1	5,49	1	1	4
7.4	2	0	2	0	0,52	1	1	6,12	1	1	4
7.5	6	0	2	0	0,5	2	1	5,71	1	1	4
7.6	0	0	1	0	0,5	2	1	6,17	1	3	4
7.7	0	1	2	0	0,56	1	1	5,59	1	1	4
7.8	7	0	2	1	0	1	1	5,94	0	1	4
7.9	2	1	3	0	0,5	1	1	6,19	0	1	4
7.10	1	1	2	1	0,5	1	1	6,34	0	3	4
Middel	4	0,6	2	0,4	0,458	1,3	1	5,942	0,6	1,5	4,1
St.afv	5,456902	0,699206	0,471405	0,699206	0,162056	0,483046	0	0,355428	0,516398	0,849836586	0,316227766
11.1	0	1	1	1	0,5	1	0,5	5	2	1	5
11.2	0	0	1	1	0,5	0,5	0,5	6,5	1,5	1	4
11.3	2	0	1	1	0,5	0,5	0,5	4,07	1	1	4
11.4	2	1	1	1	0	0,5	0,5	3	1	1	5
11.5	1	0	1	0	0,5	1	0,5	5,95	1	1	5
11.6	1	1	1	0	0	1	0,5	6	1,5	3	5
11.7	1	0	2	0	0,5	1	0,5	4,69	1	1	5
11.8	2	0	1	1	0,5	1	0,5	3	1	1	5
11.9	0	0	2	0	0	0,5	0,5	3	1	1	5
11.10	0	0	1	0	0,5	2	1	5,02	1	2	4

Middel	0,9	0,3	1,2	0,5	0,35	0,9	0,55	4,623	1,2	1,3	4,7
St.afv	0,87 559 5	0,48 304 6	0,421 637	0,52 704 6	0,24 152 3	0,4594 68	0,158113 883	1,320 463	0,349603	0,674948 558	0,483045 892
12.1	1	1	1	0	0	0,5	0,5	6	1	1	5
12.2	3	0	1	0	0	0,5	0,5	6,8	1	1	5
12.3	2	0	1	1	0	0,5	0,5	6	0	1	5
12.4	0	0	1	0	0	0,5	0,5	6,5	0	1	5
12.5	0	0	0	0	0	1	0,5	6,18	0	1	5
12.6	1	2	1	1	0	1	0,5	6,33	0	1	5
12.7	0	0	1	0	0	0,5	0,5	3	0	1	5
12.8	6	1	2	2	0	0,5	0,5	3	0	1	5
12.9	8	2	1	1	0	0,5	0,5	3	0	1	5
12.10	18	0	2	1	0	0,5	0,5	3	0	1	5
Middel	3,9	0,6	1,1	0,6	0	0,6	0,5	4,981	0,2	1	5
St.afv	5,64 604 1	0,84 327 4	0,567 646	0,69 920 6	0	0,2108 19	0	1,720 713	0,421637	0	0
13.1	7	0	0	1	0,73	0,5	0,5	7	0	0	0
13.2	2	1	0	0	0,64	0,5	0,5	4	0	0	0
13.3	16	0	0	2	0,54	0,5	0,5	5,5	0	0	0
13.4	5	0	0	1	0,5	0,5	0,5	5,8	0	0	0
13.5	12	0	0	2	0,55	0,5	0,5	5,14	0	0	0
13.6	8	0	0	1	0,57	0,5	0,5	3	0	0	0
13.7	1	0	0	0	0,55	0,5	0,5	6,25	0	0	0
13.8	6	0	0	1	0,5	0,5	0,5	6,93	0	0	0
13.9	1	0	0	0	0,5	0,5	0,5	6,72	0	0	0
13.10	0	0	0	0	0,61	1	1	6,79	0	0	0
Middel	5,8	0,1	0	0,8	0,56 9	0,55	0,55	5,713	0	0	0
St.afv	5,20 256 3	0,31 622 8	0	0,78 881 1	0,07 340 1	0,1581 14	0,158113 883	1,344 776	0	0	0
16.1	0	0	0	0	0	2	1	6,9	0	0	0
16.2	0	0	0	0	0	2	1	6,89	0	0	0
16.3	0	0	0	1	0	2	2	6,93	0	0	0
16.4	1	0	0	1	0	2	2	7,13	0	0	0
16.5	0	0	0	1	0	2	1	7,22	0	0	0
16.6	0	0	0	0	0	2	1	7,6	0	0	0
16.7	0	0	0	0	0	2	1	7,51	0	0	0
16.8	0	0	0	0	0	2	1	7,23	0	0	0
16.9	0	0	0	0	0	2	1	7,44	0	0	0
16.10	0	0	0	0	0	2	1	6,98	0	0	0
Middel	0,1	0	0	0,3	0	2	1,2	7,183	0	0	0

St.afv	0,31 622 8	0	0	0,48 304 6	0	0	0,421637 021	0,263 399	0	0	0
20.1	0	0	0	0	0,56	2	2	6,27	0	0	0
20.2	0	0	1	0	0,5	2	1	6,12	0	0	0
20.3	0	0	0	0	0,5	2	1	6,26	0	0	0
20.4	0	0	0	0	0,5	2	2	6,05	0	0	0
20.5	2	0	0	0	0,5	2	1	6,27	0	0	0
20.6	0	0	0	1	0	2	2	6,32	0	0	0
20.7	0	0	0	0	0	2	2	6,37	0	0	0
20.8	0	0	0	2	0	2	2	6,31	0	0	0
20.9	0	0	0	1	0	2	2	6,25	0	0	0
20.10	0	0	0	1	0	2	2	6,41	0	0	0
Midd el	0,2	0	0,1	0,5 0,25 6	0,25 6	2	1,7	6,263	0	0	0
St.afv	0,63 245 6	0	0,316 228	0,70 710 7	0,27 044	0	0,483045 892	0,107 812	0	0	0