Æslers egnethed til udsætning i Naturnationalpark Stråsø

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato11. februar 2022 | **09**

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

	Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi
Kategori:	Rådgivningsnotat
Titel:	Æslers egnethed til udsætning i Naturnationalpark Stråsø
Forfattere:	Camilla Fløjgaard og Rasmus Ejrnæs
Institution:	Institut for Ecoscience
Faglig kommentering:	Jens-Christian Svenning
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper Fredshavn
Ekstern kommentering:	Naturstyrelsen Vestjylland. Kommentarerne findes her: http://dce2.au.dk/pub/komm/N2022_09_komm.pdf
Rekvirent:	Naturstyrelsen Vestjylland
Bedes citeret:	Fløjgaard, C. & Ejrnæs, R. 2022. Æslers egnethed til udsætning i Naturnationalpark Stråsø. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 22 s. – Fagligt notat nr. 2022|09 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2022/N2022_09.pdf Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Foto forside:	Tamæsel i Tranum Klitplantage, Foto: Naturstyrelsen Vendsyssel
Sideantal:	22

Indhold

Baggrund **4**

Sammenfatning **5**

Summary **6**

1 Vildæsler i Europa **7**
Status på asiatisk vildæsel 7
Asiatisk vildæsels fødevalg 7
Tamæsler 8

2 Praktiske erfaringer fra naturprojekter med æsler **10**
Asiatiske vildæsler (Kulan) i Tarutino, Ukraine 10
Asiatiske vildæsler i Weilbacher Kiesgruben, Tyskland 10
Asiatiske vildæsler (Onager) i Ree Park 11
Tamæsler i Houtsaegerduinen, Belgien 11
Tamæsler på Wahner Heide, Tyskland 11
Tamæsler i Skramsdale, Klosterheden 12
Tamæsler på Rødby baneterræn 12
Tamæsler ved Grene Sande 12

3 Udsætning af vildæsler i naturen i Danmark **10**
Tilpasning til dansk klima 14
Forventede biodiversitetseffekter 15
Økosystemfunktion og forvaltning af store planteædere 15
Praktiske overvejelser og opmærksomhedspunkter 16

4 Æsler i Naturnationalpark Stråsø **17**
Kort beskrivelse af miljøforhold i NNP Stråsø 17
Vil vildæslerne trives under givne miljøforhold? 17
Hvordan forventes vildæsler at bidrage til biodiversiteten i NNP Stråsø? 17
Hvad er risici ved udsætning af vildæsler i NNP Stråsø? 18
Konklusion 19

5 Referencer **20**

Baggrund

Det forventes, at der udsættes store planteædere på ca. 2600 ha i den kommende Naturnationalpark Stråsø med henblik på at skabe større variation og naturlig dynamik til gavn for områdets biodiversitet. Naturnationalpark Stråsø udgøres dels af meget store næringsfattige heder og yngre plantageskov, som domineres af nåletræer. Som det fremgår af Natura 2000-områdets basisanalyse, er hedernes naturværdi truet af tilgroning med vedplanter og græsser. Ved fravær af indgreb som eksempelvis græsning vil skovens lysåbne skovtyper med fx eg og skovfyr desuden udvikle sig til en mørk skov med rødgran eller bøg.

Asiatisk æsel er på listen over arter af store planteædere, som er potentielt relevante for rewildingprojekter i Danmark set ud fra deres forhistoriske udbredelse (Fløjgaard m.fl. 2021). Med afsæt i Stråsø-områdets meget næringsfattige naturtyper og tilgroningsproblematikken finder Naturstyrelsen (NST) det interessant at undersøge nærmere, om afgræsning med asiatiske vildæsler vil være relevant i Naturnationalpark Stråsø. NST har derfor bedt Aarhus Universitets Nationale Center for Miljø og Energi (DCE) udarbejde et notat, der giver:

1. en kort baggrund for, hvorfor asiatiske vildæsler er relevante i en dansk naturforvaltningskontekst.

2. en kort opsummering af eksisterende forskning om effekter af æselgræsning relevans for forvaltningen af biodiversitet med særligt fokus på NNP-Stråsø.

3. en vurdering af vildæslers evne til at akklimatisere sig og trives under danske miljø- og vejrforhold med særligt fokus på Stråsø-området.

4. en opsamling af erfaringer med æsler i sammenlignelige rewilding-projekter i Europa og Asien, herunder erfaringer med samgræsning med andre arter, krav til læ, ly og tørt leje og publikumserfaringer.

Notatet skal bidrage til beslutningsgrundlag for, om der skal udsættes asiatiske vildæsler i Naturnationalpark Stråsø.

Sammenfatning

Selv om der ikke er dokumenterede fund af æsler i Danmark, så er europæisk vildæsel (*Equus hydruntinus*) at betragte som hjemmehørende i den biogeografiske region, som Danmark er en del af. Det europæiske vildæsel er i dag uddød, men regnes for at være en underart af det nulevende asiatiske æsel, *Equus hemionus*, som kan udsættes til genopretning af en æsel-græsningsfunktion i europæiske naturområder. Æslerne forventes at bidrage positivt til biodiversiteten i danske økosystemer, som har en meget forarmet pattedyrfauna, men vi er usikre på, om asiatiske vildæsler vil have en betydelig anderledes effekt end krondyr, heste og okser.

Asiatiske vildæslers nutidige udbredelse er under meget anderledes klimaforhold og habitater end de danske. Det er uvist, om asiatiske vildæsler vil trives i NNP Stråsø, og kun ved at afprøve det kan vi vide det med sikkerhed. Ønsker man at eksperimentere med udsætning af asiatiske vildæsler i Danmark, vil det være mere oplagt at starte i Storebæltsregionen, som har landets laveste nedbør.

Et sådant forsøg med udsætning af asiatiske vildæsler med argumentet om at genoprette en naturlig økosystemfunktion af manglende store planteædere fordrer, at man forvalter dyrene så vildt som muligt. Vi anbefaler, at alle store planteædere forvaltes som reproducerende bestande med tætheder, der følger fødetilgængeligheden over årene, og de skal have mulighed for at interagere med hinanden og vegetationen for at opnå en økosystemfunktion, der er så naturlig som mulig.

Vi anbefaler på det kraftigste, at man sikrer sig en dokumentation af dyrenes trivsel samt effekter på naturen.

Summary

Although there are no documented findings of wild asses in Denmark, the European wild ass (*Equus hydruntinus*) is considered to be native to the biogeographical region of which Denmark is a part. The European wild ass is now extinct, but is considered to be a subspecies of the living Asitic wild ass, *Equus hemionus*, which can be used for restoring a wild ass grazing function in European nature areas. The wild asses are expected to make a positive contribution to the biodiversity of Danish ecosystems, which have a very impoverished mammal fauna, but we are uncertain whether Asiatic wild ass will have a significantly different effect than that of red deer, horses and cattle.

The current distribution of Asiatic wild ass is under very different climatic conditions and habitats than the Danish ones. It is unknown whether Asiatic wild ass will thrive in NNP Stråsø, and only by trying it out we can know for sure whether this is the case. If you want to experiment with releasing Asiatic wild ass in Denmark, the Great Belt region, which has the country's lowest rainfall, is a more obvious place to start.

Such an attempt at release of Asiatic wild ass with the argument of restoring a natural ecosystem function of missing large herbivores requires that the animals be managed as wild as possible. We recommend that all large herbivores be managed as reproductive populations with densities that follow food availability over the years, and they should be able to interact with each other and the vegetation to achieve an ecosystem function that is as natural as possible.

We strongly recommend that you ensure documentation of the animals' wellbeing and their effects on nature.

1 Vildæsler i Europa

Det europæiske vildæsel (*Equus hydruntinus*) var vidt udbredt i det tempererede Europa så langt nordpå som Nordsøen ud for Tyskland og Holland i sen Pleistocæn og vidt udbredt i Central- og Sydeuropa i Holocæn (Van Kolfschoten & Laban 1995, Crees & Turvey 2014). Selv om der ikke er dokumenterede fund af æsler fra Danmark, så er vildæsel at betragte som hjemmehørende i den biogeografiske region, som Danmark er en del af. Fossile fund af *E. hydruntinus* er sammenfaldende med områder med lavt skovdække i Holocæn –med få undtagelser af fund fra områder med skov (Crees & Turvey 2014).

Det europæiske vildæsel er i dag uddød, men regnes for at være en underart af det nulevende asiatiske æsel, *Equus hemionus*, som samlet set kan betegnes Eurasisk vildæsel (Bennett m.fl. 2017). For at genoprette en uddød arts økosystemfunktion kan man udsætte en tætbeslægtet art med lignende økologiske effekter som økologisk erstatning (Corlett 2016). Ud fra et biologisk, videnskabeligt synspunkt er asiatisk vildæsel altså en potentielt interessant art til genopretning af en æsel-græsningsfunktion i europæiske naturområder.

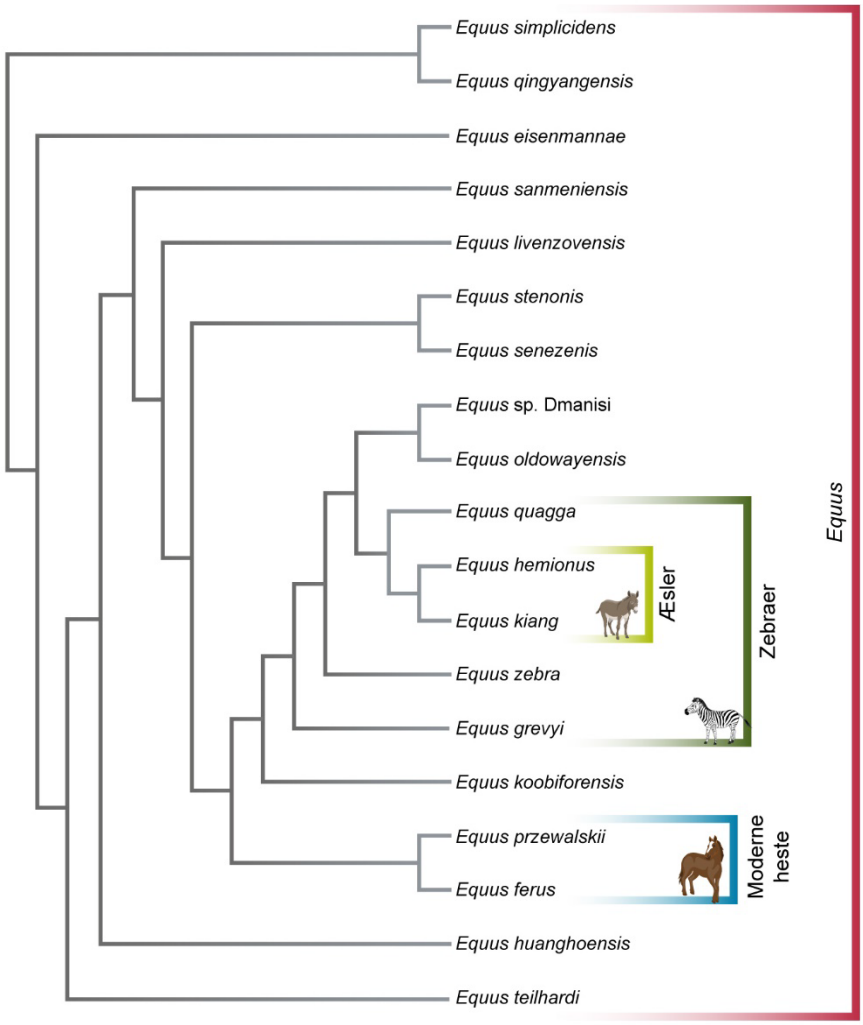
Status på asiatisk vildæsel

Asiatisk vildæsel er vurderet som næsten truet på den internationale rødliste (*Equus hemionus*, NT, www.iucnredlist.org, 2015) med 28.000 individer og en fragmenteret udbredelse. Der findes flere forskellige underarter af asiatisk vildæsel. Den mest talrige underart er *hemionus,* som også betegnes Mongolsk kulan. Mere centralt i Eurasien findes små bestande af underarterne *onager* og *kulan*. Asiatiske vildæsler har haft en vid udbredelse med en stor variation af habitater ind til slutningen af 1800-tallet (Feh m.fl. 2002), men har i dag en meget indskrænket og fragmenteret udbredelse i det centrale asien (Mongoliet, nordlige Indien, Iran, Turkmenistan, Usbekistan, Kasakhstan), hvor de primært lever i tørt, åbent og halvåbent græsland (iucnredlist.org., 2015). Zoologiske haver og dyreparker over hele verden huser asiatiske vildæsler og spiller en vigtig rolle i bevarelsen af arten – særligt sjældne underarter som onager. For at bevare arten og for at genoprette økosystemer er der gjort flere forsøg på at genudsætte asiatiske vildæsler inden for deres historisk kendte udbredelsesområde. *E. hemionus ssp. kulan* er for nyligt genudsat på Tarutinosteppen i Ukraine og er dermed umiddelbart den vestligste bestand af vildtlevende asiatiske æsler.

Asiatisk vildæsels fødevalg

Der er mindre forskelle mellem underarternes fødevalg, som delvist reflekterer, at der er forskellige plantearter til rådighed i deres udbredelsesområde. Generelt er fødevalget i løbet af et år som følger (Zimmermann & Garten 2002): Først på foråret æder æslerne de tidlige forårsplanter, græsser og starer. I takt med at flere arter vokser frem, bliver deres føde også mere divers i løbet af foråret, men stadig med en stor andel af græsser. Om sommeren udgør græs 60 % og star 35 % af føden, men også urter med grove stængler, fx tidsler, og frø og nødder, indgår i føden. Om efteråret er føden meget lig den om sommeren, men andelen af buske stiger i løbet af efteråret. Om vinteren, når der ikke er snedække, æder æslerne de grønne dele af græsser og starer, og når sneen er mere end 10 cm dyb, æder de også af større græsser og buske. De kan også grave i sneen med deres hove, men får problemer med at få nok føde

ved længerevarende tykt snedække eller islag. Fødevalget påvirkes af vejret og tilgængeligheden af planter og kan variere årene imellem. De kan æde planter, der ellers er kendt for at være giftige for husdyr. De æder også gerne afgrøder, hvis de kan komme til det.



Figur 1.1. Stamtræ over heste (Cirilli m.fl. 2021). Orlando m.fl. (2013), Jónsson m.fl. (2014) har vist, at *E. africanus/E. asinus* (tamæsler) er en søstergruppe til *E. hemionus/E. kiang*, og dermed er tamæsler tættere beslægtet med asiatiske vildæsler, end de er med zebraer og moderne heste.
(Figuren er et udsnit af figur 2 i Cirilli m.fl. (2021). Den er simplificeret, farverne er ændret, og teksten er oversat til dansk (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).)

Tamæsler

Tamæslet, som hører til en anden art, *E. asinus*, kan man støde på flere steder i naturprojekter i Vesteuropa. Der er mange morfologiske og økologiske ligheder mellem tamæsler og asiatiske vildæsler (på nogle morfologiske mål er der større variation mellem underarter af *E. hemionus*, end der er mellem *E. asinus* og *E. hemionus*) (Zimmermann & Garten 2002). Analyser af *Equus*-arternes kraniemorfologi indikerer, at *E. hemionus* har flere ligheder med *E. asinus* og *E. pzewalski*, end de har med domesticerede heste (Eisenmann & Baylac 2000). I mangel på erfaringer med asiatiske vildæsler har vi her også sammenfattet erfaringer med og viden om forvildede tamæsler i naturprojekter i Vesteuropa.

Studier af fødevalget af tamæsler i Houtsaegerduinen i Belgien har vist, at deres føde består af op til 80 % græsser (Lamoot m.fl. 2005), og de foretrækker bjerg-rørhvene, draphavre og agertidsel (Cosyns m.fl. 2001, Provoost m.fl. 2002). Sammenligning med fåregræsning har vist, at tamæsler æder flere græsser og har en mere positiv effekt på urter (Süss & Schwabe 2007). Et studie af tamæsler og heste, der går ude hele året i Storbritannien, har vist, at

tamæsler ikke får en tykkere pels om vinteren, og deres pels er generelt kortere, tyndere og lettere end fx hestes vinterpels (Osthaus m.fl. 2018). Undersøgelser af tamæsler og heste har også vist, at æsler betydeligt oftere søger ly både for regn, vind og kulde, end heste gør (Proops m.fl. 2019).

2 Praktiske erfaringer fra naturprojekter med æsler

Asiatiske vildæsler (Kulan) i Tarutino, Ukraine

I 2020 og 2021 blev der udsat i alt 40 kulan i et udslusningshegn (30 ha) ved Tarutino Steppen tæt på Donaudeltaet i Ukraine. Dyrene er sluppet fri på steppen i december 2021. Det beskyttede område er 5300 ha og en del af Rewilding Europe (https://rewildingeurope.com/areas/danube-delta/), men dyrene bevæger sig frit i landskabet og indtil videre op til 40 km væk. Målet er at etablere en bæredygtig bestand af kulan i regionen på 250-300 individer inden 2035. Det forventes, at kulan bidrager til at holde området lysåbent til gavn for mange sjældne og truede arter. Kulan kan desuden være fødeemne for ulve og guldsjakal, og ådslerne kan bidrage til nedbryderfaunaen. Områder ligger inden for den historiske udbredelse af asiatisk vildæsel.

Mykhailo Nesterenko fra Rewilding Europe skriver følgende om projektet (personlig kommunikation d. 24/1 2022): Vildæslerne græsser sammen med rådyr, dådyr, vildsvin og får. Der er kun få heste og tamæsler hos de lokale landmænd. Der er ikke observeret interaktioner mellem de forskellige arter, og indtil videre er vildæslerne meget sky og undgår veje og landsbyer. I parringssæsonen er hingstene territoriale, men flytter sig midlertidigt væk fra territoriet, hvis de forstyrres af mennesker. Dyrene virker robuste, men er følsomme over for kombinationen af kulde og regn. De har mistet nogle dyr i perioder med regn, hvor temperaturen falder under frysepunktet, og hvor der også kommer islag. Mykhailo Nesterenko nævner, at individerne i Tarutino stammer fra en mindre bestand, som sandsynligvis er indavlet og derfor muligvis mindre modstandsdygtig. Dyrene fik tilskudsfoder i udslusningshegnet, men det har de ikke fået, siden de blev sat fri.

Asiatiske vildæsler i Weilbacher Kiesgruben, Tyskland

I 2010 er der udsat to unge kulan-hingste, efterfulgt af yderligere fire unghingste i 2011. De unge hingste skulle danne en "bachelor-gruppe" og igennem deres græsning bidrage til genopretningen af den nu nedlagte grusgrav. Hingstene var dog meget aggressive over for hinanden og syge, og det resulterede i, at tre af dem døde. De tre tilbageværende hingste går i hver deres indhegning (i alt 36 ha), da de er aggressive over for hinanden – særligt hvis de lugter hopper fra nærliggende stalde. De blev derfor også kastreret i 2019.

Landskabsarkitekt Peter Schmitz skriver (personlig kommunikation d. 21/1 2022), at dyrene er meget hårdføre og ikke har problemer med vådt eller koldt klima. I en af foldene er der et skur, men det benyttes sjældent. Der er ingen effekt af æselgræsningen i forhold til at holde opvækst af buske nede, og der er behov for maskinel rydning for at holde lysåbne arealer åbne. Men han bemærker også, at den manglende effekt sandsynligvis skyldes det meget lave antal dyr per ha. På grund af aggressiviteten har man vurderet, at samgræsning ikke er mulig. Der er dobbelthegn rundt om det meste af området, hvor det yderste hegn består af 2 m højt vildthegn, og det inderste hegn er lidt lavere, udført i træ med 2-3 vandrette lægter. Der er ikke elektrisk hegn, men der er ekstra forstærkninger dér, hvor hingstene kan dufte hopperne fra den nærliggende stald, da de prøver at bryde ud. Hingstene er oprindeligt overskudsdyr fra zoologiske haver, hvor de uden held skulle bruges som avlsdyr.

Asiatiske vildæsler (Onager) i Ree Park

Ree Park huser asiatiske vildæsler af underarten *onager*. Der er her selvfølgelig tale om dyr i fangenskab med begrænset plads, og dermed skal erfaringerne tolkes med varsomhed i forhold til dyrenes trivsel og adfærd på store naturarealer. Jesper Stagegård, direktør for Ree Park, fortæller (personlig kommunikation d. 17/1 2022), at der er følgende opmærksomhedspunkter ift. forvaltningen af asiatiske vildæsler: Dyrene er meget følsomme over for fodring eller adgang til næringsrig kost (kan føre til forfangenhed), og der opstår nemt problemer med deres hove, hvis de går på våde arealer. Dyrene har adgang til skur i Ree Park. Hingstene kan have en meget aggressiv adfærd, både over for andre hingste, føl og andre arter, som de måtte gå sammen med.

Tamæsler i Houtsaegerduinen, Belgien

Følgende er en sammenfatning af informationer fra personlig korrespondance med skovfoged Johan Lamaire samt forvaltningsrapporten af Cosyns m.fl. (2013).

I 1997 blev der udsat tamæsler i Houtsaegerduinen og i 1998 i Oesthoek i De Panne i Belgien. Begge områder er kystnære, varierede klitområder med græsland, buske og skov. Æslerne er i helårsgræsning uden tilskudsfodring, og der bliver holdt øje med tilgængeligheden af mad om vinteren og dyrenes kondition.

Skovfoged Johan Lamaire skriver (personlig kommunikation d. 13/1 2022), at det overordnede billede er, at æslerne ikke egner sig til græsning i klitterne. Deres effekter på vedplanter er ringere end forventet og rækker ikke til de mål, der er for forvaltningen af området. Desuden er der negative effekter af deres tramp på den grå klit (lavdominerede del af klitterne). Man fjernede derfor æslerne fra Oesthoek i 2013. I Houtsaegerduinen er der i dag 25 æsler (svarende til en tæthed på 62,5-125 kg/ha ved en gennemsnitlig vægt på 200-400 kg per dyr), og man overvejer at tilføje kvæg til græsningen. Der er megen opvækst af buske, og der er behov for rydning for at fremme klitgræslandet. Området plejes også af får under føring af en hyrde med henblik på at begrænse opvækst. Officielt er der krav om, at æslerne har adgang til et læskur, men dyrene kan også nemt finde læ og ly i vegetationen, og skuret bliver sjældent brugt.

Der er en sti igennem området og sandsynligvis mange besøgende fra de nærliggende byer, men der har ikke været problemer med æslerne – heller ikke når folk mod retningslinjerne medbringer hunde i indhegningen.

Æslerne er meget følsomme over for næringsrig kost og får nemt problemer med forfangenhed. Deres hove kræver beskæring, og i De Panne beskærer de hovene mindst tre gange om året.

Tamæsler på Wahner Heide, Tyskland

Følgende er en sammenfatning af informationer fra personlig korrespondance med dyreholder Stephan Mohr (personlig kommunikation d. 13/1 2022). Der er græsning på omkring 200 ha af Wahner Heide, men området er opdelt i flere mindre folde på mellem 10 og 30 ha. Der er 20 æsler, 22 køer med kalve, 7 vandbøfler, 150 geder og 8 heste. Ud af de 20 æsler er det kun 7, der går ude hele året. Dyrene kombineres på kryds og tværs i foldene, men dog aldrig æsler sammen med heste og æslerne kun på de tørre arealer.

Der er som regel fint læ og ly fra træer og andre vedplanter på arealerne. I længere perioder med kulde og regn kan der være behov for at lave en overdækning til dyrene. Dyrene søger selv føde på arealerne, også om vinteren, men tilskudsfodring kan forekomme efter behov og afhængigt af vejret.

Æslerne er meget populære blandt besøgende og er ikke aggressive, men det er vigtigt, at besøgende ikke fodrer dyrene.

Tamæsler i Skramsdale, Klosterheden

I Skramsdale i Klosterheden er der ryddet et mindre skovareal på tør bund, hvor der siden 2019 har gået geder, tamæsler og ponyer med henblik på at rydde arealet for krat og holde opvækst nede. Der er tre æsler, som går ude hele året, men har adgang til læskur og hø og halm om vinteren. Dyreholder Sidsel Nyborg fortæller (personlig kommunikation d. 18/1 2022), at æslerne trives på arealet, hvor de gerne æder både græsførne, lyng, brombær, hindbær, birketræer og bark. Der kan være behov for at beskære hovene – hyppigheden afhænger af individet og af bundforholdene.

Figur 2.1. Tamæsler græsser i Skramsdale, Klosterheden. Her skræller de bark af pil. Foto: Sidsel Nyborg.

Tamæsler på Rødby baneterræn

I vinteren 2020/2021 gik der to tamæsler og græssede sammen med geder og ponyer på 14 ha på Rødby baneterræn. Området er næringsfattigt og tørt, og der er områder med krat og ung fyrreskov, hvor dyrene kan søge læ. Æslerne har klaret sig fint på arealerne, men er midlertidigt fjernet fra arealerne i vinteren 2021/2022, fordi dyreholderen har vurderet, at der ikke var mad nok. Der må ikke tilskudsfodres på arealerne. Dyrene har adgang til læskur, men de bruger det sjældent. Der er umiddelbart ingen problemer med hovene, men de beskæres én gang årligt i forbindelse med dyrlægetjek.

Tamæsler ved Grene Sande

Der går fem tamæsler på ca. 5 ha overdrev, hede og mose og græsser i sommerperioden. Skovløber Peter Bülow fortæller (personlig kommunikation d. 25/1 2022), at dyrene ikke har problemer med at gå på våd bund. Æslerne er meget nemme at holde inde i folden, men de egner sig ikke til græsning på arealer med stier og offentlig adgang, da de kan angribe besøgende med hund, særligt når æslerne har føl.

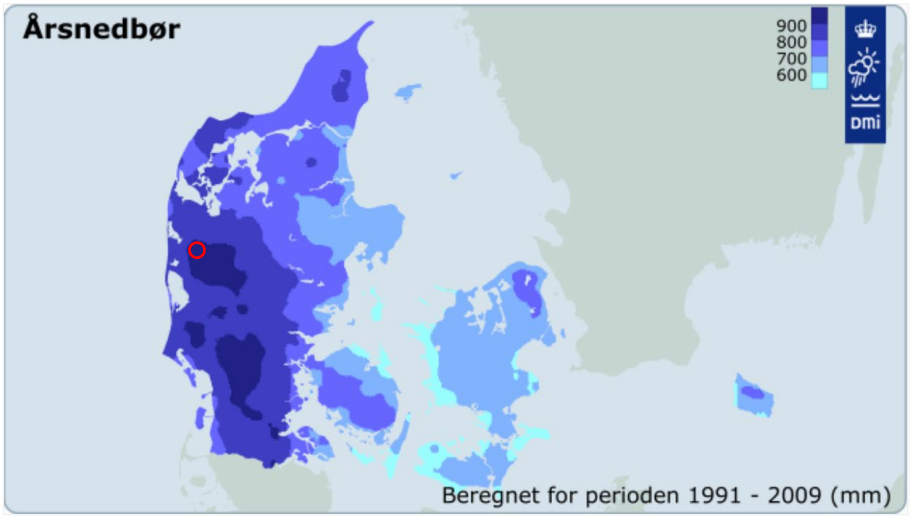
Figur 2.2. Tamæsler græsser på Rødby baneterræn sammen med geder og heste. De bidrager til at holde arealerne lysåbne til gavn for mange sjældne og varmekrævende arter. Foto: Anders N. Michaelsen

3 Udsætning af vildæsler i naturen i Danmark

Tilpasning til dansk klima

Asiatiske vildæsler har haft en vid udbredelse i historisk tid med en stor variation af habitater, men har i dag en meget indskrænket og fragmenteret udbredelse i det centrale asien (Mongoliet, nordlige Indien, Iran, Turkmenistan, Usbekistan, Kasakhstan), hvor de lever i udprægede tørre habitater som ørken, savanne, græsland og krat (iucnredlist.org., 2015). Fossiler af *E. hydruntinus* indikerer også en vid udbredelse i tempereret Europa i sen Pleistocæn og Holocæn (Van Kolfschoten & Laban 1995, Crees & Turvey 2014). Nulevende bestande af vildæsler er begrænset til et udpræget kontinentalt klima og tørre, åbne og halvåbne habitater. Det er sandsynligt, at arten har haft en bred økologisk niche, men uvist i hvilket omfang denne er bevaret i de nulevende underarter. Erfaringen fra Ree Park er, at onager umiddelbart godt kan trives i dansk klima, om end der her er tale om dyr i fangenskab, som har adgang til læskur, og som går på tørre arealer. Erfaringen fra Ukraine er, at kulan kan mistrives ved kombinationen af regn og kulde. Petra Kaczensky, adjunkt ved Høgskolen i Innlandet i Norge og ekspert i asiatiske vildæsler, vurderer (personlig kommunikation d. 8/2 2022), at asiatiske vildæsler er relativt tilpasningsdygtige, men at det danske klima er meget anderledes end de forhold de findes under i dag og det er uvist om de vil trives under de forhold.

Det danske klima er generelt vådt, og en del af nedbøren falder i vintermånederne, hvor gennemsnitstemperaturerne er omkring frysepunktet. Dansk klima er muligvis på grænsen af asiatiske vildæslers økologiske niche, og eksperimenter med udsætning af vildæsler i Danmark kan med fordel prioriteres på tørre habitater i Storebæltsområdet, som har et mere kontinentalt præget klima og landets laveste nedbør.



Figur 3.1. Gennemsnitlig årsnedbør i Danmark i perioden 1991-2009 (kilde: dmi.dk). Den røde cirkel viser NNP Stråsøs beliggenhed.

Zehm m.fl. (2015) har sammenfattet erfaringer med æselgræsning (*E. asinus*) i Tyskland. De skriver, at æsler er særligt egnede til græsning af tørre fyrreskove og lysåbne naturtyper, herunder habitatnaturtyperne visse-indlandsklit, græs-indlandsklit, tør hede, tørt kalksandsoverdrev og kalkoverdrev, som også forekommer i Danmark. Æslerne er afhængige af, at der er adgang

til områder med tør bund hele året. Sidstnævnte er dog ikke entydigt erfaringen fra andre projekter (se fx erfaringer med tamæsler, Grene Sande).

Forventede biodiversitetseffekter

Æsler kan ligesom mange andre store planteædere bidrage til at skabe mangfoldighed i habitater og skabe muligheder og føderessourcer for andre arter igennem deres bid, frøspredning, tramp og ikke mindst deres efterladenskaber i form af gødning og ådsler.

De asiatiske vildæsler æder primært græsser (også græsførne) suppleret med vedplanter, hvilket må forventes at bidrage positivt til reduktion af førnelaget. Vildæsler kan godt lide at sandbade og skaber større områder med bart sand. Både reduktion af førnelaget og bar jord/bart sand er til gavn for spirende planter og varmeelskende insekter. Deres bid på vedplanter, særligt buske, forventes at bidrage positivt til at holde opvækst nede og dermed mindske tilgroning. De æder også grove græsser og urter og vil kunne skubbe til konkurrenceforholdet mellem store, hurtigt voksende arter til fordel for mindre, langsomt voksende, nøjsomme arter.

Asiatiske vildæsler får ofte selskab af fugle, som fx lærker, der leder efter føde, hvor æslerne har gravet. Alliker er observeret tage hår til reder fra æsler, når de skifter pels (Zimmermann & Garten 2002). Vildæsler i velstrukturerede flokke er gode til at forsvare sig mod ulve, men unge, gamle og syge individer af vildæsler kan være byttedyr for ulve, som efterlader ådsler til gavn for nedbrydere og ådselædere.

Zehm m.fl. (2015) skriver om tamæsler, at de er særligt velegnede til at genskabe lysåbne fyrreskove, da de kan bidrage med at holde løvplanter væk og fremme spiring af nåletræer. På sandet jord bidrager æsler med at skabe åben, lav vegetation, de kan grave efter planterødder (fx græsser med rhizomer), og de skaber bar jord ved at benytte faste stier i landskabet, og hvor de sandbader (Zehm m.fl. 2015). De græsser kraftigt på græsser og kan fortrænge dominerende græsser. I Houtsagerduinen var der en forventning om, at tamæslerne kunne holde klitterne frie for krat, men det viste sig at være nødvendigt at supplere med buskrydning. Tamæslerne blev vurderet til at have en negativ effekt på lavdækket i klitten.

Biodiversitetseffekterne vil være kontekstafhængige, så dyrenes fødevalg til en vis grad afspejler den vegetation, der er til rådighed og samgræsning med andre arter. Effekterne vil også være afhængig af dyrenes muligheder for at udfolde sig som vilde dyr med naturlig adfærd, flokstruktur og naturlige tætheder. Den rumlige fordeling af effekterne vil afhænge af områdets størrelse, forstyrrelser og lokale forhold som adgang til vand, læ og skjul.

Økosystemfunktion og forvaltning af store planteædere

Æslernes funktion i økosystemet afhænger af, hvordan dyrene forvaltes, og deres indvirkning på naturen er først og fremmest afhængig af deres tæthed. Vi anbefaler, at de store planteædere sammenlagt opnår naturlige tætheder. Vores bedste bud på naturlige tætheder for danske, varierede økosystemer er, at de ligger inden for intervallet 70-250 kg/ha (Fløjgaard m.fl. 2021). For Naturnationalpark Stråsø, som ligger i et område med meget sandet og næringsfattig bund og skov, er den naturlige tæthed sandsynligvis i den lave ende af intervallet. Dertil kommer, at bestande naturligt vil svinge mellem årene og

afhænger af fødegrundlaget. Vi ved ikke, hvordan biomassen af store planteædere vil fordele sig på de forskellige arter af store planteædere, og det vil derfor være hensigtsmæssigt at lade bestandene af store planteædere udvikle sig ved naturlig regeneration og i forhold til fødemængden i området.

Æslernes græsning og bid på vedplanter vil afhænge af, at dyrene har adgang til naturarealerne hele året, og i hvilket omfang dyrene fodres. Man opnår den mest naturlige græsningsfunktion ved helårsgræsning uden tilskudsfodring. Æslernes mulighed for at bidrage med gødning til nedbryderfaunaen er afhængig af, at der ikke gives ormekur. Velstrukturerede flokke af vildæsler er gode til at forsvare sig mod ulve, men det udelukker ikke, at flokke uden hingste eller meget små flokke vil være mere udsat for ulveprædation.

Praktiske overvejelser og opmærksomhedspunkter

Udsætning af en truet art, som i dag har en meget begrænset udbredelse, giver mulighed for at hjælpe med at bevare arten (Donlan m.fl. 2006). Der vil sandsynligvis være krav om at deltage i artens avlsprogram, hvilket vil give praktiske udfordringer med at holde styr på parring og afkom.

Udsætning eller hold af asiatiske vildæsler vil kræve, at man sikrer sig de nødvendige tilladelser til introduktion og hold af vilde dyr, herunder truede arter.

Asiatiske vildæsler kan løbe op til 85 km/t, og de kan springe op til 6,5 m i længden og 1,8 m i højden (Baskin & Danell 2003). Kaczensky m.fl. (2020) beskriver, at grænsehegn og vildthegn langs jernbanestrækninger udgør barrierer for vildæsler i Mongoliet, men at vildæsler også kan vælte hegnspæle, hvis de ikke er forankret godt nok, samt springe over hegn hvis de er pressede (Petra Kaczensky, personlig kommunikation 8/2 2022). Det er uvist, om de kan holdes inde af lave to-tråds elhegn (almindelige kreaturhegn).

Erfaringer primært med tamæsler indikerer, at der kan være behov for hovpleje, og at det derfor er nødvendigt at kunne håndtere dyrene. Æsler er meget følsomme over for næringsrig kost og kan blive forfangne. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på, hvilke arealer dyrene har til rådighed til fødesøgning, og at undgå eller udvise forsigtighed i forhold til evt. tilskudsfodring.

Ifølge Jesper Stagegård, Ree Park, vil det sandsynligvis være muligt at modtage gratis overskudsdyr fra zoologiske haver og dyreparker. Da zoologiske haver og dyrehaver typisk har en flok med én hingst og flere hopper, så er der typisk hingste i overskud. Her skal man være opmærksom på, at der er erfaringer med, at hingstene kan være meget aggressive over for hinanden, men også over for andre i flokken og andre planteædere, som de måtte gå sammen med. De vil sandsynligvis være mindre aggressive på arealer med god plads og med en mere naturlig sammensætning af flokken, end det er tilfældet i Wiesbacher Kiesgruben eller i Ree Park, men Petra Kaczensky vurderer stadig, at 2600 ha er et relativt lille område og at der kan opstå aggressiv adfærd hingstene imellem. Der vil være behov for et udslusningshegn, hvor man i en periode kan observere dyrene for sygdomme og parasitter, og hvor dyrene kan vænne sig til omgivelserne, inden de bliver sat ud i det større område.

4 Æsler i Naturnationalpark Stråsø

Kort beskrivelse af miljøforhold i NNP Stråsø

Udkastet til projektbeskrivelsen for Naturnationalpark Stråsø (Naturstyrelsen 2021) beskriver området som 3600 ha, hvoraf ca. 2600 ha hegnes med henblik på at øge græsningstrykket yderligere, end hvad der i dag leveres af de fritlevende krondyr i området. Skov udgør ca. 1660 ha af det samlede areal, hvor størstedelen er plantage med plantede nåle- og løvtræer, og der indgår også partier med stilkege-krat (habitatskovtype 9190). Arealer med beskyttede lysåbne naturtyper (§ 3) udgør ca. 1500 ha, hvor langt størstedelen er hede. Store dele er desuden kortlagt som habitatnaturtyper, bl.a. tør hede, visse-indlandsklit, revling-indlandsklit og ene-krat. Som vegetationen indikerer, er jordbunden i området præget af grovkornede aflejringer (sand og grus), som er udvaskede og næringsfattige. Området er overvejende tørt, og mindre end 10 % af de ca. 3.600 ha er lavbundsjord.

Stråsø ligger i et af de mest regnfulde områder i Danmark med over 900 mm nedbør årligt (Figur 3.1). De koldeste måneder er december til februar, hvor middeltemperaturen ligger lige over frysepunktet, og samtidig er perioden august til januar den periode, hvor der falder mest nedbør (kilde: dmi.dk).

Vil vildæslerne trives under de givne miljøforhold?

Petra Kaczensky (personlig kommunikation d. 8/2 2022) vurderer, at asiatiske vildæsler er relativt tilpasningsdygtige, men det danske klima er meget anderledes end de forhold de findes under i dag og det er uvist om de vil trives under de forhold. Det er uvist, i hvilket omfang de asiatiske vildæsler kan trives med kombinationen af regn og kulde om vinteren, og om vegetation og skrænter kan give dyrene det nødvendige læ og ly. Dyrene bør derfor have adgang til et læskur.

Fødegrundlaget i NNP Stråsø vurderes at være passende til asiatiske vildæsler. De vil muligvis mest benytte de mere lysåbne dele af området. Området består overvejende af sand og grus, og det er derfor muligt, at dyrene slider hovene naturligt, og at man derfor kan begrænse manuel beskæring af hovene.

Det anbefales, at der laves et overvågningssystem til bedømmelse af dyrenes sundhedstilstand (huldscore) og en beredskabsplan for håndtering af dyrene i særligt kritiske situationer (se også Naturstyrelsen 2021). Det forventes, at et sådant overvågningssystem vil fange, hvis dyrene ikke trives, og sikre dyrenes velfærd og overholdelse af gældende lovgivning.

Hvordan forventes vildæsler at bidrage til biodiversiteten i NNP Stråsø?

Den nuværende græsning i Stråsø udføres primært af den lokale bestand af krondyr, som er vurderet til at være langt under en naturlig tæthed af store planteædere (naturindikator.dk, Ejrnæs m.fl. (2021), Fløjgaard m.fl. (2021)). Udsætning af æsler vil bidrage til at øge diversiteten af store planteædere og sandsynligvis også tætheden af store planteædere, afhængigt af hvordan dyrene forvaltes. I NNP Stråsø er lysåbne naturtyper og tilknyttede levesteder for truede arter truet af tilgroning, og mangeårig skovdrift har efterladt skovene mørke og

uden dynamik. Asiatiske vildæsler forventes at bidrage positivt til at begrænse græsser og førnelag i området, mens det er uvist, hvor stor en effekt de vil have på vedplanterne. Det er fx uvist, i hvilket omfang de vil æde lyng, som er dominerende i store dele af området. Sandbade og tramp vil øge områder med bar jord/bart sand til gavn for varmeelskende planter og insekter. De vil bidrage med frøspredning på tværs af arealerne og efterlade gødning til nedbryderfaunaen. De kan være byttedyr for ynglende ulve i området.

Asiatiske vildæsler vil have et stort fødeoverlap med krondyr, heste og stude, som forventes at blive udsat i NNP Stråsø (Naturstyrelsen 2021). Hvordan de forskellige store planteædere vil differentiere deres fødenicher vil afhænge af deres tætheder, men også af individernes tilegnede præferencer. Petra Kaczensky (personlig kommunikation d. 8/2 2022) beskriver, at forskellene mellem heste og æsler mest kommer til udtryk i deres naturlige udbredelsesområde, hvor æslerne adskiller sig fra hestene ved bl.a. at migrerer længere væk fra vandressourcer og på den måde udnytte andre føderessourcer end hestene. På et relativt lille areal som NNP Stråsø uden begrænsninger på adgang til vand, vurderer hun, at der ikke er nævneværdige forskelle i arternes fødeniche.

Hvad er risici ved udsætning af vildæsler i NNP Stråsø?

I og med at arterne er udviklede i økosystemer karakteriseret af en mangfoldig fauna at store planteædere, vurderes risikoen for, at asiatiske vildæsler har en negativ effekt på biodiversiteten, at være lille. Bestanden af asiatiske vildæsler vil sandsynligvis være meget lav i starten af projektet, og risikoen for vidt omsiggribende effekter på naturen i NNP Stråsø er derfor ringe. Det anbefales dog, at der opstilles mål for biodiversiteten samt et overvågningsprogram, der kan evaluere effekterne af græsningen. Startbestanden af de eksisterende hjortearter og udsatte dyr er planlagt til 30 kg/ha (Naturstyrelsen 2021) og dermed også lavere end anbefalingen om et naturligt græsningstryk (70-250 kg/ha, Fløjgaard m.fl. (2021)). Der er derfor risiko for, at de samlede effekter af græsningen bliver svage.

Der er risiko for, at dyrene ikke trives i området, særligt hvis udsætning af asiatiske vildæsler falder sammen med særligt våde og kolde vintre. Risikoen kan reduceres, ved at dyrene har adgang til et skur og ved at overvåge dyrenes huld og adfærd, som det er lagt op til i forvaltningsplanen (Naturstyrelsen 2021).

Erfaringer har vist, at der kan være aggressiv adfærd mellem æsler og andre arter af planteædere, særligt heste. Vildæslerne sameksisterer dog i deres naturlige udbredelse med vilde heste også i forsøg med genudsætning af kulan og Przewalski-heste i et hegnet område (Bahloul m.fl. 2001). Petra Kaczensky vurderer (personlig kommunikation d. 8/2 2022), at NNP Stråsø med 2600 ha er et relativt lille område i forhold til de store arealer de normalt færdes over (også kaldet home ranges) i Mongoliet, og afhængigt af antallet af individer og tætheden af andre planteædere i området, kan der være problemer med aggressiv adfærd mellem hingstene. For tamæslerne er der også eksempler på, at de græsser sammen med heste uden nævneværdige problemer (se fx tamæslerne på Rødby baneterræn). Der er risiko for, at vildæslerne kan smitte særligt heste med parasitter og sygdomme, og dette bør imødegås ved at sikre udsætning af sunde individer af vildæsler, som har været i karantæne i udslusningshegn og været undersøgt.

Konklusion

Det europæiske vildæsel (*E. hydruntinus*) var vidt udbredt i tempereret Europa i Pleistocæn og Holocæn, og selv om der ikke er dokumenterede fund af æsler i Danmark, så er vildæsel at betragte som hjemmehørende i den biogeografiske region, som Danmark er en del af. Det europæiske vildæsel regnes for at være en underart af det nulevende asiatiske æsel, *E. hemionus*, som potentielt kan være relevant for genopretning af en æsel-græsningsfunktion i europæiske naturområder.

Vi er usikre på, om asiatiske vildæsler vil have en betydelig anderledes effekt end krondyr, heste og okser, som også skal græsse i NNP Stråsø. Men vi har en meget forarmet fauna af store planteædere i Danmark, og dette legitimerer at prøve en udsætning af æsler.

Et sådant forsøg med udsætning af asiatiske vildæsler med argumentet om at genoprette en naturlig økosystemfunktion af manglende store planteædere fordrer, at man forvalter dyrene så vildt som muligt. Vi anbefaler, at alle store planteædere forvaltes som reproducerende bestande med tætheder, der følger fødetilgængeligheden over årene, og med mulighed for at interagere med hinanden og vegetationen.

Udsætning af asiatiske vildæsler vil kunne bidrage til at bevare en truet dyreart, men forvaltningen af en truet dyreart må samtidig forventes at have særlige administrative og økonomiske omkostninger. Tamæsler har formentlig store ligheder med asiatiske vildæsler ift. økologisk niche og -funktion, og udsætning af tamæsler vil ikke være forbundet med risici ift. en truet dyrerace.

Vi anbefaler på det kraftigste, at man sikrer sig en dokumentation af dyrenes trivsel samt effekter på naturen.

5 Referencer

Bahloul, K., O. B. Pereladova, N. Soldatova, G. Fisenko, E. Sidorenko & A. J. Sempéré (2001). "Social organization and dispersion of introduced kulans (Equus hemionus kulan) and Przewalski horses (Equus przewalski) in the Bukhara Reserve, Uzbekistan." Journal of Arid Environments **47**(3): 309-323.

Baskin, L. & K. Danell (2003). Asian Wild Ass, Kulan — Equus hemionus. Ecology of Ungulates: A Handbook of Species in Eastern Europe and Northern and Central Asia. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg**:** 5-14.

Bennett, E. A., S. Champlot, J. Peters, B. S. Arbuckle, S. Guimaraes, M. Pruvost, S. Bar-David, S. J. M. Davis, M. Gautier, P. Kaczensky, R. Kuehn, M. Mashkour, A. Morales-Muñiz, E. Pucher, J.-F. Tournepiche, H.-P. Uerpmann, A. Bălăşescu, M. Germonpré, C. Y. Gündem, M.-R. Hemami, P.-E. Moullé, A. Ötzan, M. Uerpmann, C. Walzer, T. Grange & E.-M. Geigl (2017). "Taming the late Quaternary phylogeography of the Eurasiatic wild ass through ancient and modern DNA." PloS one **12**(4): e0174216-e0174216.

Cirilli, O., L. Pandolfi, L. Rook & R. L. Bernor (2021). "Evolution of Old World Equus and origin of the zebra-ass clade." Scientific Reports **11**(1): 10156.

Corlett, R. T. (2016). "Restoration, Reintroduction, and Rewilding in a Changing World." Trends in Ecology & Evolution **31**(6): 453-462.

Cosyns, E., T. Degezelle, E. Demeulenaere & M. Hoffmann (2001). Feeding ecology of Konik horses and donkeys in Belgian coastal dunes and its implications for nature management. 8th Benelux congress of zoology, Koninklijke Belgische Vereniging voor Dierkunde.

Cosyns, E., S. Provoost & A. Zwaenepoel (2013). Evaluatie van het gevoerde beheer en opmaak van een beheerplan voor het VNR De Duinen en Bossen van De Panne. . Wvi & INBO i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos, Provinciale dienst West-Vlaanderen. .

Crees, J. J. & S. T. Turvey (2014). "Holocene extinction dynamics of Equus hydruntinus, a late-surviving European megafaunal mammal." Quaternary Science Reviews **91**: 16-29.

Donlan, C. J., Joel Berger, Carl E. Bock, Jane H. Bock, David A. Burney, James A. Estes, Dave Foreman, Paul S. Martin, Gary W. Roemer, Felisa A. Smith, Michael E. Soulé & Harry W. Greene (2006). "Pleistocene Rewilding: An Optimistic Agenda for Twenty-First Century Conservation." The American Naturalist **168**(5): 660-681.

Eisenmann, V. & M. Baylac (2000). "Extant and fossil Equus (Mammalia, Perissodactyla) skulls: a morphometric definition of the subgenus Equus." Zoologica Scripta **29**(2): 89-100.

Ejrnæs, R., J. Bladt, L. Dalby, P. B. M. Pedersen, C. Fløjgaard, G. Levin, L. Baaner, A. K. Brunbjerg, K. A. Mellerup, I. Angelidis & B. Nygaard (2021). Udvikling af en dansk naturindikator (DNI).

Feh, C., N. Shah, M. Rowen, R. Reading & S. Goyal (2002). "Status and action plan for the Asiatic wild ass (Equus hemionus)." Equids: zebras, asses and horses: 62-71.

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

Jónsson, H., M. Schubert, A. Seguin-Orlando, A. Ginolhac, L. Petersen, M. Fumagalli, A. Albrechtsen, B. Petersen, T. S. Korneliussen, J. T. Vilstrup, T. Lear, J. L. Myka, J. Lundquist, D. C. Miller, A. H. Alfarhan, S. A. Alquraishi, K. A. S. Al-Rasheid, J. Stagegaard, G. Strauss, M. F. Bertelsen, T. Sicheritz-Ponten, D. F. Antczak, E. Bailey, R. Nielsen, E. Willerslev & L. Orlando (2014). "Speciation with gene flow in equids despite extensive chromosomal plasticity." Proceedings of the National Academy of Sciences **111**(52): 18655-18660.

Kaczensky, P., B. Buuveibaatar, J. C. Payne, S. Strindberg, C. Walzer, N. Batsaikhan, S. Bolortsetseg, R. Victurine & K. A. Olson (2020). "A conservation strategy for khulan in Mongolia: background and key considerations."

Lamoot, I., J. Callebaut, E. Demeulenaere, C. Vandenberghe & M. Hoffmann (2005). "Foraging behaviour of donkeys grazing in a coastal dune area in temperate climate conditions." Applied Animal Behaviour Science **92**(1-2): 93-112.

Naturstyrelsen (2021). Projektbeskrivelse for overordnede retnignslinjer for forvaltning af Naturnationalpark Stråsø [Udkast]. https://nst.dk/media/306104/bilag-4-udkast-til-projektbeskrivelse-og-forvaltningsplan-for-nnp-straasoe.pdf.

Orlando, L., A. Ginolhac, G. Zhang, D. Froese, A. Albrechtsen, M. Stiller, M. Schubert, E. Cappellini, B. Petersen, I. Moltke, P. L. F. Johnson, M. Fumagalli, J. T. Vilstrup, M. Raghavan, T. Korneliussen, A.-S. Malaspinas, J. Vogt, D. Szklarczyk, C. D. Kelstrup, J. Vinther, A. Dolocan, J. Stenderup, A. M. V. Velazquez, J. Cahill, M. Rasmussen, X. Wang, J. Min, G. D. Zazula, A. Seguin-Orlando, C. Mortensen, K. Magnussen, J. F. Thompson, J. Weinstock, K. Gregersen, K. H. Røed, V. Eisenmann, C. J. Rubin, D. C. Miller, D. F. Antczak, M. F. Bertelsen, S. Brunak, K. A. S. Al-Rasheid, O. Ryder, L. Andersson, J. Mundy, A. Krogh, M. T. P. Gilbert, K. Kjær, T. Sicheritz-Ponten, L. J. Jensen, J. V. Olsen, M. Hofreiter, R. Nielsen, B. Shapiro, J. Wang & E. Willerslev (2013). "Recalibrating Equus evolution using the genome sequence of an early Middle Pleistocene horse." Nature **499**(7456): 74-78.

Osthaus, B., L. Proops, S. Long, N. Bell, K. Hayday & F. Burden (2018). "Hair coat properties of donkeys, mules and horses in a temperate climate." Equine Veterinary Journal **50**(3): 339-342.

Proops, L., B. Osthaus, N. Bell, S. Long, K. Hayday & F. Burden (2019). "Shelter-seeking behavior of donkeys and horses in a temperate climate." Journal of Veterinary Behavior **32**: 16-23.

Provoost, S., C. Ampe, D. Bonte, E. Cosyns & M. Hoffmann (2002). "Ecology, management and monitoring of dune grasslands in Flanders, Belgium." Littoral 2002. The Changing Coast: 11-22.

Süss, K. & A. Schwabe (2007). "Sheep versus donkey grazing or mixed treatment: results from a 4-year field experiment in Armerio-Festucetum trachyphyllae sand vegetation." Phytocoenologia: 135-160.

Van Kolfschoten, T. & C. Laban (1995). "Pleistocene terrestrial mammal faunas from the North Sea." Mededelingen Rijks Geologische Dienst **52**: 135-151.

Zehm, A., A. Fölling & R. Reifenrath (2015). "Esel in der Landschaftspflege–Erfahrungen und Hinweise für die Beweidungspraxis." ANLiegen Natur **37**(1): 55-66.

Zimmermann, W. & Z. Garten (2002). EEP Asiatic Equids Husbandry Guidelines, Schüling.