

Jos M. Milner, Karoline T. Schmidt,
Ryan K. Brook, Floris M. van Beest
og Torstein Storaas

Å fôra eller ikkje?
Ei litteraturoversikt om fôring av storvilt

Høgskolen i Hedmark
Oppdragsrapport nr. 1 – 2014



Høgskolen i Hedmark

Fulltekstutgave

Utgivelsessted: Elverum

Det må ikke kopieres fra rapporten i strid med åndsverkloven og fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Forfatteren er selv ansvarlig for sine konklusjoner. Innholdet gir derfor ikke nødvendigvis uttrykk for Høgskolens syn.

I oppdragsserien fra Høgskolen i Hedmark publiseres FoU-arbeid og utredninger som er eksternt finansiert.

Rapporten kan bestilles ved henvendelse til Høgskolen i Hedmark. (<http://www.hihm.no/>)

Oppdragsrapport nr. 1 – 2014
© Forfatterne/Høgskolen i Hedmark
ISBN: 978-82-7671-912-3
ISSN: 1501-8571



Høgskolen i Hedmark

Tittel: Å fôra eller ikkje? Ei litteraturoversikt om fôring av storvilt			
Forfattere: Jos M. Milner, Floris M. van Beest, Karoline T. Schmidt, Ryan K. Brook og Torstein Storaas			
Nummer: 1	År: 2014	Sider: 33	ISBN: 978-82-7671-912-3 ISSN: 1501-8571
Oppdragsgivere: Oslo kommune og fylkesmennene i Hedmark, Telemark og Akershus			
Emneord: Hjortevilt, fôring, viltkollisjonar, viltforvaltning, økonomi			
Sammendrag: <ol style="list-style-type: none">Ettersom storviltbestandane i Europa og Nord-Amerika har auka, ser folk ogso ulemper med tette bestandar. For å minska ulempene utan å redusera viltbestandane, har mange byrja å fôra.Me har gått gjennom all tilgjengeleg litteratur for å sjå om forvaltarane nådde måla med fôringa og om fôringa hadde andre, ikkje planlagde følgjer.Me fann klare bevis for at fôring i periodar med lite anna fôr førde til større bestandar der kvart individ produserte betre. Haustvektene vart ikkje høgare ved fôring, Haustvektene vart bestemt av sumarfôret. Me fann ikkje bevis for at forvaltarane klarte ved hjelp av fôring å trekkja beitinga bort frå innmark, ung furuskog eller andre attraktive matkjelder, truleg fordi det tilførde fôret ikkje tilfredsstilte nærings- og oppførselsbehova til viltet og fordi fôringa førde til tettare bestandar. Undersøkingar viser at fôring har minska talet på påkøyrslar, men fleire undersøkingar trengst for å få full visse.Samling av mykje storvilt rundt fôringsplassar påverkar omgjevningane. Effektane kan vera komplekse endringar i vegetasjonssamansetning og struktur. Dette kan påverka andre arter i systemet. Nokre sjukdomar vert lettare overførte når dyr samlar seg som rundt fôringsplassar. Ikkje planlagde følgjer av fôring er lite studert, noko som gjer det vanskeleg å føreseia følgjene.Det er vanskeleg å rekna på økonomien for den einskilde jaktrettshavar då storviltbestandar gjerne kryssar eigedomsgrenser frå jakttid til fôringsstid og ein ofte ikkje kjenner alle følgjene. Fôringa fører gjerne til høgare og meir reproduktive bestandar og det kan vera vanskeleg å skilja negative verknader av det å fôra og det å ha tette bestandar. Tette bestandar kan ha langtidsverknader som folk kan oppfatta som bra eller dårlege. Før nokon set i gang større program med fôring av storvilt, bør dei grundig vurdera alle sider ved fôring og ha solid stønad frå grunneigarane i viltbestanden sitt heiltårsleveområde. Dersom dei vil slutta fôringa, må dei fyrst redusera viltbestanden.Me har laga ei liste (kapittel 4.3) med punkt som forvaltarar bør gå gjennom og drøfta om dei vurderer å byrja fôra vilt.			



Hedmark University College

Title: Feeding wildlife – evidence of intended and unintended effects			
Authors: Jos M. Milner, Floris M. van Beest, Karoline T. Schmidt, Ryan K. Brook og Torstein Storaas			
Number: 1	Year: 2014	Pages: 33	ISBN: 978-82-7671-912-3 ISSN: 1501-8571
Financed by: Oslo municipality and The County councils of Hedmark, Telemark and Akershus			
Keywords: Deer, ungulate, supplemental feed, vehicle collision, wildlife management			
Summary: <ol style="list-style-type: none">1. There are costs and benefits associated with large herbivore populations. As populations have grown, conflicts have arisen between stakeholders who benefit from high numbers and those faced with the costs. Feeding may potentially mitigate conflicts while maintaining harvest yields.2. We created a series of hypotheses associated with the intended management goals of large herbivore feeding programmes and the commonly perceived unintended consequences. We quantified the empirical evidence in support of each hypothesis and established which factors determined the effectiveness of feeding and under what conditions unintended effects may occur.3. We found clear and consistent evidence of demographic consequences of supplementary feeding. Reproduction and population size were enhanced in food-limited populations, where a high proportion of females had access to feed throughout the limiting season. By contrast, we found limited evidence of the effectiveness of diversionary feeding to protect crops, forestry and natural habitats, largely because any positive effects were undermined by high herbivore densities. The use of diversionary feeding to reduce traffic collisions requires further investigation.4. Evidence indicates that unintended effects of feeding are likely when feeding causes aggregation and high densities, and when feed type does not match the foraging strategy of the target species. Unintended effects can be complex, involving habitat impacts, such as changes to vegetation composition and structure, with consequent cascading effects through the trophic levels. Disease transmission risks are also often increased. Unintended effects are generally less well studied, making clear predictions difficult.5. The economic costs and benefits of feeding are typically borne by different stakeholder groups and may occur over different time-frames. Ethical views of feeding also vary between groups, ranging from obligation to undesirable step towards domestication. The risks of unintended consequences are likely to increase with longevity of feeding and should be considered at the outset.6. We have written a list (chapter 4.3) with points that managers should discuss if they consider feeding wildlife.			

FØREORD

Etter at me hadde gjennomført *Elgføringsprosjektet* (Noregs forskingsråd) søkte me Viltfondet om me kunne få stønad til å gå gjennom all internasjonal litteratur for å få ei breiare oversikt over korleis føring av storvilt verkar der det er undersøkt. Me fekk økonomisk stønad frå Oslo kommune og fylkeskommunane Hedmark, Telemark og Akershus. Spesielt takkar me Hedmark fylkeskommune, utan deira generøse bidrag hadde det ikkje vorte skriven nokon rapport. Takk! Ogso takk til institusjonane Høgskolen i Hedmark, University of Aberdeen, Aarhus universitet og University of Saskatchewan som let oss arbeida med rapporten som ein del av arbeidet vårt. Rapporten er skriven på engelsk og er innsendt for vonleg å verta publisert i internasjonalt vitenskapleg tidsskrift. Torstein Storaas har hatt ei stor glede av å setja rapporten om til nynorsk, det vert so mykje bokmål og lite nynorsk her på Austlandet. Stor takk til Kjersti Øian Rødsdalen for tolmodsam og hyggeleg oppsett og utforming av rapporten!

Rapporten gjev ikkje svar på om ein skal føra storvilt eller ikkje, men gjev vonleg forvaltarar eit godt grunnlag for å ta avgjersler når dei skal velja kva dei vil gjera.



Kvithalehjort et på utlagt kveite i Saskatchewan i Canada. Foto: Ryan K. Brook.



*Begge bileta: I Austerrike vert mesteparten av hjortane om hausten slusa gjennom gjerde til egne vinterområde med omfattande fôring. Ved å gjerda hjortane inne om vinteren, hindrar ein skade på skog og eigedom, men må samstundes ta ansvaret med å skaffa alt fôret. På denne måten kan dei ha mykje meir hjort enn utan fôring. Mange austerrikarar meiner at dette er bra, andre meiner det tek det ville bort frå viltet.
Foto: Karoline Schmidt.*

INNHALDSLISTE

Føreord	7
1. Innleiing	10
2. Metodar	11
3. Resultat	12
3.1 Effektar på bestanden (demografiske verknader)	12
3.2 Verknader på oppførselen	13
3.3 Verknaden på vegetasjon	14
3.4 Økosystemverknader	15
3.5 Verknaden på sjukdoms- og parasittspreiing	16
4. Diskusjon	18
4.1 Økonomiske betraktningar	18
4.2 Ethiske betraktningar	18
4.3 Å føra eller ikkje?	19
5. Referansar	21
Vedlegg	28

1. INNLEIING

Storvilt er i denne rapporten store planteetarar. Tette storviltbestandar gjev naturopplevingar, jakt, mat og god økonomi for jaktrettshavar og andre tenesteytarar, men kan også ha negative samfunnsmessige verknader (Gordon et al. 2004, Putman et al. 2011). Storviltbestandane på den nordlege halvkula har vakse siste tiåra (Côté et al. 2004). Dette har ført til auka konflikhtar mellom grunneigarar, jegerar, sportshandlarar og turistbedrifter som alle har føremoner med tette bestandar og skogbrukarar-, og transportnæring som har ulemper med tette bestandar samt med naturvernarar som ottast overbeite (Austin et al. 2010).

Mange har byrja å gje storviltet tilleggsfôr som eitt svar for å dempa konflikten utan å minska jaktutbytte og lokale inntekter (Smith 2001). Menneskeleg aktivitet kan skaffa ulike viltarter fôr på fleire vis, med vilje som på fôringsplassar, men også som ein konsekvens av andre aktivitetar som ved å kasta mat på søppelplassar (Oro et al. 2013, Sorensen et al. 2013).

Me ser på vilja fôring av storvilt, som me kan dela i tilleggsfôring (gjerne kalla vinterfôring) og avleiingsfôring (fôring for å leia vilt bort frå stader me ikkje vil ha det). Likevel gjeld mykje av effektane me har funne, også for vilt som utnyttar anna føde som mennesket produserer (Oro et al. 2013). To om lag 10 års gamle oversiktar viser motstridande informasjon om kor effektivt det er å fôra storvilt (Peek et al. 2002, Putman & Staines 2004). Sidan den gong har fôringa auka i mengd og utbreiing (Tarr & Pekins 2002, Bartoskewitz et al. 2003, Mysterud 2010), samstundes som at det har vorte større merksemd på mogelege uynskte sideverknader av fôringa. Me har difor gått gjennom den nye litteraturen om fôring med måla å finna: 1) kva faktorar bestemmer kor effektivt eit fôringsopplegg fører til målet og 2) under kva tilhøve kan ein rekna med å få uventa sideeffektar.



To skotske hjortar kranglar litt ved å gå opp på bakbeina og slå med frambeina nær fôringsplass.
Foto: Jos Milner.

2. METODAR

Me gjekk gjennom alle nye fagfelleverderte artiklar, men også rapportar og anna som gir informasjon om effektane av å føra storvilt. Me brukte ISI Web of Knowledge og Google Scholar for å finna nøkkelartiklar og relevante artiklar og rapportar som er siterte der. Me sette opp ei oversikt over føremåla med og hypotesar om ynskte fylgjer av føringa (Tabell 1) og ei om moglege ikkje påtenkte fylgjer av føringa (Tabell 2) for å sjå kor mange artiklar sidan 2000 som støtta eller motsa dei ulike forventingane. Me tok her med berre studium som nytta seg av kontrollgrupper, slik at ein kunne samanlikna mellom grupper som hadde fått ulike mengder fôr eller ein kunne samanlikna med før og etter påbyrja føring (i alt 72 studium). Me såg på studium av frittlevande storvilt og utelukka data frå inngjerda dyr. Sjølv om me refererer til ei rekkje studium frå før 2000, har me ikkje teke dei med i tabellane.



*Elgar beitar rundballar på fôringsplass på Kneppåsen, Østerdalen.
Foto: Kjell-Erik Moseid.*

3. RESULTAT

3.1 Effektar på bestanden (demografiske verknader)

Økologisk teori føreslår at ein auke i tilgjengelege fôrressursar skal føra til betra kroppskondisjon og fylgjeleg auka overleving og større reproduksjon (Bayliss & Choquenot 2002). Dette er også føremålet med mange av fôringsprogramma (Tabell 1). Trass i dette, rapporterte Putman og Staines (2004) om relativt liten verknad av fôring på fødsel, død og bestandsmål hjå hjort. Ein grunn til dette kan vera at forskarane ofte ikkje målar om viltet verkeleg har fôrmangel. Til dømes er det meir sannsynleg at fôring har ein verkand i ein tett, fôrbegrensa bestand over bereevne enn i ein velfødd bestand med rikeleg med fôr langt under bereevne (Tarr & Pekins 2002, Bartoskewitz et al. 2003). Vidare kan det vera vanskeleg å oppdaga verknader dersom fôringa skjer på ei årstid og ein freistar finna verknader i populasjonen på ei anna tid. Hendingar i mellomtida kan kamuflera heile effekten.

Me fann bevis nok til å slå fast at vinterfôring reduserer vekt- og kondisjonstapet gjennom vinteren (5/6 studium; Tabell 1), og let dyra oppretthalda meir kroppreservar som er ei forsikring mot uventa harde vintertilhøve (Fauchald et al. 2004, Bårdsen et al. 2008). Derimot viste 5/5 studium ingen verknad av vinterfôringa på slaktevekta til vaksne individ fylgjande haust. Haustvekta er generelt sett meir avhengig av kvaliteten på sumarfôret enn av kor mykje vekt dyra miste føregåande vinter (Parker et al. 2009). Der dyra fekk fôr heile året (e.g. Olguin et al. 2013) og der fôringa alt hadde starta i jakttida (Bartoskewitz et al. 2003) hadde haustvekta auka i nokre alders og kjønnsklassar (3/4 studium; Tabell 1). Reproduktiv status hjå vaksne hodyr hadde stor verknad på haustvekta. I røynda kan det vera slik at dersom ekstra næringsressursar gjevne om vinteren i hovudsak går til reproduksjon, (e.g. Bårdsen et al. 2008, Milner et al. 2013), kan større mjølkeproduksjon om sumaren føra til lågare vekt hjå fôra enn hjå ufôra individ med færre eller ingen avkom (Bårdsen et al. 2009, van Beest & Milner 2013).

I 4 av 6 studium auka kalveproduksjonen til fôra hodyr (Tabell 1). I dei tilfella hadde bestandane i utgangspunktet liten tilgang på fôr (e.g. Milner et al. 2013). Under slike tilhøve hindra fôringa svolt, særleg om vêrtilhøva skulle verta vanskelege (Rodriguez-Hidalgo et al. 2010, Ballesteros et al. 2013). Der hodyra alt får nok fôr, hjelper tilleggsfôring lite (Tabell 3). Vinterfôring har fylgjeleg større målbar verknad på kalveproduksjonen etter harde enn etter milde vintrar (Lewis & Rongstad 1998, Tarr & Pekins 2002, Fauchald et al. 2004), effekten vart særleg registrert i område der individ i dårleg kondisjon samlar seg (Peterson & Messmer 2007). Sidan storvilt ved jakt vert halde på eit nivå der dei vanlegvis overlever vinteren, viser berre 1/3 av studia sidan 2000 auka overleving og auken tykkjest vera liten og kan registrerast særleg i harde vintrar (Lewis & Rongstad 1998, Peterson & Messmer 2007) og for ungdyr (Ozoga & Verme 1982, Smith & Anderson 1998). I hardt jakta bestandar er vanlegvis vinteroverlevinga so høg at ein ikkje kan registrera høgare overleving ved fôring. Det kan verka som om at når det vert tilført fôr kan forvaltarane akseptera høgare tettleikar av viltet. Dermed viser det seg generelt sett at tilført fôr i vinterfôrbegrensa bestandar fører til auka bestand, men at ofte kan mange individ framleis vera svoltne eller undernærte sidan det vert fleire å dela på (Brown & Cooper 2006).

På bestandsnivå aukar fôring den næringsmessig bereeva og dermed bestandstettleiken, dersom bestanden ikkje er begrensa av noko anna (Brown & Cooper 2006, Oro et al. 2013; Tabell 1). Fyrst reduserer fôringa næringskonkurransen (Lubow & Smith 2004), det fører ofte til vokster i bestanden (Ballesteros et al. 2013) til ein får ei ny bereevne på eit høgare nivå. Då me ikkje fann robuste bevis for at tilleggsfôring reduserte år-til-år-variasjonen i bestanden (Tabell 2) kan det koma av at me får ny variasjon rundt ei høgare bereevne. Vidare er sjølvsaugt verknaden

av fôring på bestanden heilt avhengig av kor stor del av individa i bestanden som brukar fôringa (Bartoskewitz et al. 2003).

Det har vorte hevda at fôring minskar seleksjonspresset på naturlege bestandar ved at ogso dei svake individa overlever (Schmidt & Hoi 2002) og får forplanta seg (Rodriguez-Hidalgo et al. 2010). Det er sagt at noko vinterdødlegheit er bra ved at dei svakaste dyra dør ut or bestanden (Boyce 1989). Men det er ikkje eintydige bevis for at vinterdød påverkar genetikken i noko særleg grad (Schmidt & Hoi 2002; Tabell 2) og denne eventuelle påverknaden er uansett forstyrta av selektiv jakt (Mysterud 2011).

3.2 Verknader på oppførselen

Tilførsel av ekstra fôr på punkt i terrenget påverkar oppførselen til dyra. Når dyr samlar seg ved fôringsplassar kan dei verta aggressive (Donohue et al. 2013) mot artsfrendar og andre arter. Vidare aukar stress ved høge storvilttettleikar (Forristal et al. 2012). Aggresjonen varierer med fôrtype og fôringsteknikk (Schmidt et al. 1998, Schmidt & Hoi 1999) og treng ikkje føra til konkurranse og matmangel for svake individ (Veiberg et al. 2004). Elg (*Alces alces*) og hjort (*Cervus elaphus*) vel gjerne å bruka ulike fôringsplassar i same generelle området (Johnsen 2012).

Forflytningsmønster og opphaldsstader til frittlevande storvilt vert i stor grad påverka av kvar dei til ei kvar tid finn best mogeleg næring (e.g. Focardi et al. 1996, van Beest et al. 2010c, Avgar et al. 2013). Ein kan difor venta at storvilt som brukar fôringsplassar vil konsentrera aktiviteten der og gå mindre rundt i terrenget (Tabell 1). Dette burde føra til endringar som bruk av annleis og mindre leveområde. Og rett nok, 6 av 6 studium observerte flyttingar av aktivitetssenter eller kjerneområde i leveområdet mot fôringsplassane (til dømes Cooper et al. 2006). Slik flytting av konsentrert aktivitet høver godt med utleiingar frå økologisk teori og forklarar observerte ulikskapar i habitatseleksjon mellom individ som brukar og ikkje brukar fôringsplassar (van Beest et al. 2010b). Verknaden på storleiken av leveområda har likevel vore variabel. Nokre arter min-

ska leveområda, andre auka, medan leveområda til andre arter i det heile ikkje vart påverka av fôring (Tabell 1). Berre i 1 av 5 undersøkingar vart leveområda reduserte, truleg fordi dyra har trong for meir enn det tilførde fôret (Brown & Cooper 2006). Til dømes må dyra ogso finna ly for dårleg vêr og klara å unngå rovdyr (Merrill et al. 2010, van Beest & Milner 2013). Når storviltet har bruk for noko det er lite av nær fôringsplassane, kan leveområdet auka, av di dei lyt langt av lei for å finna det dei treng. Rett nok endra ikkje kvithalehjort (*Odocoileus virginianus*) eller angorageiter (*Capri hircus*) forflytningsavstandane ved fôring (Murden & Risenhoover 1993), men elg som brukte fôringsplassar gjekk lengre avstandar enn elg som ikkje gjorde det (Mathisen m.fl. 2014) og fôra mulhjort (*Odocoileus hemionus*) gjekk lenger frå kvilestaden for å eta (Peterson & Messmer 2011). I Alpane trekkjer hjort frå milde enger høgt oppi dalsidene til fôringsplassar nedi kalde dalbotn medan ufôra hjort held seg på engene i dalsidene heile vinteren (Schmidt 1993). Likevel ser det ut til at sjølv om fôring påverkar vala til individ, skjer dette stort sett på ein liten romleg skala og over kortare tidsrom (Perez-Gonzalez et al. 2010, van Beest et al. 2010b).

Me fann lite kunnskap om korleis fôring påverka trekket til storvilt (Tabell 1). Det er døme på at langtidsfôring kombinert med gjerde har klart å bryta tradisjonelle trekk (Peek et al. 2002). I Skandinavia har ein freista føra elgen i sumarområda for å hindra eller utsetja trekk utan å lukkast med det (Sahlsten et al. 2010). Derimot har ein til ei viss grad kunne styra elgen med fôring inne i vinterområda (Gundersen et al. 2004, Sahlsten et al. 2010). I berre i 1 av 7 tilfelle hadde fôring den forventa verknaden på trekket (Tabell 1). Snødjupna i sumarområda, variasjonar i predasjonsrisiko og fôr kvalitet og andre forskjellar mellom sumar- og vinterområda tyktest ha større betydning for trekkmønsteret (Mysterud 1999, White et al. 2010).

Sjølv om fôring for å halda vilt borte frå trafikken ofte er vurdert i litteraturen (e.g. Groot Bruinderink & Hazebroek 1996, Huijser et al. 2009, Langbein et al. 2011), har få direkte studert verknaden av fôring på påkøyrslar. I ein region med mange mulhjortpåkøyrslar overlevde bru-

karar og ikkje brukarar av fôringsplassar like godt, men det gjekk litt betre i dei fôra områda sidan hjortane der reproduserte betre (Peterson & Messmer 2011). På ei anna side fann Wood and Wolfe (1988) at fôring reduserte påkøyrslane med rundt 50 % og Andreassen et al. (2005) fann at 3 kombinerte tiltak (skogrydding, fôring og luktkmerking) reduserte elg-togkollisjonar med 46 %. Begge studia foreslår fleire undersøkingar av verknaden av fôring på viltkollisjonar, men ingen har gjort det til no.

3.3 Verknaden på vegetasjon

Me veit vêl at frittlevande storvilt si eting av lauv, kvist, gras og røter påverkar vegetasjonssamansetning og -struktur, skogproduksjon og nærings-sykling og kan endra økosystemet og funksjonar i økosystemet (Hobbs 1996, Gordon et al. 2004). Endringane er mest sannsynlege når storviltbestandane er tette (Côte et al. 2004), og det verkar heilt opplagt at tilbod av tilleggsfôr skulle minska presset på vegetasjonen (Schmitz 1990, Kowalczyk et al. 2011). Likevel fann me ikkje bevis for at fôring førte til mindre beitepress (Tabell 2). Felldata viser at mange fôra populasjonar held fram med å beita på vegetasjonen, samstundes med at dei brukar fôringsplassane (e.g. Doenier et al. 1997, Cooper et al. 2006, van Beest et al. 2010a). Det er mogeleg at tilleggsfôret ikkje inneheld alt viltet treng, og at dei lyt finna dette som manglar i naturen (Schmitz 1990). Kanskje viltet treng nokre stoff frå naturen for at tarmsystemet skal virka bra med tilleggsfôret (Timmons et al. 2010). Korleis tarmsystemet verkar avheng av kvaliteten og typen tileggsfôr som vert tilbode relatert til kva viltet er tilpassa å eta. Til dømes kan hjort utnytta sine vinterbeite betre dersom dei får konsentrert fôr med lite fiber (Kozak et al. 1994) og kan dermed redusera barkgnaging (Rajský et al. 2008), medan tilleggsfôr med høgt fiberinnhald kan redusera grasbeitet (Kozak et al. 1994). Kvithalehjort som fekk kraftfôr auka delen av kvist i dietten vår og haust, men det gav ingen endringar sumar og vinter (Timmons et al. 2010).

Det er vanleg at områda ved fôringsplassar vert nedbeita og sundtrakka som ved vasshol i turre område (Andrew 1988). Plantesamansetninga og

diversiteten kan endrast på grunn av auka beiting av buskar (Mathisen et al. 2010) og tre (Smith et al. 2004), eit tap av undervegetasjon (Pedersen et al. submitted), og ein auke av lyskrevjande urter og gras (Mathisen et al. 2010). Slike endringar er dokumentert (Tabell 2), men dei er meir konsekvensar av auka lokale storvilttettleikar enn ei direkte fylgje av fôring. Få studium har skilt verknaden av fôring og av høg tettleik (men sjå ogso Mathisen & Skarpe 2011).

Når ein har sett på samanhengen mellom fôring og beitepress, har beitepresset vore hardast nær fôringsplassen og minska med aukande avstand (3/3 studium; Tabell 2, van Beest et al. 2010b). Doenier m. fl. (1997) fann at beiteverknaden var mindre nær fôringsplassane enn lenger borte, men at beitepresset var høgare enn i område utan fôringsplassar. Auka bruk (Peterson & Messmer 2011) eller nedbeiting (Schmitz 1990, Cooper et al. 2006, van Beest et al. 2010a) av føretrekte arter er vanleg i område med fôring. Dette har ogso samanheng med kor lenge det er fôra og kvaliteten på fôret (Brown & Cooper 2006, Kowalczyk et al. 2011). Området der beitinga påverkar kan auka med tida og hard beiting kan halda fram etter at fôringa har slutta (van Beest et al. 2010a).

Tiltrekkingsfôring er brukt for å trekkja beitet bort frå vegetasjon eller område med stor økonomisk eller verneverdi. Det verka som tenkt i 5 av 12 studium medan 3 studium viste meir uynskt beite ved fôring (Tabell 2). Kor godt tiltrekkingsfôringa verka ser ut til å ha samanheng med kvaliteten på fôret (Tabell 4). Silofôr og høg reduserte skadane frå europeisk bison (*Bison bonasus*), som er ein grovfôretar (Kowalczyk et al. 2011). Derimot vart ikkje skogskadar redusert ved silofôring av elg som er ein veldig selektiv beitar (van Beest et al. 2010a, Mathisen m. fl. 2014). Hogstavfall kan potensielt vera meir effektivt til å trekkja til seg elg for å redusera skogskadar, men er ikkje ordentleg utprøvt (Månsson et al. 2010). I ei undersøking vart merkeleg nok kompensasjonsbetalingar for skadar gjort av villsvin (*Sus scrofa*) redusert ved tiltrekkingsfôring sjølv om ein ikkje klarte å visa statistisk sikre reduksjonar i skadar (Calenge et al. 2004). Vidare

fôrte fôring av villsvin til at bestandane vaks enno meir (Bieber & Ruf 2005), noko som undergrov verknaden av tiltrekkingsfôringa.

3.4 Økosystemverknader

Fôring har både direkte og indirekte verknader på økosystemet ved å endra fordeling av dyra i terrenget og ved tilførsle av næring (Mathisen & Skarpe 2011). Dette endrar konkurransetilhøva mellom mange arter på ulike nivå og dermed artsamansetninga. Mykje forskning har fokusert på negative fylgjer for biologisk mangfald og artsrikdom ved langvarig hardt beite (Fuller & Gill 2001, Côté et al. 2004) utan å vurdera mogelege verknader av ekstra tilførsle av næring (Mathisen & Skarpe 2011). Medan fôring påverka samansetninga av smågnagar- (Pedersen et al. submitted) og sporvefugl- (Anderson 2007, Mathisen & Skarpe 2011) samfunn i 3 av 4 studium, rapporterte berre 1 av 3 studium ein nedgang i artsrikdom (Tabell 2), der busksteppearter auka på kostnad av skoglevande arter (Anderson 2007). Effekten av fôring verkar ulikt på arter med ulikt levevis (Mathisen & Skarpe 2011) og under ulike tilhøve (Moseley et al. 2011). Til dømes reagerer frøetande fylglar positivt på hardt beite, men negativt på fôringsstasjonar (Mathisen & Skarpe 2011) medan reaksjonen til insektetande fylglar avheng av kva slags artsgrupper dei er. Verknaden av fôring på smågnagarbestandane var liten i eit område med sterke og uregelmessige klimaendringar (Moseley et al. 2011) og mindre enn mellomårsvariasjonar i sykliske bestandar (Pedersen et al. submitted). Dette kan koma av at smågnagarane hadde nok mat, og at dei vart slått ut av klima. Der fôring aukar storvilt si vinteroverleving, kan det verta vanskelegare for åtseletarar (sensu Oro et al. 2013).

Fôringsplassar kan trekkja til seg andre arter som vaskebjørn (*Procyon lotor*), navlesvinet halsbandpekari (*Pecari tajacu*), stinkdyr og gnagarar (Cooper & Ginnett 2000, Moseley et al. 2011, Campbell et al. 2013). Som ei fylgje av dette kan det verta uvanlege mykje kontakt mellom individ av same og ulike arter nær fôringsplassar (Campbell et al. 2013). I særskilde tilfelle kan predasjonen på kalkunreir (*Meleagris gallopavo*)

auka nær fôringsplassen fordi potensielle reir- røvarar vert trekte til fôringsplassen (Cooper & Ginnett 2000). Til dømes inneheldt 20 % av maisen selt som hjorteviltfôr i Texas so mykje aflatoxin at det ville vera skadeleg for fuglar og andre arter som fôringa ikkje var retta mot (Brown & Cooper 2006). Av 5 gode studium viste 4 verknad på andre arter enn dei fôringa var retta mot (Tabell 2).

Frittlevande vilt vert ofte tilleggsfôra i utmark og det er ein fare for å innføra frø av uynskte ugrasarter (Rinella et al. 2012), og frøa kan spreia seg vidare med vind, fuglar og pattedyr. Til og med behandla fôr som pellets av høy og urensa kornslag kan innehalda levande ugrasfrø (Cash et al. 1998). Desse kan overleva i årevis før dei spirar (Lewis 1973). Storvilt kan spreia frø over lange avstandar (Bartuszevige & Endress 2008), det er funne levande frø som har gått gjennom tarmsystemet til drøvtyggjarar (Thill et al. 1986, Wallander et al. 1995). Vidare kan vanlege plantar verta hemma av beite slik at framande planter kunne klara å etablera seg (Rinella et al. 2012). Ofte kan storvilt trakka sund og øydeleggja vegetasjonen slik at det vert bar jord og søle rundt fôringsplassane (MacDougall & Turkington 2005). Trass i at folk har vorte meir klar over rollen storvilt har ved spreining av frø (Bartuszevige & Endress 2008, Picard & Baltzinger 2012), fann me berre 2 dokumenterte tilfelle, begge frå økosystemet rundt Yellowstone nasjonalpark i USA, der fôring vart skulda for spreinga av framande plantearter (Tabell 2). Uansett, sidan det er svært vanskeleg og dyrt å fjerna inntrengjande arter (Pimentel et al. 2005), er det anbefalt å bruka sertifisert ugrasfritt fôr (NAISMA 2013) særleg i verneområde.

3.5 Verknaden på sjukdoms- og parasittspreiing

Sjukdomar i viltbestandar er over heile verda allment akseptert som ein trussel mot naturvern, jordbruk og folkehelse (Gortázar et al. 2006, Jones et al. 2008). Ti av 14 artiklar viste at føring av vilt førde til meir overføring av parasittar og sjukdomar (Tabell 2). Sjukdomane vart spreidde på to hovudmåtar; direkte overføring mellom dyr ved hosting, nasekontakt eller småslåsting (Garner 2001, Miller et al. 2006); og indirekte overføring gjennom smittestoff i omgjevnadene (Creech et al. 2012) slikt som fôr forureina av kroppsvesker frå infiserte dyr (Palmer et al. 2004). Likevel er smitteoverføringa avhengig av livshistoria til sjukdomsframbringaren (Vicente et al. 2007; Tabell 4) og korleis dei kan overleva i omgjevnadene. Til dømes er spreingsfaren større for makroparasittar med direkte enn med indirekte livssyklusar (Navarro-Gonzalez et al. 2013) og større i sjukdomar som vert spreidde i den perioden som føringa går føre seg (Cross et al. 2007).

Prosessar som aukar kontakten mellom vertsdyr, til dømes ved å auka tettleiken eller samla dyra, kan fremja sjukdomsoverførsle (Gortázar et al. 2006). Konsentrasjon av vilt ved føringss plassar kan dermed auka sjansen både for direkte og indirekte sjukdomsoverføring (e.g. Creech et al. 2012, Campbell et al. 2013). Vaksne wapitihjort-hindindivid hadde dobbelt so mange kontaktar med andre hjortar ved føringss plassar enn andre stader (Cross et al. 2013) P.C. Og førekomsten av kvegtuberkulose (*Mycobacterium bovis*) hjå kvilthalehjort hadde samanheng med både mengde tilført fôr og talet på fôra hjortar (Miller et al. 2003). Samleis viste føringss plassar seg å vera spreingspunkt for mage-tarmparasittar hjå villsvin, uavhengig av kor mange dyr det var på føringss plassen. (Navarro-Gonzalez et al. 2013). Føring fører ogso til auka sjanse for kontakt med infiserte smittekjelder som aborterte foster i område der brucellose (*Brucella abortus*) er vanleg (Creech et al. 2012). Det er ogso større fare for overføring av prionar som fører til kugalskap for hjort (chronic wasting disease, CWD) i Nord-Amerika (Miller et al. 2006). Men ein kan ogso sjå ein auka andel med antistoff til sjukdomen

brucellose i blodserumet til Wapitihjort i nyare tid med auka bestandar, uavhengig av om dei er fôra eller ikkje (Cross et al. 2010). Kontaktsmitte er ogso viktig ved overføring av CWD (Salman 2003) med smittande prionar som spreier seg gjennom spytt (Mathiason et al. 2006).

Føringss plassar er utpeika av fleire forfattarar som ein stad der sjukdomar kan overførast til nye vantar (Palmer et al. 2004, Palmer & Whipple 2006). Men kor stor risikoen er for sjukdomsoverføring er avhengig av korleis den einskilde sjukdomen vert overført, kva fôr som er brukt og når føringa føregår og tilhøva medan det vert fôra. Nokre sjukdomar som kvegtuberkulose og anthrax (*Bacillus anthracis*) kan overleva i månader, år og enno lenger på bakken (Soparker 1917, Palmer & Whipple 2006).

Medan føring aukar kontakten mellom individ, betrar føringa samstundes den generelle helsesituasjonen til dyra som dermed kan klara seg betre mot infeksjonar (Gortázar et al. 2006). Ganske få studium har drøfta dette, men me fann stønad for dette i 2 av 4 undersøkingar (Tabell 2). Føring tykkjest å redusera infeksjonar frå parasittar som vert motarbeida av kraftige og krevjande immunresponsar. Til dømes kan føring føra til sterkare motstandskraft mot rundormar i fordøyingssytemet (Hines et al. 2007) og luftvegane (Vicente et al. 2007). I motsetnad til dette, tykkjest overføringa av epedemiar som kvegtuberkulose, som fører til lite immunitet, vera uavhengig av kroppstilstanden (Vicente et al. 2007).

Den økologiske risikoen og mogelege kostnader ved føring tykkjest vera spesielt stor når sjukdomar kan utvekslast mellom husdyr og vilt (Cross et al. 2007, Brook & McLachlan 2009, Brook et al. 2013). Viktige sjukdomar som kvegtuberkulose, brucellose og Johnes sjukdom (*Mycobacterium avium*) kan smitta direkte frå vilt til husdyr og kan forårsaka tap for millionar av kroner årleg (Daszak et al. 2000). Desse mogelege kostnadene skapar eit stort press for å redusera eller utrydda lokale viltbestandar og reiser spørsmål om det er lønsamt å fôra vilt i slike område.



Her har ein wapitihjort gått inn til kalvar for å eta av maten deira. Ofte ottast både viltforvaltarar og bønder sjukdomsoverføring mellom vilt og husdyr.

Foto: Ryan K. Brook.



Hjort på fôringsplass i Skottland. Bakken vert mykje meir øydelagd av trakk der det ikkje er frost og snø.

Foto: Torstein Storaas.

4. DISKUSJON

Det er heilt sikkert at fôring kan auka både bestandar og individuell reproduksjon (Tabell 1). Det er ganske enkelt å sjå under kva vilkår fôring kan brukast for å nå dei to nemnde forvaltningsmåla (Tabell 3). Det er vanskelegare å føresei kva andre økologiske konsekvensar fôringa kan ha. Fylgjene kan vera komplekse (Timmons et al. 2010, Mathisen et al. 2012) og er jamt over lite studerte (Tabell 2). Der endringar i artssamansetningar skjer, vil ulike personar vurdere dette ut frå sine verdisett, kva dei finn verdfullt og mindre verdfullt (Minteer & Collins 2005). Medan auke i eller konsentrasjon av storviltbestandane kan vera målet med fôringa, er dei fleste ulempe ikkje direkte knytt til fôringa, men til veldig høge tettheiter konsentrert i områda rundt fôringsplassane (Tabell 4). Når ein ikkje klarar trekka viltet bort frå stader der ein ikkje ynskjer ha vilt, kan grunnen vera at verknaden av fôring vert motverka av høge tettleik.

4.1 Økonomiske betraktningar

Tradisjonelt er det få utgifter med storviltforvaltning og likevel kan inntektene vera omfattande gjennom sal av jaktløyve, trofear og kjøt (Gordon et al. 2004, Olaussen & Skonhoft 2011). Indirekte inntekter frå storviltjakt kan ogso koma til andre som sel jaktutstyr, mat og overnatting (Smith 2001). Som ei fylgje av dette kan tilleggsfôring som gjev større trofe eller fleire dyr vera lønsamt, sjølv fråtrekt dei direkte kostnadene ved fôring (Smith 2001, Peek et al. 2002). Store samordna fôringsprogram har vist seg å vera mest kostnads-effektive. Større investeringar på einskildeigedomar har gitt mindre att (Putman & Staines 2004, Page & Underwood 2006), truleg fordi kostnaden er på ein eigedom medan fortienesta kan delast av mange.

På ei anna side kan tette bestandar med store fôringsprogram føra til tydelege risikoar og indirekte kostnader (Smith 2001), som vert delt av heile samfunnet. Døme på dette kan vera sjukdomar

(Daszak et al. 2000), innvandrande ugras (Pimentel et al. 2005) samt skade på skog og avling (Reimoser & Putman 2011). Andre økologiske kostnader som tap av trekkruter eller biologisk mangfald kan vera både vanskelege å visa og å setja ein økonomisk verdi på (Wallace 2007). Både kostnader og risiko vil truleg auka med både storleiken på arealet det vert fôra på og tida ein fôrar. Det kan ogso vera tidsforskyvingar slik at inntektene kjem straks medan kostnader kan koma seinare. Det er likevel interessant å sitere Boyce (1989) som minner oss på at wapitihjort er fôra i Jackson Hole, Wyoming sidan 1912 og at alle økologar heile tida har sagt at dette vil enda i katastrofe. Katastrofen var der ikkje i 1989 og etter hundre år, i 2012, kunne forfattarane av denne rapporten ved sjølvsyn sjå at katastrofen enno ikkje hadde kome. Men forvaltarane meinte som alltid tidlegare at snart ville det gå gale.

Dersom viltpåkøyrslar vert redusert, vil fôringa vera samfunnsmessig lønsam (Wood & Wolfe 1988, Andreassen et al. 2005) og ho vil betra dyrevelferda (Olaussen & Skonhoft 2011). Medan effektiviteten enno ikkje er godt nok studert, vil berre delvis effekt vera økonomisk og moralsk høgverdig om både helseskadar og høge materielle kostnader kan unngåast. To studium føreslår at fôring kan redusere påkøyrslar med 40–50 %, (Wood & Wolfe 1988, Andreassen et al. 2005). Begge studia føreslår vidare forskning, noko ogso me ser trong for.

4.2 Ethiske betraktningar

Vilt er tungt påverka av menneskelege aktivitetar som global oppvarming og habitatødeleggingar. Ei fylgje av dette kan vera å stilla etiske krav til viltforvaltarar og naturvernarar (Minteer & Collins 2005). Haldningar til kva krav dette burde vera varierer over tid, regionar og mellom interessegrupper, og er reflekterte i nasjonalt og internasjonalt lovverk. Resultatet er at viltet vert handsama og forvalta ulikt i ulik land til ulike

tider. Me kan sjå forvaltninga som ein gradient frå at viltet skal vera i fred og freda frå menneskelege inngrep via forvalta, viltlevande vilt, viltfarmar og til at viltet skal vera i dyreparkar (Orams 2002, Brown & Cooper 2006). Nokre ser på fôring saman med selektiv hausting, gjerding og predator kontroll som ei plikt mennesket har mot viltet, andre kan sjå på det som eit steg mot temjing av viltet (Brown & Cooper 2006, Mysterud 2010, Schmidt in press). Fôring kan oppfatast som noko som vil fjerna det ville frå viltet (Butler et al. 2005). Når viltet ikkje lenger er vilt, kan viltet oppfatast som mindre verdfullt. Fylgjeleg kan fôring oppfatast som å senka verdien av vilt og vilthabitat (Smith 2001) og kan påverka korleis folk oppfatar både vilt og kor akseptert det kan vera at naturen får gå sin gang utan innblanding av folk om dyr svelt i hel om vinteren (Schmidt in press). Ein ekstrem situasjon der storvilt berre kan leva i fôra bestandar vil truleg dei fleste oppfatta som lite ynskjeleg, men det er eit politisk spørsmål kva som er rette og optimale tiltak.

4.3 Å fôra eller ikkje?

Ei rekkje norske viltforvaltarar lurar på om dei skal fôra hjortevilt eller ikkje. I Noreg vert bestandstettleikane bestemt av forvaltarane gjennom jakt. Bestandane vert dermed vanlegvis haldne på nivå der vekter og reproduksjon er ganske bra. Basert på vår kunnskap om norsk hjortevilt og hjorteviltforvaltning samt litteraturgjennomgangen har me sett opp ei liste med punkt forvaltarane bør gå gjennom før dei bestemmer seg for om dei skal starta fôring.

1) Vinterfôring kan leggja grunnlag for tettare og meir reproduktive hjorteviltstammer om ikkje bestandane vert so tette at det vert konkurranse om sumarfôret.

2) Den direkte kostnaden ved fôring er jamt over langt lågare enn dei ekstra inntektene, difor er fôring vanleg mange stader. Fôring kan ha ulemper som det er vanskeleg å rekna kostnadene av.

3) Fôring i sumarområda eller trekkvegane før trekk om hausten vil truleg ikkje hindra at hjorteviltet trekkjer til vinterområda.

4) Innan eit tradisjonelt vinterområde kan ein ved fôring styra kvar hovuddelen av hjorteviltbestanden held seg mesteparten av tida, men ein kan vanskeleg styra viltet bort frå skadebeiting som på ung furuskog eller avlingar på innmark.

5) Fôring og trafikk. Når ein fôrar i eit vinterbeiteområde, trekkjer ein viltet mot fôringsplassane. To av tre undersøkingar tyder på at dette fører til ei halvering av påkøyrslane. Samstundes fører auka bestandar generelt sett til fleire påkøyrslar. Fleire undersøkingar trengs.

6) Konsentrasjon av mange dyr på same fôringsplassane år etter år fører til endringar i plante- og dyreliv nær fôringsplassane. Det vert tilført mykje nitrogen som planter kan nytta. Samstundes vert alt som stikk opp over snøen av attraktive beiteplanter beita bort og mindre attraktive planter kan verta skadebeita. Buskskiktet over snøen nær fôringsplassane kan verta borte. Dette påverkar kva planter, insekt og fuglar som likar seg nær fôringsplassar. Fôring påverkar området, det kan ha negative verknader på det biologiske mangfaldet, men dette er lite studert og usikkert. Om ein byrjar fôra, veit ein ikkje heilt kva fylgjer det vil få.

7) Fôrkvalitet. Me veit ikkje nok om korleis fôrkvalitet og utføringa av fôringa påverkar oppførselen til dyra og beitet på vegetasjonen. Når hjortevilt vert fôra, beitar dei ogso på vegetasjonen i området rundt. Dette kan vera fordi tilleggsfôret ikkje inneheld alt dyra treng. At dei hardt beita områda utvidar seg over tid kan tyda på det. Det kan ogso vera slik at hjorteviltet likar å gå omkring i eit større område eller at berre delar av bestanden samlar seg ved fôringsplassane. Silofôr er godt nok til at kvistetaren elg klarar halda vekta om vinteren, men det er ofte ikkje godt nok til at elgen er nøgd med berre det. Me trur at variert høgkvalitetsfôr tilbode over eit litt større fôringsområde, vil bidra til mindre generelle beiteskadar i ein større region. Her trengst forsøk.

8) Føringssystem. Martínez-Abraín & Oro (2013) foreslår at den optimale følingsstrategien for å minska mogelege skadar for alle arter som skal førast er å oppretthalda usikkerheita i førtilgangen i rom og tid slik det er i naturen. Dei meiner at føret skal gjevast til viltet på ulike stader, til ulike tider med eit tilfeldig mønster. Om dette er aktuelt for norske forvaltarar ved føring av hjortevilt er usannsynleg, det verkar tungvint og dyrt. Det ville vore fint om nokon ville prøva det ut. For å lukkast med å påverka storviltet sine opphaldsstader med avleiingsføring må viltforvaltarane konstruera føringsplassar som tilfredsstillir alle krava til storviltet.

9) Føring og skadebeiting. Føring i seg sjølv fører ikkje til skadebeiting, men ein kan få skadebeiting når det er mykje vilt gjerne på grunn av føringa, om det er lite fôr og når det tilførde føret er av dårleg kvalitet. Det er gjerne rundt 10 gonger meir tilgjengeleg fôr i ubeita enn i nedbeita barskog. Det kan gjerne vera lettast å verta samde om å føra elg dersom det er store beiteskadar som viser førmangel. Men når skogen fyrst er nedbeita, skal det veldig lite beitepress til for å halda nede skogforynginga. Når det er hardt beitepress på skogen, bør forvaltarane sterkt vurdera fyrst å redusera elgbestanden. Når produksjonen av kvist i skogen har teke seg ordentleg opp etter få år, kan dei so vurdera føring og atter auke av elgstamma. Føring vil truleg vera mest nyttig når det på skogen ser ut som om at føring ikkje trengs! Kvaliteten på føret må helst vera betre enn furu og mengda ein fôrar med må tilpassast det viltet vil eta.

10) Sjukdom og parasittar. Dei fleste sjukdomar og parasittar spreier seg lettare i tette bestandar. Nokre sjukdomar kan spreia seg når dyr samlast på føringsplassar om vinteren. Forvaltarane må vera merksame på at sjukdom kan koma og vera førebudde på at bestandane i so fall kanskje må skytast ned til eit langt lågare nivå. Kor stort problem dette vil vera, veit ein fyrst når sjukdomen er der.

11) Etikkk. Det er ulike meiningar om det er rett å føra vilt. Nokre meiner det er plikt sidan mennesket har øydelagt leveområda til viltet. Andre meiner det er uetisk sidan det gjer ville dyr

tamme. Dei meiner at det ville i villdyra forsvinn og at ville dyr dermed vert mindre verdt. Før ein byrjar føra bør ogso dette temaet drøftast.

12) Organisering. Føring har fungert best og vore mest lønsamt ved større program på bestandsnivå. Om nokon ynskjer føra, bør dei leggja stor vekt på å samla heile bestandsplanområdet bak føringa. Jaktrettshavarane i heile området bør semjast om bestandsplan og reglar for fordeling av kostnader og reglar for eventuell avslutning av følingsprogrammet.

13) Avslutning. Konsekvensane av å avslutta store følingsprogram er ikkje undersøkt (men sjå Groot Bruinderink et al. 2000). Større følingsprogram kan syta for store deler av vinterføret til ein hjorteviltbestand. Dersom føringa sluttar, vil det føra til førmangel og stort beitepress på tilgjengeleg vegetasjon. Det verkar heilt innlysande at ein ved avslutning av følingsprogram fyrst må skyta ned bestanden, deretter slutta føringa.

Føring av vilt er eit hjelpemiddel som kan brukast under bestemte tilhøve for å nå fastsette mål. Det er risikoar ved føring og me veit ikkje om kjenner alle langtidsverknadene. Ved å gå gjennom og drøfta punkta over, kan det vera lettare å drøfta mange sider ved hjelpemiddelet og koma fram til om det kan vera lurt å arbeida for i eige område.

5. REFERANSAR

- Anderson EM (2007). Changes in bird communities and willow habitats associated with fed elk. *Wilson Journal of Ornithology* 119: 400-409.
- Andreassen HP, Gundersen H, Storaas T (2005). The effect of scent-marking, forest clearing, and supplemental feeding on moose-train collisions. *Journal of Wildlife Management* 69: 1125-1132.
- Andrew MH (1988). Grazing impact in relation to livestock watering points. *Trends Ecol. Evol.* 3: 336-339.
- Austin Z, Smart JCR, Yearley S, Irvine RJ, White PCL (2010). Identifying conflicts and opportunities for collaboration in the management of a wildlife resource: a mixed-methods approach. *Wildlife Research* 37: 647-657.
- Avgar T, Mosser A, Brown GS, Fryxell JM (2013). Environmental and individual drivers of animal movement patterns across a wide geographical gradient. *Journal of Animal Ecology* 82: 96-106.
- Ballesteros M, Bårdsen B-J, Fauchald P, Langeland K, Stien A, Tveraa T (2013). Combined effects of long-term feeding, population density and vegetation green-up on reindeer demography. *Ecosphere* 4: 45.
- Bårdsen B-J, Fauchald P, Tveraa T, Langeland K, Nieminen M (2009). Experimental evidence of cost of lactation in a low risk environment for a long-lived mammal. *Oikos* 118: 837-852.
- Bårdsen B-J, Fauchald P, Tveraa T, Langeland K, Yoccoz NG, Ims RA (2008). Experimental evidence of a risk-sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. *Ecology* 89: 829-837.
- Bartoskewitz ML, Hewitt DG, Pitts JS, Bryant FC (2003). Supplemental feed use by free-ranging white-tailed deer in southern Texas. *Wildlife Society Bulletin* 31: 1218-1228.
- Bartuszevige AM, Endress BA (2008). Do ungulates facilitate native and exotic plant spread? Seed dispersal by cattle, elk and deer in northeastern Oregon. *Journal of Arid Environments* 72: 904-913.
- Bayliss P, Choquet D (2002). The numerical response: rate of increase and food limitation in herbivores and predators. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* 357: 1233-1248.
- Bieber C, Ruf T (2005). Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology* 42: 1203-1213.
- Boyce MS. (1989). *The Jackson Elk Herd: Intensive Wildlife Management in North America*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Brook RK, McLachlan SM (2009). Transdisciplinary habitat models for elk and cattle as a proxy for bovine tuberculosis transmission risk. *Preventive Veterinary Medicine* 91: 197-208.
- Brook RK, Vander Wal E, van Beest FM, McLachlan SM (2013). Evaluating use of cattle winter feeding areas by elk and white-tailed deer: Implications for managing bovine tuberculosis transmission risk from the ground up. *Preventive Veterinary Medicine* 108: 137-147.
- Brown RD, Cooper SM (2006). The nutritional, ecological, and ethical arguments against baiting and feeding white-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin* 34: 519-524.
- Butler MJ, Teaschner AP, Ballard WB, McGee BK (2005). Commentary: Wildlife ranching in North America - arguments, issues, and perspectives. *Wildlife Society Bulletin* 33: 381-389.

- Calenge C, Maillard D, Fournier P, Fouque C (2004). Efficiency of spreading maize in the garrigues to reduce wild boar (*Sus scrofa*) damage to Mediterranean vineyards. *European Journal of Wildlife Research* 50: 112-120.
- Campbell TA, Long DB, Shriner SA (2013). Wildlife contact rates at artificial feeding sites in Texas. *Environmental Management* 51: 1187-1193.
- Cash SD, Zamora DL, Lenssen AW (1998). Viability of weed seeds in feed pellet processing. *Journal of Range Management* 51: 181-185.
- Cooper SM, Ginnett TF (2000). Potential effects of supplemental feeding of deer on nest predation. *Wildlife Society Bulletin* 28: 660-666.
- Cooper SM, Owens MK, Cooper RM, Ginnett TF (2006). Effect of supplemental feeding on spatial distribution and browse utilization by white-tailed deer in semi-arid rangeland. *Journal of Arid Environments* 66: 716-726.
- Côté SD, Rooney TP, Tremblay J-P, Dussault C, Waller DM (2004). Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology and Systematics* 35: 113-147.
- Creech TG, Cross PC, Scurlock BM, Maichak EJ, Rogerson JD, Henningsen JC, Creel S (2012). Effects of low-density feeding on elk-fetus contact rates on Wyoming feedgrounds. *Journal of Wildlife Management* 76: 877-886.
- Cross PC, Creech TG, Ebinger MR, Manlove K, Irvine K, Henningsen J, Rogerson J, Scurlock BM, Creel S (2013). Female elk contacts are neither frequency nor density dependent. *Ecology* 94: 2076-2086.
- Cross PC, Edwards WH, Scurlock BM, Maichak EJ, Rogerson JD (2007). Effects of management and climate on elk brucellosis in the Greater Yellowstone ecosystem. *Ecological Applications* 17: 957-964.
- Cross PC, Heisey DM, Scurlock BM, Edwards WH, Ebinger MR, Brennan A (2010). Mapping brucellosis increases relative to elk density using hierarchical Bayesian models. *Plos One* 5: e10322.
- Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD (2000). Emerging infectious diseases of wildlife - threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 443-449.
- Doenier PB, DelGiudice GD, Riggs MR (1997). Effects of winter supplemental feeding on browse consumption by white-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin* 25: 235-243.
- Donohue RN, Hewitt DG, Fulbright TE, Deyoung CA, Litt AR, Draeger DA (2013). Aggressive behavior of white-tailed deer at concentrated food sites as affected by population density. *Journal of Wildlife Management* 77: 1401-1408.
- Fauchald P, Tveraa T, Henaug C, Yoccoz NG (2004). Adaptive regulation of body reserves in reindeer, *Rangifer tarandus*: a feeding experiment. *Oikos* 107: 583-591.
- Focardi S, Marcellini P, Montanaro P (1996). Do ungulates exhibit a food density threshold? A field study of optimal foraging and movement patterns. *Journal of Animal Ecology* 65: 606-620.
- Forristal VE, Creel S, Taper ML, Scurlock BM, Cross PC (2012). Effects of supplemental feeding and aggregation on fecal glucocorticoid metabolite concentrations in elk. *Journal of Wildlife Management* 76: 694-702.
- Fuller RJ, Gill RMA (2001). Ecological impacts of increasing numbers of deer in British woodland. *Forestry* 74: 193-199.
- Garner MS. (2001). *Movement patterns and behavior at winter-feeding and fall baiting stations in a population of white-tailed deer infected with bovine tuberculosis in the northeast-*

- tern Lower Peninsula of Michigan. PhD, Michigan State University, East Lansing, USA.
- Gordon IJ, Hester AJ, Festa-Bianchet M (2004). The management of wild large herbivores to meet economic, conservation and environmental objectives. *Journal of Applied Ecology* 41: 1021-1031.
- Gortázar C, Acevedo P, Ruiz-Fons F, Vicente J (2006). Disease risks and overabundance of game species. *European Journal of Wildlife Research* 52: 81-87.
- Groot Bruinderink GWTA, Hazebroek E (1996). Ungulate traffic collisions in Europe. *Conservation Biology* 10: 1059-1067.
- Groot Bruinderink GWTA, Lammertsma DR, Hazebroek E (2000). Effects of cessation of supplemental feeding on mineral status of red deer *Cervus elaphus* and wild boar *Sus scrofa* in the Netherlands. *Acta Theriologica* 45: 71-85.
- Gundersen H, Andreassen HP, Storaas T (2004). Supplemental feeding of migratory moose *Alces alces*: forest damage at two spatial scales. *Wildlife Biology* 10: 213-223.
- Hines AM, Ezenwa VO, Cross P, Rogerson JD (2007). Effects of supplemental feeding on gastrointestinal parasite infection in elk (*Cervus elaphus*): Preliminary observations. *Veterinary Parasitology* 148: 350-355.
- Hobbs NT (1996). Modification of ecosystems by ungulates. *Journal of Wildlife Management* 60: 695-713.
- Huijser MP, Duffield JW, Clevenger AP, Ament RJ, McGowan PT (2009). Cost-benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with large ungulates in the United States and Canada: a decision support tool. *Ecology and Society* 14: 15.
- Johnsen K. (2012). *Moose (Alces alces) and red deer (Cervus elaphus) at winter feeding stations: interspecific avoidance in space and time?* MSc, Hedmark University College, Norway.
- Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, Daszak P (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451: 990-994.
- Kowalczyk R, Taberlet P, Coissac E, Valentini A, Miquel C, Kamiński T, Wójcik JM (2011). Influence of management practices on large herbivore diet-Case of European bison in Białowieża Primeval Forest (Poland). *Forest Ecology and Management* 261: 821-828.
- Kozak HM, Hudson RJ, Renecker LA (1994). Supplemental winter feeding. *Rangelands* 16: 153-156.
- Langbein J, Putman R, Pokorny B. (2011). Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation. In: Putman RJ, Apollonio M & Andersen R (eds) *Ungulate Management in Europe: Problems and Practices*, 215-259. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Lewis J (1973). Longevity of crop and weed seeds: survival after 20 years in soil. *Weed Research* 13: 179-191.
- Lewis TL, Rongstad OJ (1998). Effects of supplemental feeding on white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*, migration and survival in Northern Wisconsin. *Canadian Field-Naturalist* 112: 75-81.
- Lubow BC, Smith BL (2004). Population dynamics of the Jackson elk herd. *Journal of Wildlife Management* 68: 810-829.
- MacDougall AS, Turkington R (2005). Are invasive species the drivers or passengers of change in degraded ecosystems? *Ecology* 86: 42-55.
- Månsson J, Bergström R, Pehrson Å, Skoglund M, Skarpe C (2010). Felled Scots pine (*Pinus sylvestris*) as supplemental forage for moose

- (Alces alces): Browse availability and utilization. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25: 21-31.
- Martínez-Abraín A, Oro D (2013). Preventing the development of dogmatic approaches in conservation biology: A review. *Biological Conservation* 159: 539-547.
- Mathiason CK, Powers JG, Dahmes SJ, Osborn DA, Miller KV, Warren RJet al. (2006). Infectious prions in the saliva and blood of deer with chronic wasting disease. *Science* 314: 133-136.
- Mathisen KM, Buhtz F, Danell K, Bergstrom R, Skarpe C, Suominen O, Persson IL (2010). Moose density and habitat productivity affects reproduction, growth and species composition in field layer vegetation. *Journal of Vegetation Science* 21: 705-716.
- Mathisen KM, Milner JM, van Beest FM, Skarpe C (2014). Long-term effects of supplementary feeding of moose on browsing impact at a landscape scale. *Forest Ecology and Management*: (akseptert).
- Mathisen KM, Pedersen S, Nilsen EB, Skarpe C (2012). Contrasting responses of two passerine bird species to moose browsing. *European Journal of Wildlife Research* 58: 535-547.
- Mathisen KM, Skarpe C (2011). Cascading effects of moose (*Alces alces*) management on birds. *Ecological Research* 26: 563-574.
- Merrill E, Sand H, Zimmermann B, McPhee H, Webb N, Hebblewhite M, Wabakken P, Frair JL (2010). Building a mechanistic understanding of predation with GPS-based movement data. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365: 2279-2288.
- Miller MW, Hobbs NT, Tavener SJ (2006). Dynamics of prion disease transmission in mule deer. *Ecological Applications* 16: 2208-2214.
- Miller R, Kaneene JB, Fitzgerald SD, Schmitt SM (2003). Evaluation of the influence of supplemental feeding of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) on the prevalence of bovine tuberculosis in the Michigan wild deer population. *Journal of Wildlife Diseases* 39: 84-95.
- Milner JM, van Beest FM, Solberg EJ, Storaas T (2013). Reproductive success and failure – the role of winter body mass in reproductive allocation in Norwegian moose. *Oecologia* 172: 995-1005.
- Minteer BA, Collins JP (2005). Ecological ethics: Building a new tool kit for ecologists and biodiversity managers. *Conservation Biology* 19: 1803-1812.
- Moseley WA, Cooper SM, Hewitt DG, Fulbright TE, Deyoung CA (2011). Effects of supplemental feeding and density of white-tailed deer on rodents. *Journal of Wildlife Management* 75: 675-681.
- Murden SB, Risenhoover KL (1993). Effects of habitat enrichment on patterns of diet selection. *Ecol. Appl.* 3: 497-505.
- Mysterud A (1999). Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in Southern Norway. *Journal of Zoology* 247: 479-486.
- Mysterud A (2010). Still walking on the wild side? Management actions as steps towards 'semi-domestication' of hunted ungulates. *Journal of Applied Ecology* 47: 920-925.
- Mysterud A (2011). Selective harvesting of large mammals: how often does it result in directional selection? *Journal of Applied Ecology* 48: 827-834.
- NAISMA (2013). *Weed Free Forage*. North American Invasive Species Management Association. <http://www.naisma.org/weed-free-forage>

- Navarro-Gonzalez N, Fernandez-Llario P, Perez-Martin JE, Mentaberre G, Lopez-Martin JM, Lavin S, Serrano E (2013). Supplemental feeding drives endoparasite infection in wild boar in Western Spain. *Veterinary Parasitology* 196: 114-123.
- Olaussen JO, Skonhoft A (2011). A cost-benefit analysis of moose harvesting in Scandinavia. A stage structured modelling approach. *Resource and Energy Economics* 33: 589-611.
- Olguin CA, Landete-Castillejos T, Ceacero F, Garcia AJ, Gallego L (2013). Effects of feed supplementation on mineral composition, mechanical properties and structure in femurs of Iberian red deer hinds (*Cervus elaphus hispanicus*). *Plos One* 8.
- Orams MB (2002). Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts. *Tourism Management* 23: 281-293.
- Oro D, Genovart M, Tavecchia G, Fowler MS, Martínez-Abraín A (2013). Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans. *Ecology Letters*.
- Ozoga JJ, Verme LJ (1982). Physical and reproductive characteristics of a supplementally-fed white-tailed deer herd. *Journal of Wildlife Management* 46: 281-301.
- Page BD, Underwood HB (2006). Comparing protein and energy status of winter-fed white-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin* 34: 716-724.
- Palmer MV, Waters WR, Whipple DL (2004). Shared feed as a means of deer-to-deer transmission of *Mycobacterium bovis*. *Journal of Wildlife Diseases* 40: 87-91.
- Palmer MV, Whipple DL (2006). Survival of *Mycobacterium bovis* on feedstuffs commonly used as supplemental feed for white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). *Journal of Wildlife Diseases* 42: 853-858.
- Parker KL, Barboza PS, Gillingham MP (2009). Nutrition integrates environmental responses of ungulates. *Functional Ecology* 23: 57-69.
- Pedersen S, Mathisen KM, Gorini L, Andreassen HP, Røskaft E, Skarpe C (submitted). Small mammal responses to moose supplemental winter feeding. *European Journal of Wildlife Research*.
- Pedersen S, Nilsen EB, Andreassen HP (2007). Moose winter browsing affects the breeding success of great tits. *Ecoscience* 14: 499-506.
- Peek JM, Schmidt KT, Dorrance MJ, Smith BL. (2002). Supplemental feeding and farming of elk. In: Toweil DE & Thomas JW (eds) *Elk of North America: Ecology and Management*, 614–647. Smithsonian Institute Press, Washington, USA.
- Perez-Gonzalez J, Barbosa AM, Carranza J, Torres-Porras J (2010). Relative Effect of Food Supplementation and Natural Resources on Female Red Deer Distribution in a Mediterranean Ecosystem. *Journal of Wildlife Management* 74: 1701-1708.
- Peterson C, Messmer TA (2007). Effects of winter-feeding on mule deer in northern Utah. *Journal of Wildlife Management* 71: 1440-1445.
- Peterson C, Messmer TA (2011). Biological consequences of winter-feeding of mule deer in developed landscapes in northern Utah. *Wildlife Society Bulletin* 35: 252-260.
- Picard M, Baltzinger C (2012). Hitch-hiking in the wild: should seeds rely on ungulates? *Plant Ecology and Evolution* 145: 24-30.
- Pimentel D, Zuniga R, Morrison D (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.

- Putman R, Langbein J, Green P, Watson P (2011). Identifying threshold densities for wild deer in the UK above which negative impacts may occur. *Mammal Review* 41: 175-196.
- Putman RJ, Staines BW (2004). Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. *Mammal Review* 34: 285-306.
- Rajský M, Vodňanský M, Hell P, Slamečka J, Kropil R, Rajský D (2008). Influence supplementary feeding on bark browsing by red deer (*Cervus elaphus*) under experimental conditions. *European Journal of Wildlife Research* 54: 701-708.
- Reimoser F, Putman R. (2011). Impacts of wild ungulates on vegetation: costs and benefits. In: Putman RJ, Apollonio M & Andersen R (eds) *Ungulate Management in Europe: Problems and Practices*, 144-191. *Cambridge University Press*, Cambridge, UK.
- Rinella MJ, Dean R, Vavra M, Parks CG (2012). Vegetation responses to supplemental winter feeding of elk in western Wyoming. *Western North American Naturalist* 72: 78–83.
- Rodriguez-Hidalgo P, Gortazar C, Tortosa FS, Rodriguez-Vigal C, Fierro Y, Vicente J (2010). Effects of density, climate, and supplementary forage on body mass and pregnancy rates of female red deer in Spain. *Oecologia* 164: 389-398.
- Sahlsten J, Bunnefeld N, Månsson J, Ericsson G, Bergstrom R, Dettki H (2010). Can supplementary feeding be used to redistribute moose? *Wildlife Biology* 16: 85-92.
- Salman MD (2003). Chronic wasting disease in deer and elk: Scientific facts and findings. *Journal of Veterinary Medical Science* 65: 761-768.
- Schmidt K (1993). Winter ecology of nonmigratory Alpine red deer. *Oecologia* 95: 226-233.
- Schmidt K. (in press) The way supplemental feeding changes our attitude towards red deer and natural mortality. In: Baker K, Carden R & Madgwick R (eds) *Deer and People*. Windgather Press, Oxford.
- Schmidt K, Seivwright LJ, Hoi H, Staines BW (1998). The effect of depletion and predictability of distinct food patches on the timing of aggression in red deer stags. *Ecography* 21: 415-422.
- Schmidt KT, Hoi H (1999). Feeding tactics of low-ranking red deer stags at supplementary feeding sites. *Ethology* 105: 349-360.
- Schmidt KT, Hoi H (2002). Supplemental feeding reduces natural selection in juvenile red deer. *Ecography* 25: 265-272.
- Schmitz OJ (1990). Management implications of foraging theory - Evaluating deer supplemental feeding. *Journal of Wildlife Management* 54: 522-532.
- Smith BL (2001). Winter feeding of elk in western North America. *Journal of Wildlife Management* 65: 173-190.
- Smith BL, Anderson SH (1998). Juvenile survival and population regulation of the Jackson elk herd. *Journal of Wildlife Management* 62: 1036-1045.
- Smith BL, Cole EC, Dobkin DS. (2004). *Imperfect Pasture. A century of change at the National Elk Refuge in Jackson Hole, Wyoming*. Grand Teton Natural History Association, Moose, WY.
- Soparker MB (1917). The vitality of the tubercle bacillus outside the body. *Indian Journal of Medical Research* 4 627–650.
- Sorensen A, van Beest FM, Brook RK (2013). Impacts of wildlife baiting and supplemental feeding on infectious disease transmission risk: a synthesis of knowledge. *Preventive Veterinary Medicine* (in press).

- Tarr MD, Pekins PJ (2002). Influences of winter supplemental feeding on the energy balance of white-tailed deer fawns in New Hampshire, U.S.A. *Canadian Journal of Zoology* 80: 6-15.
- Thill DC, Zamora DL, Kambitsch DL (1986). The germination and viability of excreted common crupina (*Crupina vulgaris*) Achenes. *Weed Science* 34: 237-241.
- Timmons GR, Hewitt DG, Deyoung CA, Fulbright TE, Draeger DA (2010) Does supplemental feed increase selective foraging in a browsing ungulate? *Journal of Wildlife Management* 74: 995-1002.
- van Beest FM, Gundersen H, Mathisen KM, Milner JM, Skarpe C (2010a). Long-term browsing impact around diversionary feeding stations for moose in Southern Norway. *Forest Ecology and Management* 259: 1900-1911.
- van Beest FM, Loe LE, Mysterud A, Milner JM (2010b). Comparative space use and habitat selection of moose around feeding stations. *Journal of Wildlife Management* 74: 219-227.
- van Beest FM, Milner JM (2013). Behavioural responses to thermal conditions affect seasonal mass change in a heat-sensitive northern ungulate. *Plos One* 8: e65972.
- van Beest FM, Mysterud A, Loe LE, Milner JM (2010c). Forage quantity, quality and depletion as scale-dependent mechanisms driving habitat selection of a large browsing herbivore. *Journal of Animal Ecology* 79: 910-922.
- Veiberg V, Loe LE, Mysterud A, Langvatn R, Stenseth NC (2004). Social rank, feeding and winter weight loss in red deer: any evidence of interference competition? *Oecologia* 138: 135-142.
- Vicente J, Höfle U, Fernández-De-Mera IG, Gortazar C (2007). The importance of parasite life history and host density in predicting the impact of infections in red deer. *Oecologia* 152: 655-664.
- Wallace KJ (2007). Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation* 139: 235-246.
- Wallander RT, Olson BE, Lacey JR (1995). Spotted knapweed seed viability after passing through sheep and mule deer. *Journal of Range Management* 48: 145-149.
- White PJ, Proffitt KM, Mech LD, Evans SB, Cunningham JA, Hamlin KL (2010). Migration of northern Yellowstone elk: implications of spatial structuring. *Journal of Mammalogy* 91: 827-837.
- Wood P, Wolfe ML (1988). Intercept feeding as a means of reducing deer-vehicle collisions. *Wildlife Society Bulletin* 16: 376-380.

VEDLEGG

Tabell 1. Oversikt over fôringsfremål og hypotesar av kva verknader fôring vil kunna ha. Me har sett opp antal stadium av dei ulike hypotesane og viser kor mange stadium sidan år 2000 som stadfester (For) eller motseier (Mot) hypotesane.

Fôringskategori	Forvaltingsmål	Verknad på	Hypotese	Antal stadium	Bevis:	
					For	Mot
Tilleggsfôring	Betra produksjon og overleving	Overleving	Auka overleving	3	1	0
		Reproduksjon	Auka reproduksjon	6	4	0
		Fødselsvekt	Auka fødselsvekt	2	1	0
		Kondisjon/vekt	Minska vintervekttap / betra kondisjon om vinteren	6	5	0
			Auka haustvekt/kondisjon	10	3	0
		Betra kalvevekter/kondisjon om hausten	4	2	0	
	Betre jakt, meir kjøt eller naturoppleving	Gevirvekst	Større gevir	2	0	0
		Bestandstettleik	Tettare bestand	5	3	0
		Romleg fordeling	Samla dyra visse stader	3	2	0
		Kompensasjon for tap av vinterområde	Bereevne	Auka bereevne	2	2
Avleiingsfôring	Kontrollera kvar dyr oppheld seg	Trafikkulukker	Færre påkøyrslar	2	1	0
		Opphaldsstader	Konsentrasjon av dyr i fôringsområde	6	6	0
		Leveområde	Mindre leveområde	5	1	1
		Trekking	Kortare trekk / stoppa trekk	1	0	0
			Færre dyr trekkjer	4	0	1
			Endra trekketidspunkt	1	1	0
		Endra trekkruiter	1	0	0	
	Endra fødevalet	Skog- og avlingsskadar	Mindre skog- og avlingsskade	8	3	2
		Leveområdeskade	Mindre bruk av viltvek-sande fôr	4	2	1

Tabell 2. Hypotesar om kva ikkje påtenkte fylgjer føring kan ha og tilgjengeleg bevismateriale i form av artiklar skrivne etter år 2000. Me reknar opp kor mange studium som undersøkte temaet og kor mange som støtta (For) og motsa (Mot) hypotesen.

Verknad på	Hypotese	Antal studium	Studium	
			For	Mot
Bestandsdynamikk	Meir stabil bestandsstorleik	0	0	0
	Mindre verknader på dyra ved tette bestandar (tettleiksavhengige reaksjonar)	2	2	0
	Auka vokster i bestanden	1	1	0
Naturleg seleksjon	Betre mattilhøve gjev mindre variasjon i kondisjonen mellom årsklassar	1	1	0
	Betre mattilhøve gjev mindre variasjon i kondisjonen innan årsklassar	1	0	1
	Større forskjell innan alders- og kjønnsgrupper på grunn av lågare seleksjonspress	1	1	0
Seksuell seleksjon	Større forskjell i kor mange ungar kvar hann får	1	1	0
Oppførsel	Auka aggresjon	5	4	0
Vegetasjon	Minska mangfald av plantearter	1	0	0
	Auka lokalt beitepress	3	3	0
	Meir selektivt beite	1	0	0
	Overbeite på sumarfåret	0	0	0
	Endra planteartssamansetning	2	2	0
	Mindre forveda vegetasjon i buskskiktet	3	3	0
	Invasjon av framande planteslag	2	2	0
	Auka jorderosjon	0	0	0
Økosystemeffektar	Negativ verknad på biologisk mangfald	3	1	0
	Verknad på andre enn målartene og på andre trofiske nivå	5	4	0
Sjukdomsoverføring	Auka parasittisme på grunn av konsentrasjon og kontakt	14	10	0
	Minska parasittisme på grunn av betra kondisjon	4	2	0
	Føring kan overføre sjukdomar	2	2	0
Dyrehelse	Overbelastning av tarmsystemet	2	0	0
	Auka stress	1	1	0

Tabell 3. Oversikt over under kva tilhøve det er sannsynleg at ein vil nå måla med føring basert på røynslene frå studium i felt.

Føringskategori	Hypotese	Tilhøve når føring truleg vil vera:	
		Effektivt	Mislukka
Tilleggsføring	Auka overleving	Fôrbegrensa bestandar; år med uvanleg hardt klima; når det vert for gjennom heile vinteren; størst verknad for sårbare aldrar og kjønn	Bestandar som er begrensa av andre faktorar som hausting; populasjonar eller år med låg naturleg dødelgheit; naudføring seint på vinteren; uttilstrekkeleg med fôr
	Auka fødselsrate	Bestandar på bereevnenivå; når stor del av hoene et fôret; det vert fôra gjennom heile vinteren	Bestandar med alt høg fødselsrate; bestandar som er begrensa av tilgangen på sumarfôr; liten del av hoene får tilgang til fôret kan gje liten respons i bestanden
	Høgare fødselsvekt	I stabile miljø; for små mødre	Ustabile miljø
	Redusert vintervekttap / betra vinterkondisjon	Vinterfôrbegrensa bestandara	Bestandar med nok vinterfôr
	Auka haustvekt / kondisjon	Tilleggsfôr om sumar/ haust; dårlege sumartilhøve; mogeleg i åringar	Fôring berre om vinteren; tilleggsressursar investert i reproduksjon; rikeleg med sumarfôr til at alle individ får nok til å nå god kondisjon
	Auka haustvekt for avkommet	Hjå dei tyngste hoene; lite variasjon i vintertilhøva	Auka fôrtilgang investert i fleire avkom; stor uvisse om korleis tilhøva vil verta
	Auka gevirstorleik	Liten tilgang på mineral; sumarfôring med tilførsel av mineral	Inga mangel på mineral; lite mineralar i fôret
	Auka tettleik	Fôrbegrensa bestandar; immigrasjon kan skje	Bestanden styrt av ander faktorar som jakt
	Auka samling /romleg styring	Føringsplass i leveområdet	Kortvarig føring; føring uventa stader; føringsplassar utanfor leveområdet
	Auka bereevne	Fôrbegrensa bestandar; rikeleg med vatn	Bestanden begrensa av andre faktorar som jakt

Avleiingsfôring	Færre viltulukker	Fôringsslassar på slutten av vandringsvegane	Fôringssstasjonar i Byrjinga av trekkrutene
	Konsentrasjon av aktiteten ved fôringsslassen	Fôringsslassen ligg i leveområdet	Kortvarig fôring; uventa fôringssstader; fôringsslassen utanfor leveområdet
	Minska leveområde	Næringsbegrensa bestandar	Bestandar som er begrensa av andre faktorar so jakt; bestandar eller år med låg dødleghet
	Trekdistansar redusert/ trekket seinka	Mot slutten av trekkruta; i vinterområdet; landskapsei-genskapar gjer vidare trek vanskeleg	Tidleg i trekkruta; ikkje i trekkroute eller vinterområde; i ope landskap
	Redusera delen av bestanden som trekkjer	Lite snø; lite forstyrringar frå folk	Djup snø; mykje forstyrringar
	Endra trekketidspunkt	Lite snø	Djup snø
	Redusert avlings- og skogskadar	Ved låg bestandstettleik; rett fôr til rett art	Populasjonstettleik nær bereevne; fôringsslassar nær attraktiv avling eller ungsog; dårleg fôr for arta
	Redusert bruk av vanleg fôr	Bestandstettleiken hal-den låg; rett fôr	Bestandstettleik nær bereevne; fôringssstasjonane nær attraktivt fôr; ikkje godt nok fôr på fôringsslass

Tabell 4. Oversikt over under kva tilhøve det er sannsynleg at ulike hypotesar om fylgjene av føring vert støtta eller motsagt.

Verknad på:	Hypotese	Tilhøva når hypotesane er:	
		Støtta	Ikkje støtta
Bestandsdynamikk	Redusert konkurranse om ressursane	Förbegrensa bestandar; rett etter at føringa starta	Nær ny bereevne; langtidsføring
	Auka populasjonsvekst	Förbegrensa bestandar; rett etter at føringa starta	Nær ny bereevne; langtidsføring
Naturleg seleksjon	Redusert variasjon mellom årsklassar på grunn av betra tilhøve	Nok för til alle gjennom heile vinteren; för tilgjengeleg for alle aldrar av begge kjønn	Korttidsføring; naudføring
	Redusert variasjon innan årsklassar på grunn av betra tilhøve	Nok för til alle gjennom heile vinteren; för tilgjengeleg for alle aldrar av begge kjønn	Korttidsføring; naudføring
	Auka variasjon innan årsklassar på grunn av redusert seleksjonspress	Nok føring til å redusera vinterdød, men føringmetoden begrensar förtilgangen til underordna dyr	Korttidsføring; naudføring
Seksuell seleksjon	Auka forskjellar i hannane sin forplantningssuksess	Polygame forplantningssystem; forsamling av hoer; auka haremsstorleikar	Monogame arter
Oppførsel	Auka aggresjon	Begrensa tilgang til føret; høg tettleik av dyr	Føring av låge tettleikar; føret vidt fordelt
Vegetasjon	Redusert plantemangfald	Langtidsføring; langvarig hardt beitepress	Næringstilførsle balanserer verknadene av beite
	Auka lokalt beitepress	Langtidsføring; langvarig hardt beitepress	Korttidsføring; variering av føringplassane
	Auke av selektivt beite	Uvisst	Uvisst
	Overbeite av sumarför	Ingen trek; låg sumarförproduksjon	Trekkande populasjonar
	Endra artssamansetning	Langtidsføring; vedvarande hardt beite	Korttidsføring; variering av føringplassar
	Minsking av buskar og småtre	Langtidsføring; langvarig hardt beitepress	
Økosystemverknader	Invasjon av framande arter	Innført för; frø forureinsa med ugras	Sertifisert ugrasfritt för; føring med kvist
	Minska biologisk mangfald	Langtidsføring; langvarig hardt beitepress	Næringstilførsle balanserer verknadene av beite
	Innverknad på andre trofiske nivå og på ikkje-målarter	Storskalaføring	Vanskeleg å føreseia kva som vil skje i omgjevnadene; sykliske bestandar

Sjukdom og overføring av parasittar	Meir parasittar på grunn av samling av dyr	Sjukdomar som vert overført når mange dyr er saman; parasittar med ein vert; Sjukdomen sprer seg i føringssesongen; føring i område med smittsam sjukdom; få føringsplassar; føringssystemet fremjer kontakt mellom snutane til dyra; smitten overlever vel i omgjevnadene	Parasittane er avhengige av mellomvert; fôrar utanfor området med smitte; smitteoverføringa skjer på årstider det ikkje vert fôra; svak samheng mellom samling av dyr og smitteoverføring; smitten overlever ikkje i omgjevnadene
	Mindre sjukdom og parasittar fordi dyra er i betre kondisjon	Sjukdomen fører til sterk immunitet; næringsbegrensa bestandar	Mikroorganismar og parasittar som opptrer i store mengder og som vert smitta direkte mellom dyr; sjukdomar som ikkje gjev sterk immunitet; sjukdomsoverføringa skjer ikkje i føringstida; bestanden er alt i godt hald
	Fôringa fører til at sjukdomen lettare sprer seg	Feed supports diseases in environment	Sjukdomar overlever dårleg i omgjevnadene
Dyrehelse	Overbelastning av tarmsystemet Auka stress	Store mengder alt gjæra karbohydrat vert tilgjengeleg Dyra sterkt samla	Mengda med fôr avgrensa Låge tettleikar