

# Versterking van het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing





---

# Versterking van het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing

## Deskstudie provincie Noord-Brabant

Dr. ing. Hans Hopster

Dit onderzoek is uitgevoerd door HopSterAdvies, in opdracht van ZLTO en gefinancierd door de provincie Noord-Brabant

Hierden, juni 2022



---

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Hopster, H. (2022): Versterking van het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing; deskstudie provincie Noord-Brabant. HopSterAdvies, Hierden.

Overname, openbaarmaking van (teksten of delen van) dit rapport is toegestaan na vrijgave door de opdrachtgever, mits met duidelijke bronvermelding, zie hierboven.

### **Samenvatting NL**

Na jaren van afwezigheid heeft de wolf zich ook in Nederland gevestigd. Sindsdien heeft de bescherming van schapen tegen predatie door wolven de nodige aandacht gekregen en zijn er diverse beschermingsmaatregelen beschikbaar voor toepassing in de praktijk. Voor de bescherming van runderen, ingezet voor natuurbegrazing, zijn deze maatregelen echter geen oplossing omdat deze runderen vaak zelfstandig grote oppervlakten doorkruisen. De vraag hoe deze runderen beter in staat kunnen worden gesteld om zich tegen aanvallen van de wolf te weren, is de aanleiding voor deze deskstudie. In dit rapport worden hiervoor adviezen gedaan die zijn gebaseerd op de relevante wetenschappelijke literatuur en op contacten met (inter)nationale (praktijk)deskundigen.

### **Summary UK**

After years of absence, the wolf has also settled in the Netherlands. Since then, the protection of sheep against predation by wolves has received considerable attention and various protective measures are available for application in practice. However, these measures are not a solution for the protection of cattle used for natural grazing, because these cattle often independently traverse large areas. The question of how these cattle can be better equipped to defend themselves against wolf attacks is the reason for this desk study. In this report, recommendations are made that are based on the relevant scientific literature and on contacts with (inter)national (practice) experts.

Foto omslag: Bastiaan Oomen

© 2022 HopSterAdvies

Hagenhof 8, 3849 PZ, Hierden, T 06 517 577 81, E [hans@hopsteradvies.nl](mailto:hans@hopsteradvies.nl)

### Disclaimer aansprakelijkheid

Het onderzoek voor dit rapport is zorgvuldig uitgevoerd. Desondanks kunnen aan het rapport, de conclusies en de adviezen geen rechten worden ontleend. HopSterAdvies is niet aansprakelijk voor directe of gevolgschade die kan voortvloeien uit toepassing van de in het rapport opgenomen beschrijvingen, conclusies, aanbevelingen of resultaten uit dit rapport, alsmede overige werkzaamheden. Opdrachtgever ZLTO vrijwaart HopSterAdvies in deze tevens voor aanspraken van derden.

---

# Inhoud

Voorwoord .....	7
Samenvatting.....	9
1. Inleiding.....	15
1.1 Probleemstelling.....	15
1.2 Onderzoeksvraag.....	16
1.3 Leeswijzer.....	17
2. Rundveehouders Grote Heide .....	17
3. Anti-predator gedrag van hoefdieren .....	20
3.1 Natuurlijk gedrag van runderen .....	20
3.2 Domesticatie en verwildering .....	21
4. Individuele kenmerken.....	23
4.1 Waakzaamheid.....	23
4.2 Leeftijd .....	24
4.3 Horens.....	25
5. Kuddekaracteristieken .....	26
5.1 Gedeelde zintuigen.....	26
5.2 Groepsgrootte .....	26
5.3 Observaties bij bizons .....	27
5.4 Kuddegedrag versterken.....	28
6. Discussie .....	29
6.1 Jonge kalveren beschermen.....	29
6.2 Kudde radar, sociale cohesie en afschrikking .....	31
6.3 Geuren als afschrikmiddel .....	34
7. Conclusies.....	35
8. Aanbevelingen .....	37
8.1 Voor de praktijk.....	37
8.2 Voor onderzoek .....	38
Geraadpleegde literatuur.....	39



---

## Voorwoord

Voor u ligt het rapport: “Versterking van het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing”. Op advies van de provinciale wolvencommissie heeft ZLTO deze pilot uitgevoerd.

In Noord-Brabant (en Nederland) is weinig bekend over mogelijkheden om runderen in natuurbegrazingsgebieden weerbaar te maken tegen aanvallen van de wolf. Deze pilot had als doel een overzicht te geven van deze mogelijkheden op basis van de internationale literatuur, verrijkt met de kennis van (inter)nationale experts en aangevuld met de inzichten van rundveehouders. De betreffende rundveehouders weiden hun dieren in het gebied rond de Grootte Heide, waar zich eind 2020 een wolf vestigde.

Dit rapport geeft een goed overzicht van wat wereldwijd bekend is over het versterken van het wolfwerend vermogen van rundachtigen bij natuurbegrazing. Wat deze zoektocht vooral ook duidelijk maakt is dat er nog veel onbekend is. Met name over de weerbaarheid van runderen van melkveerassen, ingezet voor natuurbegrazing. De kennis die er is, is voornamelijk opgedaan bij vleesrassen en bizens in dunbevolkte, uitgestrekte natuurgebieden.

Op basis van het onderzoek worden aanbevelingen gedaan die voorgelegd zijn aan de betrokken veehouders. Daaruit volgt dat brede afstemming, niet alleen met veehouders en beleidsmakers, maar ook met bijvoorbeeld terrein beherende organisaties (TBO's), noodzakelijk is om uiteindelijk te komen tot een werkbaar plan. Zo staat de aanbeveling om meerdere (jonge) stieren bij een kudde te voegen, haaks op het beleid van meerdere TBO's om geen stieren toe te laten.

De maatschappelijk gewenste ontwikkeling richting meer biologisch en/of natuurinclusief houden van melkvee betekent dat (jonge) runderen van melkveerassen meer en op extensievere wijze zullen worden geweid. Gezien de zeer beperkte kennis die er is over de gevolgen van de aanwezigheid van de wolf voor buiten lopende runderen in het 21-eeuwse Noord-Brabantse landschap, is verder onderzoek gewenst. In de aanbevelingen voor onderzoek doet de auteur hiervoor een aanzet.

Kortom, dit rapport zet de beschikbare kennis over versterking van het wolfwerend vermogen van runderen op een rij, laat daarmee zien dat vertaling naar de Brabantse situatie lastig is en vormt het uitgangspunt voor verder gesprek en onderzoek.

Tot slot wil ik Hans Hopster bedanken voor zijn enthousiasme en het ‘vastbijten’ in dit onderwerp. De deelnemende veehouders bedank ik voor hun input en open blik in het zoeken naar een goed evenwicht tussen het beschermen van hun dieren en het beschermen van flora en fauna. Leo Linnartz, bedankt voor het kritisch doornemen van het concept en voor je nuttige aanvullingen. De provincie Noord-Brabant wordt bedankt voor het financieren van deze pilot.

Caroline Huetink

Belangenbehartiger Dier, ZLTO





---

## Samenvatting

In het rapport van de Adviescommissie preventie wolvenschade (2021) is geadviseerd om in kaart te brengen hoe runderen bij natuurbegrazing beter in staat kunnen worden gesteld om zich tegen aanvallen van de wolf te weren. Dit advies vormde de aanleiding voor deze deskstudie, die in opdracht van de Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie is uitgevoerd, gefinancierd door de provincie Noord-Brabant.

### Natuurbegrazing

Natuurbegrazing wordt in dit rapport gedefinieerd als begrazing met runderen van vlees- of melkveerassen in, of in de nabijheid van, natuur- en beheersgebieden. Rundveehouders die hun dieren in en rond het Brabantse natuurgebied de Groote Heide weiden, zien zich geconfronteerd met de aanwezigheid van de wolf. Met vier van deze rundveehouders is gesproken over hun belangrijkste zorgen. Hun bedrijfsvoering loopt uiteen van een biologisch en een gangbaar melkveehouderijbedrijf met respectievelijk MRIJ's en Red Holsteins tot extensieve natuurbegrazing met runderen van de Franse vleesrassen Blonde 'd Aquitaine en Salers. Zij vragen zich af hoe zij hun dieren het best tegen aanvallen van de wolf kunnen beschermen, maar maken zich ook zorgen over hoe de aanwezigheid van de wolf het gedrag van hun dieren verandert. Een van de veehouders heeft drie kalveren aan de wolf verloren en anderen delen zijn mening dat de dieren door de nabijheid van de wolf schrikachtiger en alerter worden. Zij vrezen de gevolgen wanneer hun dieren hierdoor uitbreken, daardoor gewond raken of ongelukken veroorzaken op de openbare weg. Ook de gevolgen van wolfweerbare runderen voor de omgeving, bijvoorbeeld voor de veiligheid van wandelaars, maar ook voor de inrichting van een gebied zelf, vinden zij in dit kader relevant. Aangegeven wordt dat ze na een aanval van de wolf slecht slapen, meermalen per nacht eruit gaan om hun vee te inspecteren en met angst en beven bij hun vee gaan kijken.

### Wolfwerend vermogen, terug naar de natuur

Bij het overschrijden door een roofdier van de vluchtafstand van prooidieren, zullen deze in het algemeen door te vluchten pogen om aan het gevaar te ontsnappen. Indien een rund, of de kudde waar deze onderdeel van uit maakt, zich evenwel groot en sterk genoeg waant om een aanval van wolven te weerstaan, dan zullen ze zich verdedigen of zelfs de wolven aanvallen. Met name dit verdedigen en aanvallen is voor deze studie relevant en wordt hier het wolfwerend vermogen genoemd.

Er zijn nauwelijks gegevens bekend over de reactie van de voorouders van onze hedendaagse runderen, de oeros, op aanvallen van de wolf. De oeros (*Bos primigenius*) is sinds 1627 uitgestorven. Observaties uit het laatste leefgebied van de oeros in Van Vuure (2003) vermelden dat de dieren geen schade van wolven ondervinden, behalve als ze pas geboren zijn. Dit stemt overeen met conclusies uit recenter onderzoek aan runderen. Van nature zonderen koeien zich bij de geboorte van hun kalf af van de kudde. Voor de oeros is vermeld dat de koe zich voor het afkalven afzonderd op de dichts begroeide plekken van het bos en daar met het jong ongeveer 20 dagen blijft, nauwkeurig ervoor wakend dat het jong niet door wolven wordt verscheurd. Deze waakzaamheid is bij koeien van melkveerassen door selectie, door het op het individu gerichte management en doordat kalveren niet door de koe, maar door de veehouder worden grootgebracht, in het algemeen minder ontwikkeld dan bij koeien van vleesrassen. Over confrontaties tussen de oeros en wolven wordt gemeld dat meer dan eens is gezien, dat een oerosstier het gevecht heeft gewonnen, ten

---

koste van een aantal op de grond gegooid en doodgetrapte wolven. De schrijver veronderstelt dat de oeros zijn heil niet zocht in de vlucht, maar juist bleef staan om zich te verdedigen door met de horens te stoten en met de poten te trappen. De geschetste manier van verdedigen tegen de wolf is ook bij muskusossen (*Ovibos moschatus*) beschreven, hoewel de muskusos niet behoort tot de familie van de runderachtigen. Muskusossen vormen bij een aanval door wolven een kring om hun kalveren. Gedrag dat in de 19<sup>e</sup> eeuw ook is beschreven bij wisenten (*Bison bonasus*), evenals het tijdens de vlucht met hun lichaam afschermen van kalveren tegen wolven. Van bizons (*Bison bison*) is eveneens bekend dat ze waterpartijen inlopen om te ontkomen aan de wolf. In het water is de wolf namelijk niet in staat om zijn gebruikelijke jachttechniek uit te voeren.

### Domesticatie en verwildering

Selectief fokken tijdens de domesticatie van runderen is waarschijnlijk ten koste gegaan van eigenschappen die hun voorouders, de oeros, gebruikten om zich te verdedigen tegen roofdieren, zoals een sterk en groot lichaam, grote horens, een temperamentvolle aard en een gecamoufleerde vachtkleur. Daar komt bij dat, als dieren onbekend zijn met predatoren doordat deze in hun leefomgeving niet voorkomen, ze minder waakzaam zijn. Dat geldt ook voor de runderen die sinds jaar en dag door mensen worden gehouden en die de afgelopen 130 jaar in Nederland op geen enkele wijze geconfronteerd zijn geweest met de gevaren van de wolf. Door domesticatie gedurende talrijke generaties is het gedrag van runderen veranderd, zijn ze minder waakzaam, minder schrikachtig, minder agressief en beter hanteerbaar voor de mens. Tegelijkertijd is ook duidelijk dat runderen kunnen leren om zich te verdedigen, als ze opnieuw geconfronteerd worden met de wolf. Het proces van aanpassing kan dus ook in omgekeerde richting plaatsvinden; dat heet verwildering. Uit verschillende studies blijkt dat ook runderen door het verschijnen van de wolf in hun leefomgeving hun gedrag aanpassen om zodoende hun overlevingskansen te vergroten. Overtuigend bewijs komt bijvoorbeeld van observaties uit Bulgarije, waar runderen van het inheemse Rhodope Shorthorn ras tijdens verwildering enige tijd nodig hadden om zich aan de gevaren van een natuurlijke leefomgeving – lees predatoren - aan te passen.

Omdat het leven in een groep voor elk individu, naast voordelen, ook nadelen heeft (competitie, ziekteoverdracht) en deze balans voor ieder individu verschillend is, bestaat er niet zoiets als een optimale groeps grootte. Dat laat echter onverlet dat het risico, dat een individueel dier ten prooi valt aan een aanval door wolven, door de groeps grootte wordt beïnvloed. Het individuele risico op predatie binnen de groep zal echter ook afhangen van de eigenschappen van het betreffende dier. In de zoektocht naar mogelijkheden om het zelf-verdedigend vermogen van runderen te versterken, zijn daarom voor beide categorieën – individuele kenmerken en kuddekaracteristieken – potentiële voordelen onderzocht.

### Individuele kenmerken

Het is bekend dat dieren, net als mensen, heel verschillend reageren op uitdagingen waar ze aan worden blootgesteld. Eén van deze verschillen betreft **waakzaamheid** ten opzichte van onbepaalde (onzekere), onvoorziene omstandigheden. De amygdala, deel van het zoogdierenbrein, speelt een cruciale en coördinerende rol in het ervaren, verwerken en aansturen van uiteenlopende emoties. Bij runderen wordt de aanwezigheid en de positie van de voorhoofds kruin verondersteld informatie te geven over de vroege neuronale ontwikkeling. Dit lijkt verband te houden met het temperament van koeien. Koeien met de voorhoofds kruin boven de denkbeeldige lijn die de ogen verbindt, waren in

---

een behandelbox meer geagiteerd en reageerden in het bijzijn van hun kalf op grotere afstand alert op een naderend voertuig en vocaliseerden eerder dan koeien met de voorhoofds kruin in een lagere positie. Bovendien hadden koeien zonder voorhoofds kruin een vijf keer hogere kans om hun kalf te verliezen dan koeien met een voorhoofds kruin. Het is daarmee niet uit te sluiten dat gerichte selectie en fokkerij van koeien met een (hoge) voorhoofds kruin leidt tot koeien die waakzamer en weerbaarder zijn.

Een ander relevant verschil is **leeftijd**. In Duitsland was in 2020 66% van de door wolven gedode runderen jonger dan 15 dagen, 6% tussen 2 weken en 2 maanden, 3% tussen drie en zes maanden en 6% tussen zes maanden en een jaar oud. Slechts 13% van het vee was ouder dan 12 maanden op het moment van de aanval. De gegevens uit 2018 en 2019 laten een vergelijkbaar beeld zien. Hoewel wolven in roedelverband ook volwassen runderen doden, is duidelijk dat kalveren het meest gevaar lopen. Uit onderzoek in Noord-Italië wordt geconcludeerd dat predatie op runderen afhangt van de beschikbaarheid van kalveren jonger dan 15 dagen. De leeftijdsklasse die het meest kwetsbaar is voor aanvallen van wolven. Pasgeboren kalveren worden als regel door de moeder enige dagen in dekking van het struikgewas van de kudde verwijderd gehouden en kunnen dan niet rekenen op de beschermende kracht van hun moeder en andere volwassen dieren. Dit wordt ook bevestigd vanuit het Alpengebied, waar wolven pasgeboren, nog onhandige kalveren kunnen aanvallen als het betreffende moederdier tijdelijk afwezig is - terwijl gezonde runderen zich goed kunnen verdedigen. Ondanks de aangeboren neiging van runderen om hun pasgeboren kalf enige tijd te verbergen, lijkt ook op dit punt de risicoperceptie van koeien tot aanpassingen te kunnen leiden.

Een derde verschil betreft het al dan niet hebben van **horens**. Vergeleken met de imposante horens van de oeros, met afmetingen van 70-107 cm, stellen de horens van de gangbare vlees- en zeker melkvee rassen weinig voor. Het meeste melkvee in ons land is zelfs horensloos. Over de bescherming die horens van koeien bieden tegen aanvallen van wolven, zijn geen publicaties gevonden. Onderzoek in Botswana toont aan dat de afmeting van de horens van runderen de kans op predatie, in dit geval door leeuwen, beïnvloedt. Dieren met lange horens liepen minder en dieren zonder horens aanzienlijk meer kans om door leeuwen te worden gedood dan op basis van de aanwezige aantallen werd verwacht. Dat de aanwezigheid en de afmeting van de horens van runderen ook bij de afweer tegen wolven een rol speelt ligt voor de hand. Voor Piemontese runderen in de Italiaanse Alpen wordt gesteld dat deze zich prima kunnen verweren tegen wolven, o.a. vanwege hun horens. Waarschijnlijk worden de horens door volwassen koeien ook als wapen ingezet ter verdediging van hun kalf. In hoeverre horens een rol spelen bij de sociale cohesie binnen een koppel runderen is niet duidelijk; wel is bekend dat gehoornde dieren onderling meer afstand bewaren. Betwijfeld moet echter worden of deze grotere onderlinge afstanden van betekenis zijn bij de verdediging tegen wolven.

### Kuddekaracteristieken

Runderen zijn sociale dieren die van nature vrijwel hun hele leven in groepsverband doorbrengen. Deze groepen kunnen enorm verschillen in grootte en samenstelling. Het is uit eigenbelang, dat individuele exemplaren van een sociale diersoort bij bedreiging door roofdieren volgens Hamilton (1971) **hechte groepen** vormen. Door maximaal gebruik te maken van alle in een groep aanwezige zintuigen, kunnen dieren eerder anticiperen op het gesignaleerde gevaar. Daarnaast biedt de groep het individu bescherming vanwege het 'verdunningseffect'. Bovendien is de kans dat het onheil een

---

individu in een kudde treft mede afhankelijk van de vitaliteit en weerbaarheid van de andere leden van de groep. Nog afgezien van de fysieke bescherming die (sterkere) groepsgenoten kunnen bieden en de mogelijkheden van het individu om in de kudde tussen de soortgenoten een relatief veilige positie in te nemen. Ook kan de dynamiek van de groep de predator de mogelijkheid ontnemen om te focussen op een individueel dier als prooi.

Over de **omvang of samenstelling van een kudde** gedomesticeerde runderen, nodig om als jong of volwassen dier optimaal beschermd te zijn tegen aanvallen door de wolf, is nauwelijks iets bekend. Solitaire runderen en runderen in groepen van 2-5 dieren vertoonden elk een hogere waakzaamheid, dan runderen in groepen van zes tot 20 dieren of > 20 dieren. Met meer dieren kan de individuele bijdrage van elk dier in de kudde blijkbaar omlaag. Runderen in groepen van meer dan 20 dieren werden waakzamer naarmate het zicht hen door landschapselementen werd ontnomen. Omdat waakzaamheid is bedoeld om risico's op predatie te verminderen, en deze niet alleen afhankelijk is van groepsgrootte, maar bijvoorbeeld ook van predatiedruk, individuele gedragskenmerken van runderen die samenhangen met temperament, ras, sekse en leeftijd en de aanwezigheid van landschapselementen die de predator dekking kunnen bieden, is de optimale groepsgrootte uit oogpunt van bescherming tegen de wolf, niet in beton gegoten. Anders dan muskusossen, lijken bizons geen verdedigingslinies te formeren. Wel blijken zowel stieren als koeien bij de verdediging betrokken. Stieren nemen actief deel aan de verdediging van kalveren tegen wolven.

Het verschijnen van de eerste wolf in Noord-Californië in 2011 en het eerste slachtoffer dat deze maakte onder landbouwhuisdieren, deed vleeskoeienhouder Mark Coats beseffen dat gedomesticeerde runderen niet op de aanwezigheid van predatoren zijn voorbereid. Dit inspireerde hem om zijn koeien aan te leren om beter gebruik te maken van de beschermende eigenschappen van een kudde; een methode die hij 'predator awareness training' noemt. Hij beoogt daarmee de **kudde-instincten** bij runderen te revitaliseren en een reactie op te roepen die lijkt op die van de muskusos of de bizon. Door het de wolf onmogelijk te maken om één dier van de kudde af te zonderen en te achtervolgen, wordt de jachtstrategie van de wolf volgens Coats gefrustreerd en zal de wolf niet kunnen toeslaan. Het is duidelijk dat runderen beide coping strategieën (fight en flight) beheersen en ter verdediging kunnen inzetten. Coats pleit ervoor om door training het vluchtgedrag van runderen beter beheersbaar te maken ten gunste van het blijven staan. Interessant, hoewel buiten de scope van dit onderzoek, is de aanpak van Coats met betrekking tot afschrikmiddelen. Hij beschouwt dit als noodzakelijke aanvulling op de versterking van het wolfwerend vermogen van de kudde, met name om de jonge kalveren te beschermen. Hij gebruikt kunstmatige geurstoffen om wolven op afstand te houden, naar zijn zeggen met succes.

## Conclusies

In de eerste plaats is duidelijk dat er geen simpel en algemeen geldend antwoord valt te geven op de vraag hoe het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing kan worden versterkt. Het fenomeen is eenvoudigweg nauwelijks onderzocht. Uniek is de 'predator awareness training', ontwikkeld door Coats. Deze is echter ontwikkeld voor een extensieve vorm van houderij waar cowboys hun dieren te paard controleren. We moeten daarom voorzichtig zijn om deze aanpak naar de Nederlandse situatie te vertalen, alhoewel een tekort aan 'predator awareness' ook bij runderen in Nederland speelt, en waarschijnlijk in het bijzonder bij melkkoeien.

---

Er is voldoende bewijs dat de gezamenlijke waakzaamheid van alle dieren in een groep, in het algemeen bijdraagt aan de bescherming van het individu tegen predatie. Een groep dieren beschikt immers over meer ogen, oren en neuzen dan een individu en het zijn deze gezamenlijke zintuigen waarmee de omgeving wordt afgezocht naar predatoren. Omdat ook andere factoren bepalen hoeveel zintuigen nodig zijn om in een specifieke situatie predatoren tijdig te kunnen signaleren, is het niet mogelijk om exact aan te geven uit hoeveel runderen een kudde moet bestaan wil deze veilig zijn voor aanvallen van wolven. Ook de sociale cohesie in een kudde speelt een rol. Stabiele, onderlinge relaties tussen koeien ontstaan op jonge leeftijd, blijven gedurende jaren in stand en zijn daarvoor bepalend. Melkkoeien zijn echter meer gewend aan een praktijk waar afzonderen van de kudde, wisselende kuddesamenstelling en een individuele behandeling gangbaar zijn. Een vleeskoeienkudde kent daarentegen veel meer stabiliteit en afzonderen van dieren komt daar slechts bij uitzondering voor. Duidelijk is dat de wijze waarop melkkoeien worden gehouden, in tegenstelling tot vleesrunderen, het ontstaan en de instandhouding van sociale cohesie tegengaat.

Als er één duidelijke conclusie valt te trekken, dan is het dat kalveren, en dan met name gedurende de eerste twee levensweken, de grootste risico's lopen. Dit is een periode waarin het kalf in afzondering van de kudde wordt geboren en gedurende enige tijd vanuit de dekking in het struweel, een unieke band opbouwt met de moederkoe. Dit is onderdeel van het soorteigen gedragsrepertoire van koeien en moet in die zin als gegeven worden beschouwd. Om predatie van jonge kalveren in bosrijke gebieden met een sterke aanwezigheid van wolven te kunnen voorkomen, zijn maatregelen nodig als beschermde weiden en/of stallen waarin koeien met pasgeboren kalveren gedurende de eerste weken na geboorte veilig kunnen worden ondergebracht, met name 's nachts. Van belang is ook dat kalveren niet uit het terrein waar de kudde wordt geweid kunnen ontsnappen. Een adequate afrastering moet voorkomen dat naïeve kalveren en eerstekalfskoeien te ver gaan afdwalen en zich ongemerkt aan de bescherming van de kudde onttrekken.

Beschrijvingen van confrontaties van bizons en oerossen met wolven wijzen op een belangrijke rol van stieren bij de verdediging van kalveren. Observaties aan Rhodope Shorthorns die ARK in Bulgarije liet verwilderen ondersteunen deze verdedigende rol van stieren. Onder Nederlandse omstandigheden, waar wandelaars soms met aangeliende honden een natuurgebied doorkruisen, staat de inzet van stieren mogelijk op gespannen voet met de veiligheid van mensen, onbekend met het natuurlijk gedrag van stieren.

Het wolfwerend vermogen van runderen is in theorie ook te versterken via gerichte selectie en fokkerij. In dit verband wordt gewezen op het effect van temperament op de kans dat een koe het kalf verliest door predatie. De aanwezigheid en positie van de voorhoofds kruin van koeien is mogelijk geschikt als maat voor temperament. Praktischer lijkt het om het leervermogen van runderen te benutten. In een omgeving waarin ze met wolven worden geconfronteerd, ontwikkelen ze zo een meer specifieke afweerreactie als verdediging. Dit is onder andere waargenomen bij de Spaanse Sayaguesa-runderen in het Drents-Friese Wold en bij de verwilderde Rhodope Shorthorn dieren in Bulgarije. Blijft wel de vraag in hoeverre en hoe snel de over het algemeen horenloze, geïndividualiseerde en sterk gedomesticeerde koeien van melkveerassen in Nederland dergelijk aangepast gedrag zullen ontwikkelen en wat daarvan de nadelen zijn.

---

## Aanbevelingen

Uit het literatuuronderzoek, maar ook uit de contacten met buitenlandse deskundigen, blijkt dat er nauwelijks concrete ideeën voor het versterken van het wolfwerend vermogen van runderen bekend zijn. Deze zoektocht bevat evenwel een aantal belangrijke leerpunten betreffende de vraag hoe rundveehouders hun dieren, die in of in de nabijheid van natuurgebieden worden gehouden, het best tegen wolven kunnen beschermen. Deze leerpunten zijn niet alle even nieuw, bevestigen deels bestaande inzichten en leiden voor de praktijk tot de volgende aanbevelingen.

- Weeg bij voorbaat zorgvuldig af welk runderras op de gegeven locatie bij aanwezigheid van wolven het meest geschikt is om zich bij natuurbegrazing succesvol tegen aanvallen van wolven te weren. Runderen van (meer primitieve) vleesrassen die in een natuurlijk kuddeverband worden gehouden, zorgen in het algemeen beter voor hun pasgeboren kalveren dan koeien van melkveerassen en kunnen zich als kudde over het algemeen beter verdedigen tegen aanvallen van wolven;
- Houd in gebieden waar predatie door de wolf een reëel risico vormt, kalveren, jongvee en oudere dieren bij natuurbegrazing in een kuddeverband waarbij kuddes niet enkel bestaan uit jonge, maar ook uit volwassen dieren, inclusief één of meer (jonge) stieren;
- Concentreer het afkalven in een relatief korte periode waarin koeien en pasgeboren kalveren (tijdelijk) met behulp van wolfwerende rasters, in stallen of nabij de boerderij veilig op een beperkte oppervlakte worden gehouden, alvorens ze, als de kalveren voldoende weerbaar zijn, de beschikking te geven over een groter gebied.

In aanvulling op deze praktijkadviezen zijn enkele algemene adviezen toegevoegd. Deze betreffen niet zozeer het wolfwerend vermogen van een kudde natuurbegrazende runderen, maar gelden meer in het algemeen.

- Houd de kudde met kalveren en jongvee bij voorkeur op een terrein dat overzichtelijk is en waarin landschapselementen het zicht van runderen op de omgeving zo min mogelijk belemmeren;
- Controleer, in geval van aanwezigheid van wolven in het natuurgebied waar runderen grazen, meerdere keren per dag de kudde en zorg voor adequate rasters waardoor drachtige koeien waarbij de geboorte nadert en kalveren niet ongemerkt de kudde kunnen verlaten;
- Houd, wanneer bekend is dat wolven in het gebied verblijven, de verandering in gedrag van runderen in de gaten om zo nodig tijdig adequate maatregelen te kunnen nemen om de veiligheid van bezoekers in het betreffende natuurgebied zeker te stellen.

Tenslotte, omdat er de nodige vragen overblijven, zijn er in het betreffende hoofdstuk voorstellen opgenomen voor nader onderzoek.

---

## 1. Inleiding

Sinds de wolf, na jaren van afwezigheid, in 2015 ook Nederland heeft bereikt, leven er inmiddels naar schatting 15-20 wolven in Nederland. De groeiende wolvenpopulatie en de schade en overlast die dierhouders daarvan ondervinden dreigt, ondanks vergoeding van schade en preventieve maatregelen, het maatschappelijk draagvlak voor de terugkeer van de wolf te ondermijnen.

Volgens de registratie van BIJ12 is er in 2020-2022 (peildatum 26 juni 2022) voor in totaal 1035 landbouwhuisdieren melding gemaakt van dode en/of gewonde dieren; in de meeste gevallen is de wolf als dader aangemerkt. De slachtoffers waren voornamelijk schapen (inclusief enkele geiten: 96%), maar ook 23 runderen. Voor 9 van de 23 aanvallen op runderen meldt BIJ12 evenwel 'diersoort onbekend'. De 23 runderen betrof 2 koeien, 1 pink en 20 kalveren; in totaal 7 dieren in Noord-Brabant en 3 in Limburg. Een voorkeur van wolven voor schapen blijkt ook uit gegevens uit Duitsland (I. Reinhardt & Kluth, 2021). Van de 942 slachtoffers van predatie door wolven in 2020 behoorde 78% in de categorie schapen/geiten en 14% tot het rundvee; een verhouding die over de laatste 15 jaar vrij stabiel is gebleken.

### 1.1 Probleemstelling

In de rapporten en nota's die tot nu toe zijn opgesteld, en waarin maatregelen worden genoemd om landbouwhuisdieren tegen de wolf te beschermen, ligt de nadruk op preventie van schade door wolven bij schapen (Adviescommissie preventie wolvenschade, 2021; Gielen, 2021; IPO-werkgroep Lupus, 2019; Van Bommel et al., 2020). Gelet op het grote aandeel dat de wolf aan slachtoffers onder deze diersoort maakt, is dat alleszins begrijpelijk. Voor schapen kan een wolf, ook als deze alleen jaagt, een grote bedreiging vormen. Schapen beschikken niet over afweermiddelen en hebben bovendien een formaat/gewicht dat ze kwetsbaar maakt voor aanvallen door de wolf. Zogenaamde 'surplus killings', het van wolven en andere carnivoren bekende gedrag waarbij zij meer prooidieren doden dan nodig is om hun honger te stillen (Kruuk, 1972), versterkt reeds bestaande negatieve percepties van de wolf en maakt predatie van schapen voor de getroffen schapenhouders tot een extra emotionele kwestie. Maatregelen ter preventie van wolvenschade zijn dan ook met name gericht op het weren van wolven uit de buurt van schapen.

In Noord-Brabant, in het gebied rond De Grootte Heide, zijn rundveebedrijven, paardenfokkerijen en maneges gevestigd die dieren weiden op graslanden en natuurgronden (Adviescommissie preventie wolvenschade, 2021). Bij begrazing van heidevelden en natuurlijke graslanden met runderen of paarden is gebruik van wolfwerende rasters niet praktisch omdat de dieren relatief grote oppervlakten doorkruisen. Ook worden natuur begrazende runderen en paarden niet gescheperd<sup>1</sup> en is het vrijwel onmogelijk om de dieren 's nachts 'op te hokken'. Grote grazers als volwassen paarden en runderen lopen daarentegen, vanwege hun grootte, gewicht, kracht en afweermiddelen, beperkte risico's op een aanval van een solitaire wolf. Minder vitale en jonge dieren, als veulens en kalveren, lopen zonder de bescherming van oudere dieren echter meer risico. Indien wolven gezamenlijk in paren of in roedelverband jagen, dan kunnen de krachtsverhoudingen keren en kunnen ook

---

<sup>1</sup> Een gescheperde kudde is een rondtrekkende kudde die gehoed wordt door een herder en wordt begeleid door één of meerdere honden

---

volwassen runderen en paarden ten prooi vallen aan de wolf. Naast twee volwassen melkkoeien die in Nederland recent dood in de weide zijn aangetroffen, er staat echter niet vast dat dit het gevolg is van een aanval van één of meer wolven, heeft in België een roedel wolven ook pony's en runderen aangevallen (Adviescommissie preventie wolvenschade, 2021). En ook in streken waar de wolf zich al langer heeft gevestigd is predatie van (volwassen) runderen door wolven geen zeldzaamheid (Mech et al., 2000; Dondina et al., 2015; Kirilyuk & Ke, 2020; Pimenta et al., 2017). Hoe de wolvenpopulatie zich in Nederland verder zal ontwikkelen valt niet helemaal te voorspellen, maar dat zich paren en roedels vormen, daarover is geen twijfel. Onbekend is echter of dat ook in Noord-Brabant het geval zal zijn.

## 1.2 Onderzoeksvraag

Het besef dat ook runderen en paarden risico op predatie lopen als de wolvenpopulatie zich verder ontwikkelt, heeft ertoe geleid dat in het rapport van de Adviescommissie preventie wolvenschade (2021) het volgende advies werd opgenomen:

### Advies 11

De commissie adviseert om de pilot van ZLTO af te wachten en deze na afloop te evalueren. Indien dit een succes blijkt, meer gebruik te maken van het zelf-verdedigend vermogen van runderen en paarden in kuddeverband en kennis en ervaring hierover te verzamelen en te delen met rundvee- en paardenhouders. Een wolvenconsulent kan deze kennis meenemen in zijn adviesgesprekken.

(Bron: Adviescommissie preventie wolvenschade, 2021)

ZLTO voert op advies van deze commissie een pilot uit in opdracht van de provincie Noord-Brabant, samen met deskundigen en rundveehouders, waarbij onderzocht wordt hoe dit principe toegepast kan worden in de rundveehouderij. De centrale vraag hierbij is als volgt geformuleerd:

**Hoe kan, door rekening te houden met de zelf-verdedigende kenmerken van natuur begrazende runderen, de zelfbescherming van de dieren tegen predatie door wolven dermate worden versterkt, dat dodelijke slachtoffers zoveel mogelijk worden voorkomen?**

In overleg met de provincie Noord-Brabant is de pilot in eerste instantie beperkt tot runderen bij natuurbegrazing. Natuurbegrazing wordt in dit rapport gedefinieerd als begrazing met runderen van vlees- of melkveerassen in, of in de nabijheid van, natuur- en beheersgebieden.

Dat betekent dat ook begrazing met jongvee en droge koeien binnen deze definitie valt. In dit rapport is de kennis die er is over mogelijkheden voor het versterken van de weerbaarheid van runderen tegen aanvallen van wolven op een rij gezet. Op basis van de literatuur zijn de meest kansrijke opties voor het versterken van het zelf-verdedigend vermogen van runderen vastgesteld. Deze zijn vervolgens voor reflectie voorgelegd aan drie internationale deskundigen en op hun praktische toepasbaarheid besproken met een viertal veehouders die hun runderen weiden in het gebied rond De Groote Heide. Deze gesprekken hebben tenslotte geleid tot de in dit rapport



---

opgenomen aanbevelingen, gericht op het versterken van het zelf-verdedigend vermogen van natuur begrazende runderen.

### 1.3 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit acht hoofdstukken en begint met het beschrijven van de probleemstelling en de onderzoeksvraag. Hoofdstuk twee geeft op basis van gesprekken met vier Brabantse veehouders inzicht in hun bedrijfssituatie en in de zorgen die zij hebben. Alle vier weiden zij hun runderen in of in de nabijheid van natuur- en beheersgebieden. Het derde hoofdstuk schetst in het kort het anti-predatorgedrag van hoefdieren en hoe de voorouders van onze huidige runderen en de bizon zich tegen wolven verweren. Ook wordt ingegaan op hoe het gedrag van runderen onder invloed van de omgeving door selectie en ervaringsleren kan veranderen. Hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 behandelen factoren die van invloed zijn op de weerbaarheid van het individuele dier respectievelijk van de kudde waar deze deel van uitmaakt. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste bevindingen besproken; deze vinden hun weerslag in de conclusies in hoofdstuk 7. Tenslotte worden in hoofdstuk 8 aanbevelingen gedaan voor de praktijk, evenals voor verder onderzoek.

## 2. Rundveehouders Groote Heide

Op 2 december 2021 heeft in Sterksel een gesprek plaatsgevonden met vier rundveehouders die hun dieren weiden in en rond de Groote Heide. Zij schetsten kort wat voor bedrijf zij hebben en waar hun zorgen zitten. Naast de impact op de bedrijfsvoering en de mogelijke financiële schade, heeft de aanwezigheid van de wolf bij dierhouders die geconfronteerd zijn met wolvenaantallen emotionele gevolgen. Zij zijn geschrokken, angstig en onzeker en hebben het gevoel weinig handelingsperspectief te hebben om aanvallen te voorkomen. De veehouders geven verder aan dat ze na een aanval slecht slapen, meermalen per nacht eruit gaan om hun vee te inspecteren en met angst en beven bij hun vee gaan kijken.

Een zorg die de rundveehouders ook bezighoudt, is hoe de ontmoeting met een wolf het gedrag van hun dieren beïnvloedt. Zij geven aan dat wanneer een wolf in hun omgeving is gesignaleerd, het gedrag van hun dieren verandert. De runderen worden schrikachtiger en alerter. Veehouders vrezen de gevolgen wanneer hun dieren hierdoor uitbreken, daardoor gewond raken of ongelukken veroorzaken op de openbare weg. Een situatie die in ons dichtbevolkte land, doorsneden door infrastructuur, naar hun zeggen veel waarschijnlijker is dan in de veelal dunbevolkte, uitgestrekte gebieden in het buitenland waar wolven voorkomen. Ook de gevolgen van wolfweerbare runderen voor de omgeving, bijvoorbeeld voor de veiligheid van wandelaars, maar ook voor de inrichting van een gebied zelf,



vinden zij in dit kader relevant. Dit soort vragen vallen buiten deze pilotstudie, maar vinden zij in dit kader wel relevant.

**Veehouder\_1** is bestuurslid van ZLTO-afdeling Groote Heide en lid van de wolvenwerkgroep. Hij geeft aan moeite te hebben met het woord 'leefgebied' omdat dit naar zijn idee suggereert dat de wolf daar welkom is. Bovendien is dit volgens hem geen scherp omljnd

gebied. Veehouder\_1 is melkveehouder te Leende en weidt zijn onthoornde Red-Holstein koeien beperkt. Jongvee < 1 jr. wordt binnen gehouden; pinken > 1 jr. lopen tijdens het weideseizoen buiten. Hij vermeldt dat één van de pinken herhaaldelijk is ontsnapt en weer is teruggezet in de weide. Hij vraagt zich af wat de aanleiding kan zijn geweest. Ook maakt hij zich zorgen over de gevestigde wolf GW1625m<sup>2</sup>, maar ook over de wolven net over de Belgische grens (roedel van 10) en de verwachte groei van de wolvenpopulatie.



(Natuurbegrazing Veehouder\_2)

**Veehouder\_2** heeft een bedrijf met ca. 300 zoogkoeien, voornamelijk gehoornde Blonde d'Aquitaines, in Oirschot. De runderen worden ingezet voor natuurbegrazing en beschikken in totaal over ca. 1400 ha inclusief het natuurgebied De Kampina van 1100 ha; een geliefd wandelgebied en eigendom van Natuurmonumenten. De Kampina is omheind met een elektrische afrastering, er lopen ca. 100 zoogkoeien met kalveren jaarrond buiten. De afrastering is overigens

geen wolfwerende afrastering conform de aanbevelingen in het preventieplan wolvenschade. De overige percelen liggen verspreid en zijn veelal 5-6 ha groot. Kalveren worden buiten geboren. Daarnaast fokt Veehouder\_2 springpaarden die met hun veulens ook buiten lopen. Hij ziet, naast de risico's van predatie van kalveren en veulens door de wolf, ook de gedragsverandering bij de koeien als gevolg van confrontatie met de wolf als een reëel risico. De koeien worden in een zogenaamd 'landscape of fear' alerter, schichtiger en angstiger waardoor deze mogelijk ook een veiligheidsrisico gaan vormen voor wandelaars (met hond) in het gebied. Veehouder\_2 vreest dat hij bij calamiteiten met wandelaars, veroorzaakt door weerbare, alerte koeien, aan het kortste eind zal trekken.



(Natuurbegrazing Veehouder\_3)

**Veehouder\_3** heeft een melkveebedrijf met onthoornde MRIJ's in Sterksel waarbij zijn percelen grenzen aan twee zijden van een bos van ca. 500 ha. Het bedrijf zit in de overgangsfase naar biologisch, wat onder meer de verplichting inhoudt om kalveren en jongvee buiten te houden. De veehouder hecht aan 'natuurwaarden' en laat reeën, konijnen en hazen graag op zijn

percelen toe. Voor zwijnen geldt dat niet. Die worden geweerd met een afrastering van betonstaalmatten van 60 cm hoog. Reeën kunnen daarover heen springen en konijnen en hazen

---

<sup>2</sup> Na een verblijf van twee jaar in Nederland, lijkt GW1625m zijn territorium inmiddels te hebben verlaten. GW1625m is op 26 januari 2022 in Ysselsteyn (Limburg) aangetoond en daarna medio februari 2022 nabij Krefeld in Nordrhein Westfalen (Duitsland) en later in de Duitse Eifel (Bron: Tussenrapportage wolf 1 november 2021 – 16 februari 2022, BIJ12).

kunnen door de mazen van de matten. Veehouder\_3 wil niet dat hij straks genoodzaakt wordt om zijn land af te rasteren met hoge, wolfwerende hekwerken waar ook andere dieren niet meer door of overheen kunnen. In de buurt zegt hij pootafdrukken van de wolf te hebben gezien en op de naburige heide zijn schapen aangevallen door de wolf. Ook zijn er kalveren gedood. Ook hij constateert dat de koeien soms schrikachtiger zijn, hetgeen misschien met een ontmoeting met de wolf heeft te maken, maar ook door vossen kan zijn veroorzaakt. Op het bedrijf is geen hond aanwezig.



(Natuurbegrazing Veehouder\_4)

**Veehouder\_4** heeft een bedrijf met ca. 90 gehoornde Salers zoogkoeien in Borkel en Schaft, gemeente Valkenswaard. In drie dagen tijd is hij 3 kalveren kwijtgeraakt aan de wolf. Een kalf van ca. 2 mnd., een kalf van twee dagen en een kalf van drie dagen oud. Op de site van BIJ12 staan over aanvallen bij koeien maar 2 dode kalveren gemeld, terwijl er 3 kalveren gedood zijn bij de aanval in oktober 2021. Ook Veehouder\_4 geeft aan dat de koeien zich nadien gedurende een

week of drie angstiger en agressiever gedroegen. Hij merkt op dat de vergoeding alleen wordt uitgekeerd indien het karkas is teruggevonden. Dat is niet altijd het geval. Afmelden van kalveren zonder dat het karkas (en oornummer) is teruggevonden vraagt extra handelingen en extra kosten. Hij geeft aan dat het verlies van een kalf onvoldoende gecompenseerd wordt omdat de opbrengstderiving ten opzichte van gangbare verkoop op een leeftijd van een half jaar niet wordt vergoed. Meegegeven wordt dat ook de opbrengstderiving moet worden vergoed, en niet alleen de dagkoers van het gedode kalf.

ZLTO benadrukt dat de komst van de wolf nog steeds een bijzonder controversieel onderwerp is, waarbij de belangen van dierhouders, jagers en angstige burgers in gebieden waar wolven worden gesignaleerd, worden geschaad. Anderen zien vooral ecologische voordelen van de komst van deze toppredator. Bij de veehouders bestaan zorgen over het op den duur niet langer gecompenseerd worden voor schade indien er geen beschermende maatregelen zijn getroffen. Het streven van (Z)LTO is tot een (minimaal) nationale aanpak te komen in nauw overleg met omringende landen.

Aan de hand van een PowerPoint presentatie is een korte toelichting gegeven op de aanpak van deze runder-pilot in opdracht van ZLTO. Na het gesprek wordt de literatuur over mogelijkheden om de weerbaarheid van runderen bij natuurbegrazing te vergroten op een rijtje gezet. Dit overzicht wordt vervolgens besproken met twee buitenlandse en een Nederlandse deskundige. Daarna worden in samenspraak met de opdrachtgever aanbevelingen opgesteld die met de rundveehouders worden besproken. Voor zover deze aanbevelingen geen concrete nieuwe handelingsperspectieven bieden, vormen ze tenminste een startpunt voor een nader gesprek binnen de Wolvencommissie Noord-Brabant over toekomstige oplossingen voor het wolf/rund conflict (advies 11 in Gebiedsgericht preventieplan wolvenschade Noord-Brabant). De vragen met betrekking tot de specifieke condities waaronder de rundveehouders hun dieren houden zijn in bovenstaande aan de orde gekomen.

---

### 3. Anti-predator gedrag van hoefdieren

Hoefdieren in het algemeen nemen volgens Leuthold (1977) bepaalde ‘voorzorgsmaatregelen’ om het risico om een roofdier tegen te komen, te minimaliseren. Voorbeelden zijn het vermijden van struikgewas waarin roofdieren zich kunnen verbergen, het afstemmen van hun activiteitenpatroon op dat van roofdieren zodanig dat de kans op confrontaties klein is, en het lopen in een enkele rij zodat zij elkaar niet hinderen als ze moeten vluchten. Dit gedrag biedt echter minimale bescherming; als een predator werkelijk verschijnt komt het aan op een adequate reactie die sterk van de context afhankelijk is en zich lastig laat generaliseren (Leuthold, 1977).

Wilde hoefdieren hebben verschillende opties om op roofdieren te reageren. Globaal zijn de volgende reacties te onderscheiden, die ook in combinatie kunnen voorkomen, afhankelijk van de specifieke situatie. Als het roofdier voor het eerst wordt opgemerkt, onderbreken hoefdieren hun bezigheden om het gevaar in te kunnen schatten; bij gevaar kunnen ze soortgenoten met een zogenaamde alarmroep waarschuwen. Als ze er niets van te vrezen denken te hebben wordt het roofdier genegeerd. Als het roofdier het hoefdier nog niet heeft gesignaleerd kunnen ze verstijven (freeze) en/of blijven liggen in de dekking om niet te worden opgemerkt. Bij het overschrijden door het roofdier van de vluchtafstand, zal het hoefdier door te vluchten pogen om aan de predator te ontsnappen. Indien het prooidier, of de groep waar deze onderdeel van uit maakt, evenwel groot en sterk genoeg is om een aanval van de predator te pareren, zullen ze zich verdedigen of zelfs de predator aanvallen. Met name dit dreigen, verdedigen en aanvallen is voor deze studie relevant en wordt hier het wolfwerend vermogen genoemd.

#### 3.1 Natuurlijk gedrag van runderen

Er zijn nauwelijks gegevens bekend over de reactie van de voorouders van onze hedendaagse runderen op aanvallen van de wolf. De oeros (*Bos primigenius*) is sinds 1627 uitgestorven. Interessant is echter hetgeen volgens overlevering over predatie is vermeld (Van Vuure, 2003). Deze observaties stammen uit het laatste leefgebied van de oeros, de bossen bij Jaktorów in Polen en zijn opgetekend door Schneeberger (in Gesner, 1620). Deze vermeldt het volgende: *‘Ze ondervinden geen schade van de wolven, behalve wanneer ze, als ze pas geboren zijn, afzonderlijk rondzwerven, want dan worden ze door de wolven verscheurd’*. Dit stemt overeen met de conclusies van Dondina et al. (2015) bij runderen in Noord-Italië die aangeeft dat vooral kalveren jonger dan 15 dagen risico op predatie lopen. Van nature zonderen koeien zich bij de geboorte van hun kalf af van de kudde. Nadien blijft het kalf enkele weken in de dekking terwijl de koe zich weer bij de kudde voegt. Meerdere malen per dag zal zij echter het kalf opzoeken om dit te zogen en te verzorgen, waarmee beiden een unieke band opbouwen, die voor het kalf van levensbelang is vanwege noodzakelijke voeding en bescherming. Voor de oeros is hierover in Van Vuure (2003) van Schneeberger het volgende opgetekend: *“Wanneer de tijd om te werpen aanbreekt, zondert de koe zich af op de dichts begroeide plekken van het bos en daar blijft ze met het jong ongeveer 20 dagen; zodra ze ziet dat het sterker is en springt, brengt ze het tenslotte naar de wei, nauwkeurig ervoor wakend dat het jong niet door jagers wordt gegrepen of door wolven wordt verscheurd”*. Deze waakzaamheid (‘vigilance’) is bij koeien van melkveerassen door selectie en doordat kalveren niet door de koe worden grootgebracht, in het algemeen minder ontwikkeld dan bij koeien van vleesrassen. Hopster & Bergsma (2016) vatten dit als volgt samen: *“Bij melkkoeien, die generaties lang geselecteerd zijn op hun eigenschappen om*

---

*hun kalf na geboorte af te staan ten gunste van de productie van melk voor humane consumptie, is het verklaarbaar dat zij daardoor minder uitgesproken matернаal gedrag vertonen dan zoogkoeien van vleesrassen". Deze waakzaamheid lijkt bij alle in natuurgebieden levende runderen van rassen als de Galloway, Schotse Hooglander, Tauros, Heckrond en Rode Geus overigens prima ontwikkeld (L. Linnartz, persoonlijke communicatie, 8 juni 2022).*

Van Vuure (2003) vermeld ook confrontaties tussen stieren en wolven op basis van de beschrijving van Swiecicki (1634): "*Meermalen is te zien, dat één geweldige oerosstier de volledige overwinning heeft behaald ten koste van een aantal op de grond gegooide en doodgetrapte wolven*". De auteur veronderstelt dat de oeros zijn heil niet zocht in de vlucht, zoals een paard, maar juist bleef staan om zich te verdedigen door met de horens te stoten en met de poten te trappen. Dergelijk gedrag is volgens Van Vuure ook beschreven bij gehouden runderen in het 19<sup>e</sup>-eeuwse Polen. Met verwijzing naar Pusch (1838) schrijft hij dat deze dieren met hun achterpoten naar wolven traptten en een kring vormden om zich tegen hen te beschermen.

De geschetste manier van verdedigen tegen de wolf is ook bij muskusossen (*Ovibos moschatus*) beschreven. Hoewel de muskusos niet behoort tot de familie van de Bovidae (holhoornigen), ze zijn verwant aan geiten, schapen en antilopen (Caprinae), vormen ook muskusossen bij een aanval door wolven een kring om hun kalveren. Gedrag dat in de 19<sup>e</sup> eeuw ook is beschreven bij wisenten (*Bison bonasus*) in Bialowieza, evenals het tijdens de vlucht met hun lichaam afschermen van kalveren tegen wolven. Over of 'het water inlopen' voor de oeros ook mogelijkheden bood om wolven af te schudden is volgens Van Vuure (2003) onbekend. Bij bizons bleek dit echter wel een bekende strategie (Carbyn & Trottier, 1987). In het water is de wolf namelijk niet in staat om zijn gebruikelijke jachttechniek uit te voeren.

### 3.2 Domesticatie en verwildering

Individuele runderen kunnen aanzienlijk verschillen in hun reactie op situaties die bedreigend zijn. Die variatie maakt het voor een populatie dieren mogelijk om zich zo goed mogelijk aan de heersende omstandigheden aan te passen. Dieren die het best zijn aangepast, brengen over het algemeen het grootste aantal fertiele nakomelingen voort, waardoor de in die situatie best passende eigenschappen in de populatie worden versterkt. In de situatie dat dieren onder gecontroleerde en veilige omstandigheden door mensen worden gehouden, is sprake van meer of minder gerichte selectie op door de mens gewenste gebruikseigenschappen (Neijenhuis & Hopster, 2018) en tegen ongewenste eigenschappen, zoals het fel verdedigen van jonge kalfjes. Selectief fokken tijdens de domesticatie van runderen is waarschijnlijk ten koste gegaan van eigenschappen die hun voorouders, de oeros (*Bos primigenius*), gebruikten om zich te verdedigen tegen roofdieren, zoals een sterk en groot lichaam, grote horens, een temperamentvolle aard en een gecamoufleerde vachtkleur. Daar komt bij dat, als dieren onbekend zijn met predatoren doordat deze in hun leefomgeving niet voorkomen, ze dan minder waakzaam zijn (Berger et al., 2001; Flörcke & Grandin, 2013; Whitwell et al., 2012). Dat geldt ook voor de runderen die sinds jaar en dag door mensen worden gehouden en die de afgelopen 130 jaar in Nederland op geen enkele wijze geconfronteerd zijn geweest met de gevaren van de wolf als roofdier. Door domesticatie gedurende talrijke generaties is het gedrag van runderen veranderd, zijn ze minder waakzaam, minder schrikachtig, minder agressief maar beter hanteerbaar voor de mens (zie tabel 1, pagina 22 in Neijenhuis & Hopster, 2018). Daarentegen is het niet uitgesloten dat runderen in de praktijk snel leren om zich te verdedigen als ze opnieuw geconfronteerd worden met een roofdier. Zo leren Schotse Hooglanders in drukbezochte

---

Nederlandse natuurgebieden al snel effectief hun kalf tegen honden te verdedigen en krijgt een vos al helemaal geen kans (L. Linnartz, persoonlijke communicatie, 8 juni 2022).

Tegenover domesticatie staat verwildering ('feralization'). Onder invloed van domesticatie gaan gedragskenmerken niet verloren, maar neemt de prikkelgevoeligheid af en verandert daarmee de reactiedrempel. In plaats van een kwalitatief verschil in gedrag is er veelal sprake van een kwantitatief verschil dat bovendien omkeerbaar is. Het proces van aanpassing kan dus ook in omgekeerde richting plaatsvinden waarbij dieren leren om de uitdagingen in de vrije natuur, waaronder predatie, het hoofd te bieden. Dat dit niet zonder risico is, blijkt uit studies waarbij in gevangenschap gefokte hoenders uitgezet werden in de natuur. Het verlies van dieren tot soms wel 95% wordt bij deze door de mens gekweekte dieren vooral gerelateerd aan het minder op de hoede zijn voor predatoren en aan het niet gewend zijn aan natuurlijk voedselaanbod (Krzywinski et al., 2009; Moss, 1983; Starling, 1991). Aanpassing kost tijd en energie; voor het individu is overleven daarvoor een voorwaarde, op populatieniveau kost het dierenlevens. Uit verschillende studies blijkt dat ook runderen door het verschijnen van de wolf in hun leefomgeving hun gedrag aanpassen om zodoende hun overlevingskansen te vergroten (Clark et al., 2017; Cooke et al., 2013; Kluever et al., 2009; Laporte et al., 2010). Clark et al. (2017) vonden bijvoorbeeld dat runderen in wolfdichte gebieden in de Noordelijke Rocky Mountains dagelijks minder grote afstanden aflegden dan in gebieden waar runderen minder van wolven te duchten hadden. Zij verklaren dit uit de toegenomen waakzaamheid, waardoor lopen grazen vaker wordt onderbroken.

Cooke et al. (2013) simuleerden een ontmoeting met de wolf bij naïeve Angus-kruislingkoeien en bij koeien uit een kudde die verschillende keren predatie door wolven had ondervonden. Zij stelden vast dat koeien uit de kudde met ervaring met wolven een verhoogde waakzaamheid en angst gerelateerde fysiologische stressreacties vertoonden in vergelijking met naïeve koeien, die geen reacties vertoonden. Laporte et al. (2010) vonden bij runderen in Zuidwest Alberta die geconfronteerd werden met de wolven, een toename in de kronkeligheid van de afgelegde routes (meer zigzaggen) en minder afstand tot naburige koeien. Overtuigend bewijs komt ook van observaties uit Bulgarije, waar runderen van het inheemse Rhodope Shorthorn ras, getuige het volgende citaat<sup>3</sup>, tijdens verwildering enige tijd nodig hadden om zich aan de gevaren van een natuurlijke leefomgeving aan te passen. *"De eerste resultaten waren niet echt bemoedigend. Veel kalveren werden in de eerste jaren van het project gepredateerd. Maar na de beginfase veranderde de situatie drastisch en werden steeds minder jonge dieren het slachtoffer van wolvenpredatie. Waar we op hadden gehoopt, gebeurde: de Rhodope Shorthorn-runderen – gewend aan hun veilige omstandigheden op de boerderijen – hadden zich aangepast aan hun nieuwe leven in het wild. Als verdedigingsstrategie vormden koeien en stieren 's nachts een veilige cirkel, met hun horens aan de buitenkant om wolven op afstand te houden, waardoor een veilige binnencirkel voor hun kalveren ontstond. De sterke sociale groepsstructuur van de runderen en hun kudde-instinct maakten de dieren weerbaarder tegen aanvallen van roofdieren"*. Dit alles wijst erop dat koeien hun gedrag op verschillende manieren aanpassen aan de aanwezigheid van wolven.

Omdat het leven in een groep voor elk individu, naast genoemde voordelen, ook nadelen heeft (competitie, ziekteoverdracht) en deze balans voor ieder individu verschillend is, bestaat er niet zoiets als een optimale groepsgrootte. Dat laat echter onverlet dat het risico dat een individueel dier ten prooi valt aan een aanval door wolven door de groepsgrootte wordt beïnvloed. Het individuele risico op predatie binnen de groep zal echter ook afhangen van de eigenschappen van het betreffende dier. In de zoektocht naar mogelijkheden om het zelf-verdedigend vermogen van

---

<sup>3</sup> <https://grazelife.com/blog/herbivore-societies/>

---

runderen te versterken, is het daarom relevant om voor beide categorieën – individuele kenmerken en kuddekaracteristieken – potentiële voordelen te onderzoeken.

## 4. Individuele kenmerken

Het is bekend dat dieren, net als mensen, heel verschillend reageren op uitdagingen waar ze aan worden blootgesteld. Onderzoek naar wat genoemd wordt ‘coping strategieën’ (Koolhaas et al., 1999) heeft inmiddels bij veel diersoorten aangetoond dat er op basis van gedragsreacties van dieren ‘haviken’ en ‘duiven’ zijn te onderscheiden (Korte et al., 2005). Dit verschil in ‘persoonlijkheidskenmerken’ houdt onder andere verband met de reactie op bedreigingen. Eén van deze kenmerken is waakzaamheid ten opzichte van onbepaalde (onzekere), onvoorziene omstandigheden, waarbij de amygdala, deel van het zoogdierenbrein (lymbisch systeem), een cruciale en coördinerende rol speelt. De amygdala verwerkt binnenkomende zintuiglijke informatie en koppelt deze aan emoties. De emoties die in bepaalde situaties worden ervaren, worden opgeslagen in het geheugen. Deze emoties worden herbeleefd in toekomstige vergelijkbare situaties. De belangrijkste functie van de amygdala is dus het ervaren, verwerken en aansturen van uiteenlopende emoties. De amygdala is zeer actief in situaties met stressvolle of beangstigende prikkels.

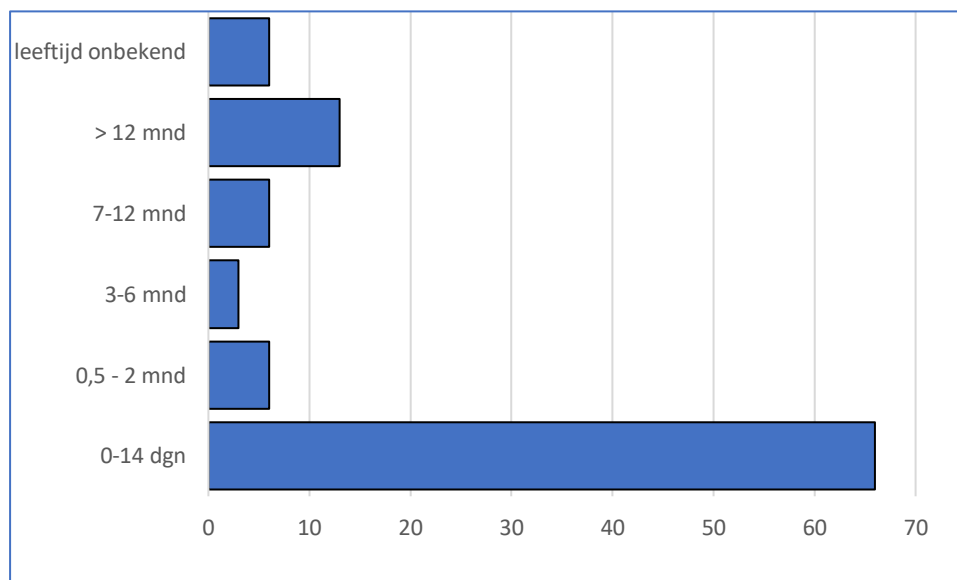
### 4.1 Waakzaamheid

Flörcke & Grandin (2013) onderzochten op een bedrijf in Idaho (588 Black Angus x Charolais zoogkoeien) aan predatie gerelateerde kenmerken. De leeftijd van de koeien varieerde tussen 5 en 17 jaar (gem. 7,4 jr.). In de winter graasden de koeien op geringere hoogten dicht bij de stal. In de zomer op grotere hoogten op zomerweiden die bestonden uit steile hellingen en ruig terrein, dat in de meeste gebieden alleen te paard toegankelijk was. Naast leeftijd werd als kenmerk voor waakzaamheid bij alle koeien de positie van de voorhoofds kruin vastgesteld. Net als bij de mens, ontwikkelen de huid, de neurale buis en het zenuwweefsel zich bij de koe volgens Flörcke & Grandin (2013) tijdens de derde en vierde week van de zwangerschap, ontwikkelen de haarzakjes zich vanaf week 10 van waaruit in week 18 de haren groeien. De aanwezigheid en de positie van de voorhoofds kruin wordt verondersteld informatie te geven over de vroege neuronale ontwikkeling en lijkt verband te houden met het temperament van koeien (Grandin et al., 1995; Randle, 1998). Koeien met de voorhoofds kruin boven de denkbeeldige lijn die de ogen verbindt, waren in een behandelbox meer geagiteerd (Grandin et al., 1995) en reageerden in het bijzijn van hun kalf op grotere afstand alert op een naderend voertuig en vocaliseerden eerder (Flörcke et al., 2012) dan koeien met de voorhoofds kruin in een lagere positie. Van de 588 zoogkoeien verloren er 36 hun kalf. Flörcke & Grandin (2013) veronderstellen dat het verlies van een kalf het gevolg is van predatie. Koeien zonder voorhoofds kruin hadden een vijf keer hogere kans om hun kalf te verliezen dan koeien met een voorhoofds kruin; de positie ervan leek een geringere rol te spelen. Onderzoek naar de relatie tussen de positie van de voorhoofds kruin en maternaal gedrag van extensief gehouden Zeboe-koeien biedt echter geen ondersteuning voor de betekenis van dit fenomeen (Pérez-Torres et al., 2014). Mogelijk speelt het geringe aantal dieren (n=40) en de grote variatie tussen koeien in maternaal gedrag, zoals door Pérez-Torres et al. (2014) bij zeboes is aangetoond en ook van melkkoeien bekend is (Wenker, 2022), hierbij een rol. Het is daarmee evenwel niet uit te sluiten dat

gerichte selectie en fokkerij van koeien met een (hoge) voorhoofdskuin leidt tot koeien die waakzamer en weerbaarder zijn.

#### 4.2 Leeftijd

Hoewel wolven in roedverband ook volwassen runderen doden, is duidelijk dat kalveren het meest gevaar lopen (Carbyn & Trottier, 1987). Onderzoek van Pimenta et al. (2017) in het dunbevolkte Noord-Portugal (Gerês, Alvão, Bragança en Sul Douro) wees uit dat het weiden van kalveren jonger dan 3 maanden de predatie door wolven significant verhoogde. Van 751 predaties in 2003 door wolven van runderen, was 77% van de dieren jonger dan 2 jaar en 32% waren kalveren jonger dan 3 maanden. Dat betekent dat een aanzienlijk deel (45%) van de gedode runderen 3-24 maanden oud was. In dit deel van Portugal was in 2003 een relatief groot deel (28%) van de aanvallen door wolven gericht op runderen. De auteurs verklaren dit door de toename in kuddegrootte, de afname in schapen en geiten en de EU verordening om kadavers uit de weiden te verwijderen (EU sanitaire verordening 1774/2002). Zij veronderstellen dat door de verschuiving in beschikbare voedselbronnen de wolven meer op runderen zijn gaan jagen. Een verschuiving die ook optreedt als de beschikbaarheid van wilde prooidieren afneemt; er worden dan meer landbouwhuisdieren gepredeerd. Een iets ander beeld komt voort uit predatiegegevens uit centraal Italië, waar bij de 54 predaties van runderen door wolven, het in 96% van de gevallen jongvee betrof (Cozza et al., 1996). Informatie over de leeftijd wordt door de auteurs echter niet verstrekt.



**Figuur 1:** Percentage van in 2020 door wolven verwonde runderen in Duitsland, naar leeftijd (n=153) (Bron: Reinhardt & Kluth (2021)).

Dit in tegenstelling tot de gegevens over predatie van runderen door wolven in Duitsland (figuur 1). In 2020 was 66% van de door wolven gedode runderen jonger dan 15 dagen, 6% tussen 2 weken en 2 maanden, 3% tussen drie en zes maanden oud en 6% tussen zes maanden en een jaar oud. Slechts 13% van het vee was ouder dan 12 maanden op het moment van de aanval. De gegevens uit 2018 en 2019 laten een vergelijkbaar beeld zien. Dondina et al. (2015) stellen op basis van onderzoek in Noord-Italië (Emilia-Romagna en Lombardije) dat predatie op runderen afhangt van de beschikbaarheid van kalveren jonger dan 15 dagen, omdat dit de leeftijdsklasse is die het meest kwetsbaar is voor aanvallen van wolven. Pasgeboren kalveren worden als regel door de moeder



---

enige dagen in dekking van het struikgewas van de kudde verwijderd gehouden en kunnen dan niet rekenen op de beschermende kracht van hun moeder en andere volwassen dieren. Ondanks de aangeboren neiging van runderen om hun pasgeboren kalf enige tijd te verbergen, lijkt ook hier het predatierisico tot aanpassingen te kunnen leiden. Schotse Hooglanders brengen hun kalfjes eerder naar de kudde in terreinen met veel loslopende honden. Soms al na één dag. In rustige terreinen is circa twee weken de norm (L. Linnartz, persoonlijke communicatie, 8 juni 2022). Een asynchroon afkalfpatroon zorgt er volgens Dondina et al. (2015) voor dat er gedurende de gehele weideperiode koeien afkalven, waardoor er van mei tot oktober kalveren jonger dan 15 dagen voor roofdieren beschikbaar zijn. Wolven jagen in Noord-Italië daarom op kalveren tot het einde van de weideperiode.

Meriggi & Lovari (2008) wijzen op een verschuiving van de voorkeur van wolven van kalveren naar schapen al naar gelang de kalveren ouder worden. Ook zij stellen dat wolven op kalveren jagen als deze nog erg jong zijn en zich in de vegetatie verborgen houden. Daarmee kunnen de kalveren niet profiteren van de actieve verdediging van de kudde, waar ze zich bij voegen als ze ouder zijn (Meriggi et al., 1991). Dit wordt ook bevestigd vanuit het Alpengebied<sup>4</sup>, waar wolven pasgeboren, nog onhandige kalveren kunnen aanvallen als het betreffende moederdier tijdelijk afwezig is - terwijl gezonde runderen zich goed kunnen verdedigen. Wehrspohn et al. (2014) concluderen op basis van literatuuronderzoek, dat het relatieve aandeel van gemelde schadegevallen waarbij runderen, in het bijzonder kalveren, aantoonbaar gewond of gedood werden, in de Duitse deelstaten aantoonbaar lager lag dan in de pers of het publiek wordt voorgespiegeld. Tegelijkertijd vinden zij het niet onwaarschijnlijk dat, gezien het feit dat het aantal wolven toeneemt, predatie op runderen (en paarden) zal toenemen.

### 4.3 Horens

Een belangrijk wapen tegen predatoren waarover (veel) volwassen runderen beschikken zijn horens (Stankowich & Caro, 2009; Bro-Jørgensen, 2007). Vergeleken met de imposante horens van de oeros, met afmetingen van 70-107 cm, stellen de horens van de gangbare vlees- en zeker melkvee rassen weinig voor. Het meeste melkvee in ons land is zelfs horenloos. Anders ligt dit voor Schotse hooglanders die over flinke horens beschikken. Over de bescherming die horens van koeien bieden tegen aanvallen van wolven, zijn geen publicaties gevonden. Onderzoek in Botswana toont aan dat de afmeting van de horens van runderen de kans op predatie door leeuwen beïnvloedt. Op basis van 97 gedode volwassen runderen van kuddes met verifieerbare hoornlengtes, doodden leeuwen bij voorkeur runderen zonder horens en vermeden ze langhoornige runderen (Weise et al., 2020). Dieren met lange horens liepen 75% minder en dieren zonder horens 276% meer kans om door leeuwen gedood te worden dan op basis van de aanwezige aantallen werd verwacht. Dat de aanwezigheid en de afmeting van de horens van runderen ook bij de afweer tegen wolven een rol speelt ligt voor de hand, maar de betekenis ervan is niet vastgesteld. Wel wordt door Menzano gesteld dat Piemonteese runderen in de Italiaanse Alpen zich prima kunnen verweren tegen wolven, o.a. vanwege hun horens (A. Menzano, e-mail, 13 mei 2022). Volwassen runderen, dieren waarbij de horens volgroeid zijn, worden slechts incidenteel door wolven aangevallen. Wolven maken voornamelijk slachtoffers onder jonge kalveren. Bij jonge kalveren stellen de horens nog niet veel voor en hebben ze bij de verdediging geen betekenis. Waarschijnlijk worden de horens door

---

<sup>4</sup> <https://herdenschutz.info/herdenschutz-zaunsysteme/rinder-und-pferde>

---

volwassen koeien wel als wapen ingezet ter verdediging van hun kalf. In hoeverre horens een rol spelen bij de sociale cohesie binnen een koppel runderen is niet duidelijk; wel is bekend dat gehoornde dieren onderling meer afstand bewaren. Betwijfeld moet echter worden of deze grotere onderlinge afstanden van betekenis zijn bij de verdediging tegen wolven

## 5 Kuddekaracteristieken

Runderen zijn sociale dieren die van nature vrijwel hun hele leven in groepsverband doorbrengen (Sambraus, 1978). Deze groepen kunnen enorm verschillen in grootte en samenstelling (Pulliam & Caraco, 1984). In de volgende paragrafen passeren verschillende relevante karakteristieken van een kudde runderen de revue.

### 5.1 Gedeelde zintuigen

Verschiedende aspecten van het leven in een groep zorgen voor voordelen ten opzichte van een solitair bestaan. De groep levert het individu bijvoorbeeld bescherming op door de inzet van zintuigen van meerdere individuen waardoor het gevaar van predatie tijdig kan worden gesignaleerd. Het is uit eigenbelang, dat individuele exemplaren van een sociale diersoort bij bedreiging door roofdieren volgens Hamilton (1971) hechte groepen vormen. Ter illustratie gebruikt hij het volgende citaat, overgenomen uit een tijdschriftartikel met als titel 'Gregariousness<sup>5</sup> in cattle and men'. Het jaartal bewijst dat deze inzichten niet nieuw zijn.

*“To live gregariously is to become a fibre in a vast sentient web overspreading many acres; it is to become the possessor of faculties always awake, of eyes that see in all directions, of ears and nostrils that explore a broad belt of air; it is to become the occupier of every bit of vantage grounds whence the approach of a lurking enemy might be overlooked” (Galton, 1871).*

Door maximaal gebruik te maken van alle in een groep aanwezige zintuigen, kunnen dieren eerder anticiperen op het gesignaleerde gevaar door middel van de reeds genoemde gedragsreacties. Daarnaast biedt de groep het individu bescherming vanwege het 'verdunningseffect'. Bovendien is de kans dat het onheil een individu in een kudde treft mede afhankelijk van de vitaliteit en weerbaarheid van de andere leden van de groep. Nog afgezien van de fysieke bescherming die (sterkere) groepsgenoten kunnen bieden en de mogelijkheden van het individu om in de kudde tussen de soortgenoten een relatief veilige positie in te nemen (Pulliam & Caraco, 1984). Ook kan de dynamiek van de groep de predator de mogelijkheid ontnemen om te focussen op een individueel dier als prooi.

### 5.2 Groepsgrootte

Over de omvang of samenstelling van een kudde gedomesticeerde runderen, nodig om als jong of volwassen dier optimaal beschermd te zijn tegen aanvallen door de wolf, is nauwelijks iets bekend. Dat is niet verwonderlijk omdat voor 'optimale bescherming' ook andere factoren een rol spelen als de wolven die de aanval ondernemen (solitair, in paren of roedel) en hun motivatie en ervaring om runderen te bejagen, de beschikbaarheid van alternatieve prooien en de aanwezige

---

<sup>5</sup> Vertaling: natuurlijke neiging om in een kudde te leven

---

beschuttingselementen en ontsnappingsmogelijkheden die het landschap biedt (Cozza et al., 1996). Voor runderen stellen Reinhardt en Kluth (2007) dat er geen speciale bescherming vereist is vanaf een kudde met acht volwassen dieren.

Solitaire runderen en runderen in groepen van 2-5 dieren vertoonden elk een hogere waakzaamheid, dan runderen in groepen van zes tot 20 dieren of > 20 dieren. Met meer dieren kan de individuele bijdrage van elk dier in de kudde blijkaar omlaag. Runderen in groepen van meer dan 20 dieren werden waakzamer naarmate het zicht hen door landschapselementen werd ontnomen (Kluever et al., 2008). Omdat waakzaamheid is bedoeld om risico's op predatie te verminderen, en deze niet alleen afhankelijk is van groepsgrootte, maar bijvoorbeeld ook van predatiedruk, individuele gedragskenmerken van runderen die samenhangen met temperament, ras, sekse en leeftijd en de aanwezigheid van landschapselementen die de predator dekking kunnen bieden (Beauchamp, 2019; Kluever et al., 2008), is de optimale groepsgrootte uit oogpunt van bescherming tegen de wolf, niet in beton gegoten.

### 5.3 Observaties bij bizon

Erg illustratief voor de mogelijkheden die runderen hebben om zich te verdedigen tegen de wolf, zijn de ooggetuigenverslagen (Carbyn & Trottier, 1987, 1988) van confrontaties tussen bizon en wolven in het Wood Buffalo National Park (Canada, 44.807 km<sup>2</sup>). Het betreft observaties in de zomermaanden wanneer de kalveren nog klein zijn. Uit tientallen confrontaties tussen wolven en bizon, gedetailleerd waargenomen vanuit een observatiepost of vastgelegd vanuit een vliegtuig, leidden de auteurs het volgende af. Tijdens de vroege zomer geven wolven bij het jagen de voorkeur aan kuddes met kalveren, boven kuddes zonder kalveren (Carbyn & Trottier, 1987). Kalveren zijn klein en eenmaal gevangen zijn ze gemakkelijker te doden dan volwassen bizon. Hoefdierenpopulaties ontwikkelen antipredatorstrategieën om de kalveren te beschermen. Deze zijn immers belangrijk voor het voortbestaan van de kudde. De strategie die bij de bizonkalveren werd waargenomen omvatte 1) rennen naar de koe, 2) rennen naar de kudde, 3) rennen naar de dichtstbijzijnde stier, 4) zich naar voren en naar het midden van de vluchtende kudde bewegen, en 5) rennen door waterpartijen.

In een ander onderzoek (Oosenbrug en Carbyn, niet-gepubliceerde gegevens) wordt erop gewezen dat de kalververliezen door predatie in de winter hoog zijn (Carbyn & Trottier, 1988). Volgens de auteurs komt dat waarschijnlijk omdat een gunstige positionering van kalveren binnen vluchtende kuddes niet langer mogelijk is wanneer bizon in de winter van weiden naar beboste gebieden worden verjaagd. Zware vegetatie in de vorm van bomen en struikgewas, zo veronderstellen zij, bezorgt kalveren waarschijnlijk een extra handicap. Grote dieren (stieren, koeien) denderen door de vegetatie heen, terwijl kalveren dan eerder achterop raken waardoor ze gemakkelijker ten prooi vallen aan achtervolgende wolven.

Anders dan muskusossen (zie pagina 14) formeerden de bizon geen verdedigingslijnes. Wel waren zowel stieren als koeien bij de verdediging betrokken. Stieren namen actief deel aan de verdediging van kalveren tegen wolven. Vanaf het moment dat kuddes bizon op de vlucht sloegen, leek de strategie voor de bescherming van kalveren te veranderen. Voor maximale bescherming bij vluchtende kuddes moeten de kalveren zich voor het midden van de kudde bevinden en geflankeerd worden door volwassen dieren. In dit onderzoek bleek dat bizon jonge kalveren beschermen door

---

een combinatie van groepsverdediging en vluchten. Groepsverdediging is volgens de auteurs echter niet zo sterk ontwikkeld als bij muskusossen, maar is niettemin onder bepaalde omstandigheden effectief.

#### 5.4 Kuddegedrag versterken

Het verschijnen van de eerste wolf in Noord-Californië (Siskiyou County) in 2011 en het eerste slachtoffer dat deze maakte onder landbouwhuisdieren, deed vleeskoeienhouder Coats (2016) beseffen dat gedomesticeerde runderen niet op de aanwezigheid van predatoren zijn voorbereid. Dit heeft hem geïnspireerd om zijn koeien aan te leren om beter gebruik te maken van de beschermende eigenschappen van een kudde; een methode die hij 'predator awareness training' noemt. Hij beoogt daarmee de kudde-instincten bij runderen te revitaliseren en een reactie op te roepen die lijkt op die van de muskusos of de bizon. Selectie op alertere en weerbaardere dieren, zoals eerder gesuggereerd door Flörcke & Grandin (2013) leidt volgens Coats (2016) niet tot praktische oplossingen omdat daarmee vooral dieren worden gefokt die de wolf willen achtervolgen en aanvallen. Het nadeel daarvan is volgens Coats dat daarmee een geïndividualiseerd achtervolgingsritueel ontstaat dat uitstekend aansluit bij de jachtstrategie van de wolf. Coats' theorie is als volgt. Een wolf die een prooi zoekt, zal deze opzoeken, selecteren, afzonderen, achtervolgen, grijpen en doden. Zelfs wanneer wolven individueel jagen, zullen ze hun prooi achtervolgen om deze af te zonderen. Door de afzondering en achtervolging van de prooi onmogelijk te maken, wordt het achtervolgingsritueel van de wolf volgens Coats gefrustreerd en zal deze niet kunnen toeslaan. Het is duidelijk dat runderen beide coping strategieën (fight en flight) beheersen en ter verdediging kunnen inzetten. Coats pleit ervoor om door training het vluchtgedrag van runderen beter beheersbaar te maken ten gunste van het blijven staan.

Sinds 2012 onderzoekt en ontwikkelt Coats in de praktijk een nieuwe vorm van 'stockmanship'. Zijn benadering bestaat uit drie componenten. De eerste is het blijven staan, waarbij de runderen worden gestimuleerd om zich in kuddeverband te groeperen, niet weg te rennen of aan te vallen maar om kalm een groepsformatie aan te nemen. De tweede component noemt hij kuddebewustzijn. Dit houdt in dat elk individu, ook buiten de kudde, zich op ieder moment bewust is van waar de kudde zich bevindt. Wanneer runderen worden geconfronteerd met gevaar of een stressvolle situatie, zijn ze zich dan bewust van de locatie van de kudde en bewegen ze daar naar toe. De laatste component is roofdierbewustzijn, wat inhoudt dat de dieren zich, zodra ze de wolf gewaarworden, gezamenlijk in een defensieve houding opstellen om als kudde de aanval van de wolf af te schrikken of te pareren. Het aanmoedigen en trainen van runderen om bij aanwezigheid van een (pseudo)roofdier (hond) de bescherming van de kudde te zoeken is volgens Coats de kern van roofdierbewustzijn. Deze wijze van omgaan met de runderen leidt volgens Coats tot een kudde die bij gevaar stopt en zich niet laat op- of uiteenjagen. Dit heeft als voordeel dat de dieren ondanks een toegenomen waakzaamheid niet ook lastiger te hanteren worden. Kern van zijn aanpak is dat koeien leren waakzaam te zijn, maar tegelijkertijd om honden in hun nabijheid te tolereren. Als de koeien honden aanvallen of najagen zullen ze ook bij de wolf die neiging hebben, waardoor de kudde uiteen valt. Coats heeft zijn Rancher Predator Awareness-training<sup>6</sup> geïmplementeerd op drie ranches in Noord-Californië en Zuid-Oregon, waarbij hij de roofdieren en het vee bewaakt met wildcamera's. Met in totaal 900 zoogkoeien en implementatie van zijn aanpak, geeft hij aan op geen van de ranches

---

<sup>6</sup> <https://www.rancherpredatorawareness.com/>

---

verliezen als gevolg van predatie te hebben (Coats, 2016). Hoewel versterking van het kuddegedrag van koeien positief kan bijdragen aan het zelf-verdedigend vermogen, vraagt het ook een aanzienlijke investering. Coats noemt dat de roefdierbewustzijnstraining van al het vee in alle gebieden werd uitgevoerd door een fulltime ruiter en een parttime assistent en twee honden. Aantonen dat het werkt is een lastige opgave, maar wordt volgens Coats duidelijk uit de vergelijking met predatie van runderen van naburige veehouders die geen maatregelen treffen.

## 6 Discussie

Uit dit literatuuronderzoek, maar ook uit de contacten met buitenlandse deskundigen, blijkt dat er nauwelijks concrete ideeën voor het versterken van het wolfwerend vermogen van runderen bekend zijn. Uniek is de ‘predator awareness training’, ontwikkeld in de praktijk door Coats (2016), als reactie op het verschijnen van de wolf in Siskiyou County. Coats wijst erop dat zijn aanpak geen garanties biedt en dat het landschap waarin runderen worden geweid van invloed is op de gedragsstrategie die de meeste bescherming biedt. In Siskiyou County is sprake van een bosrijke omgeving, waar vleesvee zich in relatief kleine kuddes over grotere afstanden verspreidt. Het betreft een extensieve vorm van houderij waar cowboys hun dieren te paard controleren. We moeten daarom voorzichtig zijn om deze aanpak naar de Nederlandse situatie te vertalen, alhoewel een tekort aan ‘predator awareness’ ook bij runderen in Nederland speelt, en waarschijnlijk in het bijzonder bij melkkoeien.

Deze zoektocht bevat evenwel een aantal belangrijke leerpunten betreffende de vraag hoe rundveehouders hun dieren, die in of in de nabijheid van natuurgebieden worden gehouden, het best tegen wolven kunnen beschermen. Deze leerpunten zijn niet alle even nieuw en bevestigen deels bestaande inzichten<sup>7</sup>, maar zijn de moeite van het bespreken waard, waar het hun effectiviteit en hun toepasbaarheid in de Nederlandse situatie betreft.

### 6.1 Jonge kalveren beschermen

Als er één duidelijke conclusie valt te trekken, dan is het dat jonge kalveren < 15 dagen een relatief groot risico lopen op predatie door de wolf en dat volwassen, gezonde runderen slechts incidenteel worden aangevallen. De recente voorvallen in het Brabantse Heeze (9 mei 2022) en het Drentse Anderen (11 mei 2022), waarbij een koe dood in de weide werd aangetroffen, moeten, als deze koeien gedood blijken te zijn door één of meerdere wolven, vooralsnog worden beschouwd als uitzonderingen die de regel bevestigen. Registraties in bijvoorbeeld Duitsland (zie figuur 1) laten overduidelijk zien dat > 90% van de door wolven gedode runderen, kalveren zijn van maximaal twee weken oud.

De oorzaak dat kalveren relatief vaak het slachtoffer zijn, heeft ongetwijfeld te maken met de geringe fysieke weerbaarheid, samen met een gebrek aan bescherming door de moederkoe of andere oudere dieren. Dit lijkt bijvoorbeeld ook het geval te zijn geweest bij een kalf in Geeuwenbrug dat is doodgebeten<sup>8</sup>. Daarvan is bekend dat het kalf, samen met de moederkoe en nog een andere volwassen koe, beiden van een gehoord Frans vleesras, in een perceel dicht tegen een natuurgebied werd geweid. Ongeveer 700 meter van de boerderij verwijderd. Alle andere runderen en kalveren liepen elders als één groep in een perceel direct achter de boerderij. De veehouder vermoedt dat het kalf lag te slapen en toen gepakt is want er waren geen sporen van een worsteling. Het kalf was uit

---

<sup>7</sup> <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14576129/schotse-hooglanderkalf-overleeft-vermoedelijke-wolvenaaval-niet>

<sup>8</sup> <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14156501/kalfje-bij-geeuwenbrug-doodgebeten-het-was-een-mooi-kalf>

---

elkaar getrokken, wat wijst op een aanval door twee wolven, vermoedelijk het paar dat is gevestigd in het Drents Friese Wold (G. Six, e-mail, 8 mei 2022). Of het kalf lag te slapen of dat het een zogenaamde 'freeze-hide' reactie vertoonde, beide is mogelijk, alhoewel het laatste bij een kalf van het 'hider type' zoals het rund beslist niet kan worden uitgesloten.

Runderen zijn namelijk 'hiders', hetgeen inhoudt dat de strategie van een koe om te kiezen voor een plek om het kalf veilig geboren te laten worden, samenhangt met de relatieve bescherming die die plek biedt ten opzichte van de omgeving. Lott & Galland (1985) ontdekten dat de meeste Amerikaanse bizonkoeien geïsoleerd afkalften wanneer ze in een ruig eikenbos leefden, maar in de kudde kalften wanneer ze in open grasland verbleven. In de ene situatie kan het veiliger zijn om voor het pasgeboren kalf de dekking van het struikgewas te kiezen, als dit onmogelijk is lijkt de bizon koe er de voorkeur aan te geven om de kudde als 'dekking' te gebruiken. Of dit bij gedomesticeerde runderen ook zo werkt, is door Lidfors et al. (1994) bestudeerd. Zij observeerden bij vrij grazende runderen van vlees- en melkrassen het gedrag rond het afkalven. Koeien bleken zich voor het afkalven in verschillende mate van de kudde af te zonderen. Van de 380 zoogkoeien die op 30 ha open grasland werden gehouden, kalften de meeste koeien af in het gebied waar onderdak, water, mineralen en hooi werden verstrekt. Van de 7 melkkoeien die in een bosrijke omgeving van 20 ha werden gehouden, isoleerden zich bij de geboorte in het eerste jaar 6 en in het tweede jaar 3 koeien van de kudde. Zij kalften af op droge en hooggelegen plaatsen met dekking van bomen en struiken of in de daar aanwezige schuilhut. De auteurs stellen dat de belangrijkste aspecten van een geschikte afkalfplaats een droge en zachte ondergrond om op te liggen en vegetatie/een beschutte plek om in te schuilen lijken te zijn. Schuilplaatsen leken afkalkoeien aan te trekken, zowel in het open grasland voor vleeskoeien als in het dichte bos voor de melkkoeien.

Een belangrijke conclusie van dit onderzoek is dat de voorkeur van koeien voor een geschikte plek om af te kalven sterk uiteenloopt. Zelfs wanneer koeien in een bosrijke omgeving leven, variëren ze in hun neiging om schuilmogelijkheden te benutten. Het is niet ondenkbaar dat het ontbreken van predatierisico's bij gedomesticeerde runderen aan deze variatie heeft bijgedragen. Van selectiedruk op dit kenmerk is immers lange tijd geen sprake geweest. Het minst beschermd zijn kalveren van koeien die in een bosrijke omgeving afkalven en die niet kunnen rekenen op de 'radar' en de bescherming van een kudde van voldoende omvang. De conclusie is daarom dat het versterken van wolfwerende eigenschappen van runderen bij natuurbegrazing voor tenminste deze pasgeboren, jonge kalveren geen veilige oplossing biedt. Pasgeboren kalveren moeten dan ook op een andere wijze tegen predatie worden beschermd. Een conclusie die ook door Menzano et al. (2018) werd getrokken. Zij adviseren om pasgeboren kalveren in beschermde structuren te plaatsen (stalen kooien, wolfwerende rasters, enz.) en kalveren pas naar de (Alpen)weide te verplaatsen als ze voldoende weerbaar zijn.

Uitgaande van de grote variatie in omgevingsafhankelijke keuze voor de plaats van afkalven, lijkt het verstandig om koeien die moeten kalven op open grasland te houden, bij voorkeur in de kudde dicht bij de boerderij en niet in een bosrijke omgeving (Menzano et al., 2018). Daarmee neemt de kans toe dat ze in de kudde zullen afkalven, waardoor het kalf van meet af aan beschermd wordt door de moederkoe en andere volwassen dieren. De weide moet zo zijn aangelegd dat de jonge dieren te allen tijde goed te zien zijn en de oude dieren ze zo nodig kunnen verdedigen (Reinhardt & Kluth, 2007; Wehrspohn et al., 2014). Afgerasterde, relatief kleine weides voorkomen dat individuele dieren te ver van de kudde wegllopen of ontsnappen en zo een gemakkelijke prooi worden, gescheiden van de anderen (Reinhardt & Kluth, 2007; Menzano et al., 2018).

Gebruik van innovatieve technologie kan mogelijk ook helpen om tijdig geïnformeerd te worden over dat koeien zich van de kudde afzonderen. Williams et al. (2022) toonden de potentie van deze

---

technologie aan bij extensief gehouden vleesrunderen in een bosrijk gebied in Queensland, Australië. Het systeem communiceerde met behulp van Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) telemetrie, waarbij de locatiegegevens van halsbandzenders werden overgebracht naar een gateway op zonne-energie die op een centrale positie in het gebied was geïnstalleerd. Op deze wijze kon tijdig worden gesignaleerd wanneer een koe die moest afkalven zich van de kudde verwijderde. Dit maakt het mogelijk om op dat moment adequate beschermingsmaatregelen te treffen.

Koeien kunnen onderling aanzienlijk verschillen in de mate waarin hun maternaal gedrag tot expressie komt. Met name vaarzen, koeien die voor het eerst afkalven, verdienen extra aandacht omdat hun maternaal gedrag in het algemeen minder is ontwikkeld, zij geneigd zijn zich bij het afkalven te isoleren op plaatsen die verder verwijderd zijn van de andere koeien en zij geneigd zijn verder van hun kalf 'af te dwalen' dan koeien die vaker hebben afgekalfd (Menzano et al., 2018). Voorkomen moet worden dat dieren, kalveren én moeders, zich te ver van de kudde kunnen verwijderen.

## 6.2 *Kudderadar, sociale cohesie en afschrikking*

Een ruime hoeveelheid onderzoek toont aan dat de gezamenlijke waakzaamheid van alle dieren in een groep, in het algemeen bijdraagt aan de bescherming van het individu tegen predatie (Caro, 2005). Een groep dieren beschikt immers over meer ogen, oren en neuzen dan een individu en het zijn deze gezamenlijke zintuigen waarmee de omgeving wordt afgezocht naar predatoren. Niet alle dieren in een groep zijn voortdurend waakzaam, maar zo nodig waarschuwen ze elkaar. Reinhardt & Kluth (2007) stellen dat kuddes met acht of meer volwassen runderen geen extra bescherming nodig hebben; een stelling die in Van Bommel et al. (2015) is overgenomen. Navraag leert echter dat deze bewering is gebaseerd op een aanbeveling uit Portugal uit de tijd dat de wolf zich in Duitsland voor het eerst had gevestigd. Met het inmiddels toegenomen inzicht zou Reinhardt die aanbeveling niet meer doen, geeft zij aan (I. Reinhardt, e-mail, 12 mei 2022). *“Runderen”, zo stelt zij, “reageren heel verschillend op wolven, afhankelijk van ras, leeftijd en persoonlijkheid. Daarom verwijzen we in onze huidige aanbevelingen niet naar een bepaald aantal runderen, maar benadrukken we om vooral voor de jongere kalveren te zorgen. In gevallen waarin wolven hebben geleerd om op volwassen runderen te jagen, dienen deze ook te worden beschermd”.*

Predatierisico is niet de enige factor die zorgt voor sociale cohesie. Ook op dit punt spelen omgevingskenmerken als bijvoorbeeld beschikbaarheid van voedsel een rol. De dynamiek van verspreiden ('fission') en verzamelen ('fusion') stelt runderen in staat om verspreide en tijdelijke voedselbronnen te benutten, terwijl het predatierisico wordt geminimaliseerd. Reinhardt & Reinhardt (1981) bestudeerden jarenlang een kudde vrij levende (semi-wilde) zeboes (Athi Plains, Kenia) en stelden vast dat er sterke sociale verbanden bestaan tussen koeien en hun vrouwelijke nakomelingen die jaren in stand bleven. Vergelijkbare banden die meerdere jaren zichtbaar waren bestonden echter ook tussen broers en zussen, tussen niet-verwante afstammelingen en tussen niet-verwante koeien. De auteurs concludeerden dat in natuurlijke kuddes de sociale structuur gebaseerd is op matriarchale groepen die op hun beurt met elkaar verbonden zijn door middel van vriendschapsrelaties tussen niet-verwante runderen. Reinhardt & Reinhardt (1982) vonden dat stabiele voorkeursrelaties tussen zeboekalveren zich ontwikkelden in de leeftijd van twee weken tot vier maanden, dat deze relaties bijzonder stabiel waren en gedurende drie tot vijf jaar in stand bleven. Vergelijkbare bevindingen zijn door Raussi et al. (2010) gepubliceerd over kalveren van het Finse Ayrshire melkveeras. Wanneer deze kalveren samen werden gehouden vanaf de leeftijd van twee weken, ontwikkelden ze hechte voorkeursrelaties die langer dan 1,5 jaar duurden. Dit

---

suggereert dat de basis voor stabiele relaties tussen runderen, ook van melkveerassen, al op jonge leeftijd wordt gelegd. Dit wordt bevestigd door waarnemingen aan runderen in de vrije natuur en versterkt het groepsgedrag (L. Linnartz, persoonlijke communicatie, 8 juni 2022). Bij bizons, daarentegen, bleken de sociale verbanden tussen individuele dieren in wezen willekeurig, behalve voor de relaties tussen koeien en hun kalveren (Lott & Minta, 1983). Uit de beschrijving van het gedrag van bizons, in reactie op aanvallen door wolven blijkt evenwel dat ook bizons kwetsbare kalveren gezamenlijk verdedigen en dat met name (jonge) stieren hierbij een actieve rol vervullen (Carbyn & Trotter, 1987, 1988).

Coats (2016)<sup>9</sup> wijst op het belang van ‘predator awareness’, maar ook op de rol van ‘herd awareness’. Op dit punt zijn vleeskoeien in het voordeel ten opzichte van melkkoeien. Dit komt onder andere tot uiting bij het omweiden van koeien, waarbij in de praktijk een koppel vleeskoeien de veehouder (en de ‘Leitkuh’) naar een nieuwe weide volgt, terwijl melkkoeien zich in de regel door veehouders naar een nieuwe weide laten drijven. Melkkoeien zijn meer gewend aan een praktijk waar afzonderen van de kudde, wisselende kuddesamenstelling en een individuele behandeling gangbaar zijn, terwijl een vleeskoeienkudde veel meer stabiliteit kent en afzonderen van dieren incidenteel voorkomt. En dan vaak bij het geïsoleerde dier de nodige stress veroorzaakt. Het is dan ook niet uitgesloten dat ook in ons land volwassen melkkoeien door wolven kunnen worden gedood. Naïviteit, gebrek aan sociale cohesie en te weinig weerbaarheid kan melkkoeien in de Nederlandse situatie in gevaar brengen. Zo meldde de veehouder van de eerste koe die in Nederland, mogelijk als gevolg van een aanval door één of meerdere wolven, dood in de weide werd aangetroffen dat *“ze niet de oudste van het stel was, maar wel de traagste. Ze liep dan ook altijd achteraan”*<sup>10</sup>. En bij het tweede geval in Anderen gaf de veehouder aan: *“Ze liep altijd een beetje achter de kudde aan. Dit was een hele rustige, lieve koe. Zo een die naar je toe komt om geaaid te worden, en dan rustig blijft staan. Dat is haar nu fataal geworden”*<sup>11</sup>.

Niet zeker is echter of deze koeien werkelijk door wolven zijn gedood. Zonder aanvullend bewijs is het niet uitgesloten dat, nadat de koeien om onbekende redenen zijn gestorven, één of meerdere wolven het kadaver hebben aangevreten. Hoewel een aanval van wolven wel aannemelijk is op basis van de toelichting van de betrokken veehouders en de context van de voorvallen, is de aanwezigheid op het kadaver van DNA als zodanig onvoldoende bewijs. Dit kan namelijk ook door de wolf in zijn rol als aaseter<sup>12</sup> zijn achtergelaten. De rol van de wolf als aaseter is ook bekend uit Arctische omstandigheden (Gray, 1970). Uit de registratie van BIJ12<sup>13</sup> blijkt tientallen keren DNA van de vos op kadavers te zijn aangetroffen. Dit veroordeelt de vos echter nog niet tot de schadeveroorzakende diersoort. Het is immers niet uitgesloten dat het DNA van de vos in zijn rol als aaseter is achtergelaten. Zorgvuldigheid bij het aanwijzen van de dader bij predatie van landbouwhuisdieren is dan ook geboden, bij voorkeur op basis van ‘heterdaad’ waarnemingen van de gebeurtenis. Het is evenwel niet verrassend dat de volwassen koeien die in Nederland mogelijk slachtoffer zijn geworden van een aanval door wolven, melkkoeien waren en geen vleeskoeien.

---

<sup>9</sup> [https://www.facebook.com/Rancher-Predator-Awareness-345180102622453/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/Rancher-Predator-Awareness-345180102622453/?ref=page_internal)

<sup>10</sup> <https://www.hartvannederland.nl/nieuws/dieren/drachtige-koe-mogelijk-doodgebeten-door-wolf-een-luguber-aanblik>

<sup>11</sup> <https://www.rtvddrenthe.nl/nieuws/14655176/koe-in-anderen-mogelijk-te-grazen-genomen-door-wolf>

<sup>12</sup> <https://www.resource-online.nl/index.php/2020/04/10/veluwse-wolf-is-ook-aaseter-toont-phd-onderzoek/>

<sup>13</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/faunazaken/diersoorten/wolf/schademeldingen/>



---

De Italiaanse onderzoeker in het LIFE-project WolfAlps meldt in dit verband: *“In de Italiaanse Alpen doen zich met runderen verschillende situaties voor. In het westelijke gebied, waar ik werk, hebben we het geluk dat we voornamelijk vleeskoeien van het Piemontese ras hebben, die erg kalm zijn, horens hebben en de neiging hebben om zich als kudde goed te verdedigen. We hebben gemerkt dat eerstekalfs dieren hun kalveren minder beschermen en zich verder van de kalveren verwijderen, waardoor ze onbeheerd worden achtergelaten. We raden geen specifieke samenstelling van de kudde aan, maar beschermende maatregelen als: 1) sluit de dieren op binnen een omheining met 3 elektrische draden, niet te ver van elkaar, om de dieren in staat te stellen groepsverdediging uit te voeren en te voorkomen dat sommige individuen geïsoleerd raken en een kwetsbare prooi voor de wolf worden 2) breng kalveren niet jonger dan 5 maanden naar de alpenweide en voorkom dat koeien daar afkalven”* (A. Menzano, e-mail, 13 mei 2022).

Van een belangrijke rol voor (jonge)stieren bij de verdediging van een kudde vleesrunderen blijkt Coats niet overtuigd (M. Coats, e-mail, 27 mei 2022). *“Voor de fokkerij kunnen ze niet gemist worden, maar volwassen stieren (macho-stieren) lijken meer gericht te zijn op het voorkomen dat jonge stieren koeien dekken. Stieren houden ervan om samen te groeperen of zichzelf af te zonderen”*. Dit standpunt sluit evenwel niet uit dat stieren, indien de kudde door wolven wordt aangevallen, bij de verdediging een actieve rol kunnen vervullen zoals bij bizonsoorten beschreven door Carbyn & Trottier (1988). Observaties aan Rhodope Shorthorns die ARK in Bulgarije liet verwilderen ondersteunen namelijk de verdedigende rol van stieren in een kudde runderen. Hier bleek een natuurlijke kuddestructuur met meerdere stieren zo effectief, dat nu ook boeren in het dorp overgeschakeld zijn op meerdere stieren in hun kuddes. Dat was traditioneel slechts één stier per dorp (L. Linnartz, persoonlijke communicatie, 8 juni 2022). Hoewel een stier die zich afzondert van de kudde ook meer risico loopt om door wolven aangevallen te worden; een solitaire wolf wist zelfs een muskusosstier te doden (Gray, 1970). Dat was echter onder Arctische omstandigheden en ten opzichte van volwassen bizon- (ca. 950 kg) en runderstieren (ca. 1100 kg), weegt een volwassen muskusosstier minder dan de helft (ca. 410 kg). Onder Nederlandse omstandigheden, waar wandelaars soms met aangelijnde honden een natuurgebied doorkruisen, staat de inzet van stieren mogelijk op gespannen voet met de veiligheid van (onverstandige) mensen.

Het wolfwerend vermogen van runderen is in theorie uiteraard ook te versterken via gerichte selectie en fokkerij, ook al zal dit de nodige tijd en inspanning vragen. Flörcke & Grandin (2013) wijzen in dit verband op het effect van temperament op de kans dat een koe het kalf verliest door predatie. De aanwezigheid en positie van de voorhoofdskrui van koeien werd gebruikt als een maat voor temperament. Dit zou gebruikt kunnen worden om de meest temperamentvolle dieren te selecteren voor het fokken van volgende generaties. Met als nadeel dat runderen voor de mens mogelijk lastiger te hanteren worden naarmate zij temperamentvoller zijn. Praktischer lijkt het om het leervermogen van runderen te benutten waardoor zij in een omgeving waarin ze met wolven worden geconfronteerd, een meer specifieke afweerreactie ontwikkelen als verdediging, zoals waargenomen bij de Spaanse Sayaguesa-runderen in het Drents-Friese Wold<sup>14</sup> en zoals waargenomen bij de verwilderde Rhodope Shorthorn dieren in Bulgarije<sup>15</sup>. Het blijft echter de vraag in hoeverre en hoe snel de over het algemeen horenloze, geïndividualiseerde en sterk

---

<sup>14</sup> <https://www.rtvddrenthe.nl/varia/14395949/sayaguesa-runderen-veranderen-gedrag-door-wolf>

<sup>15</sup> <https://grazelife.com/blog/herbivore-societies/>

gedomesticeerde koeien van melkveerassen in Nederland dergelijk aangepast gedrag zullen ontwikkelen.

### 6.3 Geuren als afschrikmiddel

Interessant, hoewel buiten de scope van dit onderzoek, is de aanpak van Coats (2019) met betrekking tot afschrikmiddelen. Hij beschouwt dit als noodzakelijke aanvulling op de versterking van het wolfwerend vermogen van de kudde, met name om de jonge kalveren te beschermen (M. Coats, e-mail, 26 mei 2022). Hij geeft aan dat er in het gebied rond zijn bedrijf volgens deskundigen twee, hij denkt zelf drie, roedels wolven zijn gevestigd. Hij stelt dat hij met zijn inspanningen in 11 jaar tijd 53 kalveren heeft gered. Coats gebruikt kunstmatige geurstoffen om wolven op afstand te houden. Interessant is de volgende uitleg die Coats hierbij geeft (M. Coats, e-mail, 25 mei 2022).

Sterk geurende, door de mens gefabriceerde stoffen, bedoeld om menselijke geuren te maskeren, als wasverzachters, deodoranten en reinigingsmiddelen zijn voor de wolf volledig onbekend en in geconcentreerde vorm bijzonder krachtig. Wolven zijn buitengewoon goed in staat om geur- en reukprikkelers te detecteren. Zij ruiken geuren op een afstand van 300 (tegen de wind in) tot 1000 meter. Door een kunstmatige geur te presenteren, volledig vreemd in hun natuurlijke leefomgeving, wordt de wolf volgens Coats voor de vraag gesteld over het onbekende. Dat genereert angst met als natuurlijke reactie vechten of vluchten. Met niets om te vechten, wordt de wolf gevraagd om gewoon te vertrekken. Coats benadrukt dat de manier waarop deze kunstmatige geurstoffen worden gepresenteerd, bepalend is voor het succes. Ze moeten voor de wolf een mysterie blijven en de wolf moet niet kunnen ervaren dat er geen gevaar aan verbonden is (habituatie).



**Figuur 2:** Gebruik van kunstmatige geuren als afschrikmiddel voor wolven (M. Coats, e-mail, 27 mei 2022)

---

Dat is niet anders dan met fysieke afschrikmiddelen. Als de wolf eenmaal begrijpt wat het onbekende is, is het niet langer onbekend en verliest de prikkel haar dreiging. De geurstof moet daarom hoog in de wind worden aangebracht, bij voorbeeld in bomen, aan schuren of elektriciteitsmasten, zodat er geen contact met de wolf kan zijn. En om de effectiviteit van het afschrikmiddel te behouden, moet er volgens Coats elke 10 tot 15 dagen een nieuwe prikkel worden gepresenteerd, niet opnieuw op dezelfde locatie en niet op groen of behandeld hout.

Voorkomen moet worden dat de geur in contact komt met, of gecombineerd wordt met, een bekende, in de natuur aanwezige geur. Verwijder de eerder aangebrachte geuren niet en mors vooral niet op de grond. Coats geeft aan een paar oude sokken te gebruiken, waarbij hij er eentje verzadigt in de geur en deze vochtige sok in de ander propt. Deze sokken hangt hij op in de omtrek van het gebied waar hij de wolven uit wil weren, op ongeveer 800 meter (halve mijl) van elkaar (Figuur 2). Een recente pilotstudie van Chrysafis (2021) op vijf bedrijven in Californië (VS) toont overtuigend aan dat gebruik van wasmiddelen en sigarettenrook het meest effectief bleken en gedurende drie maanden het aantal verschillende predatoren tot vrijwel nul reduceerde. Coats geeft aan veel succes te hebben met deze methode. Zijn in de praktijk ontwikkelde methode verdient daarmee minimaal het voordeel van de twijfel. Hij is van mening dat mensen het belang van geuren onderschatten, omdat de mens zelf onbekend is met de kracht van dit olfactorisch (reuk en geur) vermogen. Voor roofdieren is het echter hun krachtigste zintuiglijke waarneming.

Van Bommel et al. (2015) concluderen dat de inzet van geur als afschrikmiddel geen effect heeft en dat dit daarom niet hoeft te worden ingezet, noch op werking behoeft te worden onderzocht. Deze stelling lijkt als gevolg van voortschrijdend inzicht misschien wel achterhaald. Recente studies wijzen op sterk wisselend succes van urine en feces van wolven die door de mens zijn verspreid (Ausband et al., 2013; Louis et al., 2020; Wauson & Rogers, 2021). Coats en Chrysafis pleiten evenwel juist voor het gebruik van niet-natuurlijke geuren. Bij poema's, coyotes, grijze en rode vossen, lynxen en zwarte beren lijken kunstmatige geuren een sterk afschrikwekkende werking te hebben (P. Chrysafis, e-mail, 2 juni 2022). Chrysafis (California State University, Fresno) geeft echter ook aan dat *“het werkt in landelijke gebieden, maar in gebieden waar de dieren eerder de geur zullen tegenkomen, kunnen ze er ongevoelig voor worden. Ik merkte dat coyotes in een stedelijke omgeving niet veel om de geur geven. Het tegenovergestelde geldt voor gebieden waar op coyotes wordt gejaagd”*. Het is bekend dat roofdieren gevoeliger, dan wel ongevoeliger worden voor geuren, afhankelijk van de associatie van wel of geen gevaar die zij met geuren ontwikkelen. Chrysafis bevestigt de stelling van Coats dat het cruciaal is dat roofdieren de kunstmatige geur niet kunnen lokaliseren en niet kunnen verkennen (P. Chrysafis, e-mail, 2 juni 2022).

## 7 Conclusies

In de eerste plaats is duidelijk dat er geen simpel en algemeen geldend antwoord valt te geven op de vraag hoe het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing kan worden versterkt. Het fenomeen is eenvoudigweg nauwelijks onderzocht. Dit geldt voor dieren van melkveerassen in het bijzonder, daarover is niets bekend. We weten niet of en hoe snel dieren van melkveerassen zich kunnen aanpassen aan een 'landscape of fear' en wat daarvan de consequenties zijn. Gelet op de

---

beschikbare alternatieve, minder gedomesticeerde en meer primitieve runderrassen, ligt het begrazen van natuurterreinen met een hoge predatiedruk door wolven met pinken of droge koeien van melkveerassen niet voor de hand.

Het onderzoek heeft interessante leermomenten opgeleverd. Zondermeer is duidelijk dat bij de predatie van wolven op runderen, kalveren, en dan met name gedurende de eerste twee levensweken, de grootste risico's lopen. Dit is een periode waarin het kalf, afhankelijk van de mogelijkheden die de omgeving biedt, in afzondering van de kudde wordt geboren en gedurende die tijd vanuit de dekking in het struweel, een unieke band opbouwt met de moederkoe. Dit maternaal gedrag van de koe en het gedrag van haar pasgeboren kalf, is onderdeel van het soorteigen gedragsrepertoire van koeien en moet in die zin als gegeven worden beschouwd. Om predatie van jonge kalveren in bosrijke gebieden met een sterke aanwezigheid van wolven te kunnen voorkomen, zijn maatregelen nodig als beschermde weiden en/of stallen waarin koeien met pasgeboren kalveren gedurende de eerste weken na geboorte veilig kunnen worden ondergebracht, met name 's nachts. Uit onderzoek in Italië blijkt dat een verspreid afkalfpatroon dat bijdraagt aan de voortdurende aanwezigheid van zeer jonge kalveren in een kudde koeien, de wolf aanzet tot regelmatige predatie, waarschijnlijk vanuit de ervaring dat 'de tafel gedekt blijft'. Vergelijkbare ervaringen zijn er in Idaho en Wyoming (VS)<sup>16</sup>. Voorkomen moet worden dat wolven een dergelijke positieve ervaring opdoen en synchronisatie van de geboortes en/of gecontroleerd laten afkalven in de stal of bij de boerderij zou daarbij behulpzaam kunnen zijn.

Waar het oudere kalveren en volwassen dieren in kuddeverband betreft, is de kans op predatie door wolven een stuk geringer. Predatie van volwassen runderen is de uitzondering die de regel bevestigt, maar is niet geheel uit te sluiten. Er valt geen aanbeveling te doen over het aantal runderen dat minimaal nodig is om een kudde runderen tegen aanvallen van wolven te beschermen. Wel staat vast dat meer volwassen dieren in een kudde de kans op predatie verkleinen. Hierbij speelt ook het ras, de waakzaamheid van de dieren, de leeftijd en de sociale cohesie een rol. Bovendien is de dekking die het landschap biedt een factor die het aantal benodigde dieren vergroot. Op basis van het wolfwerend gedrag van bizonen in Canada lijkt het verstandig om de samenstelling niet te beperken tot uitsluitend vrouwelijke dieren, maar om ook (jonge)stieren in de kudde op te nemen. Dit wordt bevestigd door ervaringen met de verwildering van Rhodope Shorthorns in Bulgarije (L. Linnartz, persoonlijke communicatie, 8 juni 2022). Van belang is ook dat kalveren niet uit het terrein waar de kudde wordt geweid kunnen ontsnappen. Een adequate afrastering moet voorkomen dat naïeve kalveren en eerstekalfskoeien te ver gaan afdwalen en zich ongemerkt aan de bescherming van de kudde onttrekken.

Interessant, maar voor sterk gedomesticeerde dieren van melkveerassen waarschijnlijk geen oplossing, is de gedachte van Coats om runderen aan te leren om niet voor 'hondachtigen' op de loop te gaan, maar om bij confrontaties weliswaar argwanend en weerbaar te zijn, maar rustig stelling te nemen en een compacte kudde te vormen die niet op de vlucht slaat en waarbinnen de jongere dieren beschermd worden door de volwassen runderen. Uit verschillende studies, bevestigd door de praktijk, blijkt ook dat runderen door het verschijnen van de wolf in hun leefomgeving, hun gedrag aanpassen om zodoende hun waakzaamheid te vergroten. In hoeverre dit ten koste gaat van

---

<sup>16</sup> <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em9142.pdf>

---

de hanteerbaarheid van runderen en van de veiligheid voor de mens is op dit moment niet duidelijk. Het is van belang op dit punt de vinger aan de pols te houden zodat tijdig kan worden vastgesteld of nadere acties nodig zijn. Dat geldt overigens ook voor mogelijke effecten van waakzaamheid en stress door het gevaar van wolvenpredatie op reproductie en groei bij natuurbegrazende runderen.

Het succesvol gebruik van kunstmatige geuren als afschrikmiddel, zoals vermeld door Coats op basis van praktijkervaringen en zoals door Chrysafis getoetst op praktijkbedrijven, is aanleiding om de effectiviteit en bruikbaarheid van kunstmatige geuren onder Nederlandse omstandigheden nader te onderzoeken.

## 8 Aanbevelingen

Dit onderzoek levert een aanzet op voor mogelijke oplossingsrichtingen in de praktijk, maar er blijven ook de nodige vragen onbeantwoord. Het versterken van het wolfwerend vermogen van runderen, in het bijzonder waar het dieren van melkveerassen betreft die gehouden worden onder Nederlandse omstandigheden, is eenvoudigweg onvoldoende onderzocht. Daarom zijn in dit hoofdstuk ook aanbevelingen voor onderzoek geformuleerd.

### 8.1 Voor de praktijk

Om het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing te versterken, worden op basis van dit onderzoek de volgende aanbevelingen gedaan:

- Weeg bij voorbaat zorgvuldig af welk runderras op de gegeven locatie bij aanwezigheid van wolven het meest geschikt is om zich bij natuurbegrazing succesvol tegen aanvallen van wolven te weren. Runderen van (meer primitieve) vleesrassen die in een natuurlijk kuddeverband worden gehouden, zorgen in het algemeen beter voor hun pasgeboren kalveren dan koeien van melkveerassen en kunnen zich als kudde over het algemeen beter verdedigen tegen aanvallen van wolven;
- Houd in gebieden waar predatie door de wolf een reëel risico vormt, kalveren, jongvee en oudere dieren bij natuurbegrazing in een kuddeverband waarbij kuddes niet enkel bestaan uit jonge, maar ook uit volwassen dieren, inclusief één of meer (jonge) stieren;
- Concentreer het afkalven in een relatief korte periode waarin koeien en pasgeboren kalveren (tijdelijk) met behulp van wolfwerende rasters, in stallen of nabij de boerderij veilig op een beperkte oppervlakte worden gehouden, alvorens ze, als de kalveren voldoende weerbaar zijn, de beschikking te geven over een groter gebied.

De volgende adviezen betreffen niet zozeer het wolfwerend vermogen van een kudde natuurbegrazende runderen, maar gelden meer in het algemeen.

- Houd de kudde met kalveren en jongvee bij voorkeur op een terrein dat overzichtelijk is en waarin landschapselementen het zicht van runderen op de omgeving zo min mogelijk belemmeren;
- Controleer, in geval van aanwezigheid van wolven in het natuurgebied waar runderen grazen, meerdere keren per dag de kudde en zorg voor adequate rasters waardoor drachtige koeien waarbij de geboorte nadert en kalveren niet ongemerkt de kudde kunnen verlaten;

- 
- Houd, wanneer bekend is dat wolven in het gebied verblijven, de verandering in gedrag van runderen in de gaten om zo nodig tijdig adequate maatregelen te kunnen nemen om de veiligheid van bezoekers in het betreffende natuurgebied zeker te stellen.

## 8.2 Voor onderzoek

- Vrijwel alle leermomenten in dit onderzoek komen voort uit observaties en studies aan bizons en extensief gehouden runderen van vleesrassen. Over hoe melkkoeien reageren op wolven is nauwelijks iets bekend, laat staan onder de condities waarin bijvoorbeeld pinken en droge koeien in Nederland bij natuurbegrazing worden ingezet. Het is van belang om bij melkvee meer inzicht te verkrijgen in hun gedrag bij confrontaties met de wolf, bijvoorbeeld met behulp van camerabeelden;
- Melkkoeien zijn als gevolg van fokkerij en management in hoge mate gedomesticeerd, sterk geïndividualiseerd en de samenstelling van koppels varieert regelmatig. Het is onbekend wat hiervan de invloed is op de sociale cohesie en de stabiliteit binnen een kudde, noodzakelijk voor voldoende wolfwerend vermogen. Onderzoek op dit terrein is gewenst en innovatieve technologie biedt hiervoor mogelijkheden;
- Een wolfwerende samenstelling van een kudde runderen is een onderwerp dat nader onderzoek verdient (I. Reinhardt, e-mail, 12 mei 2022). Daarbij verdient ook de kuddegrootte in relatie tot het landschap (wel/niet bosrijk) en de rol van stieren expliciet aandacht. Opnames met (wild-) camera's van hoe de dieren zich bij een confrontatie met wolven gedragen en monitoring van onderlinge afstanden tussen individuele dieren kunnen hierbij behulpzaam zijn;
- Of koeien in het open veld bij het afkalven schuilstallen opzoeken dient onderzocht. Dat zou het gemakkelijker maken om voor kalveren na de geboorte toezicht en bescherming te organiseren. Daarbij verdient ook het gebruik van deze stallen in relatie tot het landschap (wel/niet bosrijk) aandacht;
- Het is interessant om het effect van kunstmatige geuren als afschrikking nader te onderzoeken. Voortschrijdend inzicht en praktijkkennis wijzen mogelijk op de potentie ervan, met name bij de bescherming van jonge kalveren. Als kunstmatige geuren effectief blijken, kan inzet daarvan op korte termijn de predatie van pasgeboren kalveren beperken;
- Vastgesteld is dat in adviezen soms uitspraken en stellingen uit eerdere rapporten zijn overgenomen, waarbij recentere publicaties en actuele inzichten van experts mogelijk tot andere conclusies leiden. Actualisering van inzichten en uitwisseling van kennis verdient voldoende prioriteit. Temeer nu onderzoek en praktijk, na jaren van afwezigheid van de wolf, ieder jaar nieuwe ervaringen opdoen en diepgaander inzicht verwerven over hoe samen te leven met de wolf.

---

## Geraadpleegde literatuur

- Adviescommissie preventie wolvenschade. (2021). *Gebiedsgericht preventieplan wolvenschade Noord-Brabant; schapen beschermen is wolven beschermen*. (November).
- Ausband, D. E., Mitchell, M. S., Bassing, S. B., & White, C. (2013). No trespassing: Using a biofence to manipulate wolf movements. *Wildlife Research*, *40*(3), 207–216. <https://doi.org/10.1071/WR12176>
- Beauchamp, G. (2019). On how risk and group size interact to influence vigilance. *Biological Reviews*, *94*(6), 1918–1934. <https://doi.org/10.1111/brv.12540>
- Berger, J., Swenson, J. E., & Persson, I. L. (2001). Recolonizing carnivores and naïve prey: Conservation lessons from pleistocene extinctions. *Science*, *291*(5506), 1036–1039. <https://doi.org/10.1126/science.1056466>
- Van Bommel, F. Linnartz, L., & Floor, L. (2015). *Effectieve en praktisch uitvoerbare preventieve maatregelen ter voorkoming van predatie van vee door wolven* (December). ARK Natuurontwikkeling & Van Bommel Faunawerk.
- Bro-Jørgensen, J. (2007). The intensity of sexual selection predicts weapon size in male bovids. *Evolution*, *61*(6), 1316–1326. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2007.00111.x>
- Carbyn, L. N., & Trottier, T. (1987). Responses of bison on their calving grounds to predation by wolves in Wood Buffalo National Park. In *Canadian Journal of Zoology* (Vol. 65, Issue 8, pp. 2072–2078). <https://doi.org/10.1139/z87-317>
- Carbyn, L. N., & Trottier, T. (1988). Descriptions of wolf attacks on bison calves in Wood Buffalo National Park. *Arctic*, *41*(4), 297–302. <https://doi.org/10.14430/arctic1736>
- Caro, T. (2005). *Antipredator defenses in birds and mammals*. The University of Chicago Press.
- Chrysafis, P. (2021). Scent deterrent as an applicable predator deterrent. *San Joaquin Valley Natural Communities Conference*, 1.
- Clark, P. E., Johnson, D. E., Larson, L. L., Louhaichi, M., Roland, T., & Williams, J. (2017). Effects of Wolf Presence on Daily Travel Distance of Range Cattle. *Rangeland Ecology and Management*, *70*(6), 657–665. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2017.06.010>
- Coats, M. L. (2016). *Training cattle with predator awareness* (Issue July). [https://www.rancherpredatorawareness.com/pdfs/training\\_cattle.pdf](https://www.rancherpredatorawareness.com/pdfs/training_cattle.pdf)
- Coats, M. L. (2019). *Deterrents and sergeant cows* (Issue March). <https://www.rancherpredatorawareness.com>
- Cooke, R. F., Bohnert, D. W., Reis, M. M., & Cappelozza, B. I. (2013). Wolf presence in the ranch of origin: Impacts on temperament and physiological responses of beef cattle following a simulated wolf encounter. *Journal of Animal Science*, *91*(12), 5905–5911. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6777>
- Cozza, K., Fico, R., Battistini, M., & Rogers, E. (1996). The damage-conservation interface illustrated by predation on domestic livestock in central Italy. *Biological Conservation*, *3207*(96), 329–336.
- David Mech, L., Harper, E. K., Meier, T. J., & Paul, W. J. (2000). Assessing factors that may predispose Minnesota farms to wolf depredations on cattle. *Wildlife Society Bulletin*, *28*(3), 623–629.
- Dondina, O., Meriggi, A., Dagradi, V., Perversi, M., & Milanese, P. (2015). Wolf predation on livestock in an area of northern Italy and prediction of damage risk. *Ethology Ecology and Evolution*,

- 
- 27(2), 200–219. <https://doi.org/10.1080/03949370.2014.916352>
- Flörcke, C., Engle, T. E., Grandin, T., & Deesing, M. J. (2012). Individual differences in calf defence patterns in Red Angus beef cows. *Applied Animal Behaviour Science*, *139*(3–4), 203–208. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.04.001>
- Flörcke, C., & Grandin, T. (2013). Loss of anti-predator behaviors in cattle and the increased predation losses by wolves in the Northern Rocky Mountains. *Open Journal of Animal Sciences*, *03*(03), 248–253. <https://doi.org/10.4236/ojas.2013.33037>
- Gielen, S. (2021). *Adviesrapport wolf in de Groote Heide*. Stagerapport, Opleiding Management van de Leefomgeving, HAS, 's Hertogenbosch
- Grandin, T., Deesing, M. J., Struthers, J. J., & Swinker, A. M. (1995). Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. *Applied Animal Behaviour Science*, *46*(1–2), 117–123. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00638-9](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00638-9)
- Gray, D. (1970). The Killing of a Bull Muskox by a Single Wolf. *Arctic*, *23*(3), 197–199.
- Hamilton, W. D. (1971). Geometry for the selfish herd. *Journal of Theoretical Biology*, *31*(2), 295–311. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(71\)90189-5](https://doi.org/10.1016/0022-5193(71)90189-5)
- Hopster, H., & Bergsma, K. (2016). *Vroegtijdig scheiden van melkkoe en kalf: implicaties voor gedrag en gezondheid in het licht van de gangbare praktijk*. Lectoraat Welzijn van Dieren, Van Hall University of Applied Sciences, Leeuwarden
- IPO-werkgroep Lupus. (2019). *Interprovinciaal Wolvenplan*. [www.bij12.nl](http://www.bij12.nl)
- Kirilyuk, A., & Ke, R. (2020). Wolf depredation on livestock in Daursky State Nature Biosphere Reserve, Russia. *Journal for Nature Conservation*, *58*(April), 125916. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125916>
- Kluever, B. M., Breck, S. W., Howery, L. D., Krausman, P. R., & Bergman, D. L. (2008). Vigilance in Cattle: The influence of predation, social interactions, and environmental factors. *Rangeland Ecology and Management*, *61*(3), 321–328. <https://doi.org/10.2111/07-087.1>
- Kluever, B. M., Howery, L. D., Breck, S. W., & Bergman, D. L. (2009). Predator and heterospecific stimuli alter behaviour in cattle. *Behavioural Processes*, *81*(1), 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2009.02.004>
- Knierim, U., Irrgang, N., & Roth, B. A. (2015). To be or not to be horned-Consequences in cattle. *Livestock Science*, *179*, 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.05.014>
- Koolhaas, J. M., Korte, S. M., Boer, S. F. de, Vegt, B. J. van der, Reenen, C. G. van, Hopster, H., Jong, I. C. de, Ruis, M. A. W., & Blokhuis, H. J. (1999). *Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology*. *23*(7), 925–935. <http://edepot.wur.nl/23829>
- Korte, S. M., Koolhaas, J. M., Wingfield, J. C., & McEwen, B. S. (2005). The Darwinian concept of stress: Benefits of allostasis and costs of allostatic load and the trade-offs in health and disease. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *29*(1 SPEC. ISS.), 3–38. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.08.009>
- Kruuk, H. (1972). Surplus killing by carnivores. *Journal Zoology Londen*, *166*, 233–244.
- Krzywinski, A., Keller, M., & Krzywinska, K. (2009). New methods for preservation of genetic diversity of black grouse, *Tetrao tetrix*: Preliminary results. *Folia Zoologica*, *58*(2), 150–158.
- Laporte, I., Muhly, T. B., Pitt, J. A., Alexander, M., & Musiani, M. (2010). Effects of wolves on elk and cattle behaviors: Implications for livestock production and wolf conservation. *PLoS ONE*, *5*(8).



---

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011954>

- Leuthold, W. (1977). Relations with animals of other species. III. Ungulate-predator. In W. S. Hoar, B. Hoelldobler, H. Langer, & M. Lindauer (Eds.), *African ungulates; a comparative review of their ethology and behavioral ecology* (pp. 76–83). Springer-Verlag.
- Lidfors, L. M., Moran, D., Jung, J., Jensen, P., & Castren, H. (1994). Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. *Applied Animal Behaviour Science*, *42*(1), 11–28. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0168-1591(94)90003-5)
- Lott, D. F., & Galland, J. C. (1985). Parturition in American Bison: Precocity and Systematic Variation in Cow Isolation. *Zeitschrift Für Tierpsychologie*, *69*(1), 66–71. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1985.tb00757.x>
- Lott, D. F., & Minta, S. C. (1983). Random Individual Association and Social Group Instability in American Bison (*Bison bison*). *Zeitschrift Für Tierpsychologie*, *61*(2), 153–172. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1983.tb01335.x>
- Louis, M. M., Tucker, S. M., Stoskopf, M. K., & Kennedy-Stoskopf, S. (2020). Evaluating red wolf scat to deter coyote access to urban Pastureland. *Human-Wildlife Interactions*, *14*(2), 192–199.
- Menzano, A., Sigaudo, D., Martinelli, L., Colombo, M., Dalmasso, S., Contarino, M., Caballo, C., & Marucco, F. (2018). *Implementazione di strategie di prevenzione ad hoc degli alpeggi delle Alpi occidentali e nuove metodiche di prevenzione dagli attacchi da lupo sui bovini*.
- Meriggi, A., & Lovari, S. (2008). A Review of Wolf Predation in Southern Europe : Does the Wolf Prefer Wild Prey to Livestock ? *Society*, *33*(6), 1561–1571.
- Meriggi, A., Rosa, P., Brangi, A., & Matteucci, C. (1991). Habitat use and diet of the wolf in northern Italy. *Acta Theriologica*, *36*, 141–151. <https://doi.org/10.4098/at.arch.91-11>
- Moss, R. (1983). Gut Size , Body Weight , and Digestion of Winter Foods by Grouse and Ptarmigan. *Condor*, *85*(2), 185–193.
- Neijenhuis, F., & Hopster, H. (2018). *Gedomesticeerd? Begripsomschrijving en beoordelingskader, toegepast voor het rendier en de zeboe*. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Pérez-Torres, L., Orihuela, A., Corro, M., Rubio, I., Cohen, A., & Galina, C. S. (2014). Maternal protective behavior of zebu type cattle (*Bos indicus*) and its association with temperament. *Journal of Animal Science*, *92*(10), 4694–4700. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7394>
- Pimenta, V., Barroso, I., Boitani, L., & Beja, P. (2017). Wolf predation on cattle in Portugal: Assessing the effects of husbandry systems. *Biological Conservation*, *207*, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.01.008>
- Pulliam, H. R., & Caraco, T. (1984). Living in groups: Is there an optimal group size? In H. R. Pulliam, T. Caraco, J. R. Krebs, & N. B. Davies (Eds.), *Behavioral ecology: an evolutionary approach* (2nd ed., pp. 122–147).
- Randle, H. D. (1998). Facial hair whorl position and temperament in cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, *56*(2–4), 139–147. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00086-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00086-5)
- Raussi, S., Niskanen, S., Siivonen, J., Hänninen, L., Hepola, H., Jauhiainen, L., & Veissier, I. (2010). The formation of preferential relationships at early age in cattle. *Behavioural Processes*, *84*(3), 726–731. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2010.05.005>
- Reinhardt, I., & Kluth, G. (2007). Leben mit Wölfen. Leitfaden für den Umgang mit einer konfliktträchtigen Tierart in Deutschland. In *BfN-Skripten* (Vol. 201, Issue January).

---

<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4987.2241>

- Reinhardt, I., & Kluth, G. (2021). *Wolfsverursachte Schäden, Präventions- und Ausgleichszahlungen in Deutschland 2020* (Issue August).
- Reinhardt, V., & Reinhardt, A. (1981). Cohesive Relationships in a Cattle Herd ( *Bos indicus* ). *Behaviour*, 77(3), 121–151.
- Reinhardt, V., & Reinhardt, A. (1982). Social behaviour and social bonds between juvenile and sub-adult *Bos indicus* calves. *Journal Applied Animal Ethology.*, 9(1), 92.
- Sambraus, H. H. (1978). Rind. In H. H. Sambraus (Ed.), *Nutztier Ethologie; Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis* (pp. 49–127). Verlag Paul Parey.
- Stankowich, T., & Caro, T. (2009). Evolution of weaponry in female bovids. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1677), 4329–4334. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1256>
- Starling, A. E. (1991). Workshop Summary : Captive Breeding and Release. *Scandinavian Journal of Ornithology*, 22(3), 255–257.
- Van Bommel, F. Linnartz, L., & Floor, L. (2015). *Effectieve en praktisch uitvoerbare preventieve maatregelen ter voorkoming van predatie van vee door wolven* (December). ARK Natuurontwikkeling & Van Bommel Faunawerk.
- Van Bommel, F., Pekel, M., Linnartz, L., & Dorgelo, R. (2020). *Pilot Kuddewaakhonden in de Nederlandse Schapenhouderij: Preventie van Predatie door Wolven*. ARK Natuurontwikkeling & Van Bommel Faunawerk.
- Van Vuure, C. T. (2003). *De oeros, het spoor terug*. Wetenschapswinkel Wageningen UR.
- Wauson, M., & Rogers, W. (2021). A test of the use of gray wolf (*Canis lupus*) urine to reduce coyote (*Canis latrans*) depredation rates on loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) nests. *Journal for Nature Conservation*, 63(August 2020), 126050. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.126050>
- Wehrspohn, U., Schäfer, S., & Von Borell, E. (2014). *Schutz von weidenden Rindern und Pferden vor großen Beutegreifern Schutz*.
- Weise, F. J., Tomeletso, M., Stein, A. B., Somers, M. J., & Hayward, M. W. (2020). Lions panthera leo prefer killing certain cattle bos taurus types. *Animals*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/ani10040692>
- Wenker, M. L. (2022). *Welfare implications of prolonged cow-calf contact in dairy farming*. Dissertatie Wageningen University & Research.
- Whitwell, S. M., Amiot, C., Mclean, I. G., Lovegrove, T. G., Armstrong, D. P., Brunton, D. H., & Ji, W. (2012). Losing anti-predatory behaviour: A cost of translocation. *Austral Ecology*, 37(4), 413–418. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2011.02293.x>
- Williams, T. M., Costa, D. F. A., Wilson, C. S., Chang, A., Manning, J., Swain, D., & Trotter, M. G. (2022). Sensor-based detection of parturition in beef cattle grazing in an extensive landscape: A case study using a commercial GNSS collar. *Animal Production Science*. <https://doi.org/10.1071/AN21528>

