

Het dieet van de wolf (*Canis lupus*) gevestigd in het Drents-Friese Wold, Nederland: een eerste inzicht



©Tino Broekstra

Opdrachtgever

Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek
Provinciehuis Drenthe
Postbus 122
9400 AC Assen

Uitvoering

Timo Van der Veken

Adviseur

Dick Klees

Gedelegeerde projectleiding

Natuurmonumenten
Benderse 22
7963 RA Ruinen

Staatsbosbeheer

Bosweg 27B
9423 TA Hoogersmilde

Dankwoord

Reeds decennialang is een studie gericht op het dieet van een diersoort een karwei dat door vele handen wordt gedragen. De aanvang wordt stevast ingeluid door een administratief gegeven, waarvoor ik Dick Klees van harte dien te bedanken. Het verdere proces werd ondersteund door medewerkers van het Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Zonder hun sterke handen en coördinatie was nooit of te nimmer sprake geweest van dit onderzoek.

Het spreekt voor zich dat zowel het Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, als opnieuw de organisaties Natuurmonumenten en het Staatsbosbeheer een welgemeende dank verdienen voor hun inzet en het vrijmaken van de benodigde middelen.

Graag bedank ik het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO, België) en het Centrum voor Milieuwetenschappen (Universiteit Leiden) voor het beschikbaar stellen van hun referentiecollections. Zonder gedegen referentiemateriaal van haren is het immers een onmogelijkheid om op een betrouwbare wijze prooien tot op soort te identificeren. Tevens heeft het INBO mij jaren geleden de kans gegeven de vaardigheden die in onderhavig onderzoek aan bod komen te ontwikkelen.

De analyse van de wolvenuitwerpselen vond plaats in België. Het is dan ook dankzij meerdere bevriende personen dat de praktische uitvoering van de studie kon plaatsvinden. Elk hebben ze op hun beurt een onderdeel van het onderzoek gefaciliteerd. Gaande van opslag, tot het vrijstellen van ruimtes voor de inrichting van een spoelruimte en een laboratorium. Filip Berlengée, Karen Vinck, Tom Van den Berge, Luc Van der Veken, Inge Gevenois en Floris Van den Abbeele, een dikke en oprechte dankuwel!

Ook verdienen het Laboratorium voor Archeologische Studies en Bea De Cupere, verbonden aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) een immense dankbetuiging voor de determinaties van bot- en tandmateriaal. Bea, bedankt voor het vrijmaken van je kostbare tijd en wijsheid, het is altijd een plezier om met je samen te werken.

Voor een tweede maal dien ik Dick Klees te bedanken voor al de gedeelde kennis omtrent de biologie en ecologie van de wolf, en allerhande andere soorten. Het is steeds een leerrijk genot je te horen praten.

Last but not least, I would like to thank Mária Tóth, a biologist specialized in trichomorphology, for her support and help with some tricky identifications. Now and in the past.



Samenvatting

Nadat de afgelopen jaren Nederland vooral fungeerde als doortrekgebied voor wolven (*Canis lupus*) en vestiging louter optrad op de Veluwe, huisvest het “Drents-Friese Wold” en zijn directe omgeving sedert de tweede helft van 2021 een wolvenpaar. Succesvolle reproductie werd daaropvolgend vastgesteld. Het gebied situeert zich in het zuidoosten van Friesland en het zuidwesten van Drenthe, en wordt omschreven als sterker antropogeen gestuurd in vergelijking met de Veluwe. Bovendien is de prooidiergemeenschap er minder divers met alleen een duurzame reeënpopulatie (*Capreolus capreolus*) en een startende damhertpopulatie (*Dama dama*) als vertegenwoordigers van de ‘wilde evenhoevigen’. Data omtrent het dieet van de wolf in het Drents-Friese Wold dient een belangrijke basis voor toekomstig beleid aan te bieden. Tevens reikt het een objectief beeld aan in functie van publieke informatieverstrekking.

Onderhavige studie heeft tot doel het dieet van de wolf in het Drents-Friese Wold weer te geven. Dit aan de hand van prooiresten aangetroffen in wolvenuitwerpselen, meer bepaald haren en tand- en botfragmenten. De resultaten worden uitgedrukt als de relatief geconsumeerde biomassa per prooisoot na toepassing van een verteringscoëfficiënt (= %Bio), en de frequentie van voorkomen van prooisooten ten opzichte van het totale aantal uitwerpselen (= %FO). In de samenvatting wordt enkel de relatief geconsumeerde biomassa aangehaald.

Ree vormde met voorsprong de meest aangetroffen prooisoot doorheen het jaar (%Bio = 73.6%). Nadat de eerste reeënkalfen gedurende mei in de voedselanalyse werden gedetecteerd, nam het aandeel van deze prooisoot bovendien verder toe (zomerperiode: %Bio = 86.2%). Ongeveer twee derde van desbetreffende geconsumeerde biomassa was afkomstig van juveniele exemplaren gedurende mei - augustus. Naast ree werd ook damhert als tweede hertachtige in het dieet vastgesteld. Het aandeel van deze prooisoot bleef echter beperkt (%Bio = 0.8%).

Voorts werd het dieet voornamelijk aangevuld met rund (*Bos taurus*) (%Bio = 14.4%) met een duidelijke piek tijdens de lente van 2022 (%Bio = 43.0%). Op basis van een beperkte hoeveelheid botmateriaal, officiële schadecijfers en gedocumenteerde aanvallen, wordt afgeleid dat de in het dieet aangetroffen runderen hoofdzakelijk kalveren moeten zijn, afkomstig van kuddes ingezet voor natuurbeheerdoeleinden (=semi-gedomesticeerd). Ook bleek het aandeel rund in het dieet tijdens de lente van 2023 sterk te zijn afgenomen (%Bio = 17.4%). Dit gegeven werd gecompenseerd door een hogere consumptie van ree. De afname van rund in het dieet wordt bovendien bevestigd door gedocumenteerde lagere sterftcijfers van kalveren behorend tot één van de aanwezige semi-gedomesticeerde kuddes binnen het onderzoeksgebied. Een plausibele verklaring hiertoe is een zich ontwikkelend antipredatorgedrag.

Hoewel schapen (*Ovis orientalis aries*) sterk gerepresenteerd zijn in officiële schadecijfers, wordt dit niet gereflecteerd in het vastgestelde dieet. Het aandeel bleef eerder beperkt maar vond wel jaarrond plaats (%Bio = 5.5). Aan de basis van deze discrepantie ligt het fenomeen ‘surplus killing’, of in andere woorden het doden van meer (landbouwhuis)dieren dan ervan gegeten wordt (zie discussie). Tijdens de herfstperiode werd een toename van schap in het dieet waargenomen (%Bio = 16.2%). Dit patroon wordt verklaard door de aanwezigheid van een nest opgroeiende wolven, zowel in 2022 als 2023, die nog niet zelf kunnen jagen maar wel gevoed dienen te worden, en meer alerte en ouder wordende hertenkalveren

Tenslotte werd het dieet verder aangevuld met vooral haasachtigen (Lagomorpha) (%Bio = 4.2%). De geconsumeerde biomassa van kleine knaagdieren (Rodentia), vos (*Vulpes vulpes*), vogels (Aves) en vruchten, bleef onder 1.0%.

Onderhavige resultaten tonen aan dat het bulk van het dieet bestaat uit slechts één prooi-soort, ree. Het totale aandeel hertachtigen vastgesteld in deze studie, damhert inclusief, is echter sterk vergelijkbaar met resultaten afkomstig uit het naburige Saksen (Duitsland) en Vlaanderen (België). Een verschil met Saksen is dat de gemeenschap hertachtigen er ook het edelhert bevat, toch blijkt ree er vaker geconsumeerd te worden. Een tweede verschil is dat beide naburige regio's worden gekenmerkt door de aanwezigheid van het wild zwijn (*Sus scrofa*). Consumptie van wild zwijn vertoont er een vergelijkbaar patroon met dat van rund in deze studie: een focus op juvenielen/biggen tijdens het vroege voorjaar. Dit gegeven impliceert dat het aandeel (semi-)gedomesticeerde soorten, inclusief schaaap, in het dieet van de wolf van het Drents-Friese Wold duidelijk aanwezig is. Toch is het van belang de ecologische rol en zelfredzaamheid van runderen ingezet voor natuurbeheerdoelinden in rekening te brengen. De opdeling 'wild' versus 'gedomesticeerd' verdient enige nuance waarbij rund hier als semi-gedomesticeerd moet worden beschouwd. Een verder vergelijk van de resultaten met de naburige regio's toont aan dat consumptie van het gedomesticeerde schaaap een gelijkaardige tred vertoont in Vlaanderen, maar dat deze in Saksen gering blijkt te zijn.

Toekomstig onderzoek dient aan te tonen in welke mate het semi-gedomesticeerde rund als voedselcategorie relevant blijft voor de wolf, rekening houdend met een zich ontwikkelend antipredatorgedrag. Bijhorend kunnen de aanstaande populatieontwikkelingen van het damhert op termijn het dieet verder bijsturen. Een prooisysteem met meerdere wilde soorten kan immers leiden tot een duurzamere 'natuurlijke' voedselvoorziening, waarbij populatieafnames van één prooi-soort (dit door toevalsfactoren zoals bijvoorbeeld overbejaging of ziekte) worden gebufferd. Gezien de huidige dominantie van ree als prooi-soort, is het bovendien van belang eventuele beheersmaatregelen met de nodige voorzichtigheid te benaderen. Tenslotte verwijst deze studie ook naar de wetenschappelijke consensus: afdoende preventie met betrekking tot particulier kleinvee is noodzakelijk om conflicten tussen mens en wolf tot een minimum te herleiden.

Inhoud

Dankwoord	2
Samenvatting.....	3
Inleiding.....	6
Situering	6
Voedseleecologie wolf (uit Jansman <i>et al.</i> , 2021 & Van der Veken <i>et al.</i> , 2021).....	7
Doel	8
Methode.....	9
Gebiedsbeschrijving.....	9
Inzamelen, behandelen en determineren van wolvenuitwerpselen	10
Data-analyse	14
Resultaten.....	17
Situering	17
Algemeen.....	17
Verloop doorheen de seizoenen.....	18
Samenstelling dieet lente 2022 versus 2023	19
Discussie	21
Wilde evenhoevigen als hoofdprooi	21
Een semi-gedomesticeerde soort als alternatieve prooi?	22
Een discrepantie tussen doden en eten	25
Overige prooisoorten	26
Conclusie	28
Appendix	29
1) Van der Veken <i>et al.</i> , 2021; tabel resultaten.....	29
2) Holzapfel <i>et al.</i> , 2016: figuur resultaten	30
3) Vermoedelijke slachtoffers wolf Drents-Friese Wold in relatie tot Sayaguesa-runderen	31
2022.....	31
2023.....	33
Dataset	35
Literatuurlijst	39
Wetenschappelijke literatuur	39
Webpagina's	43

Inleiding

Situering

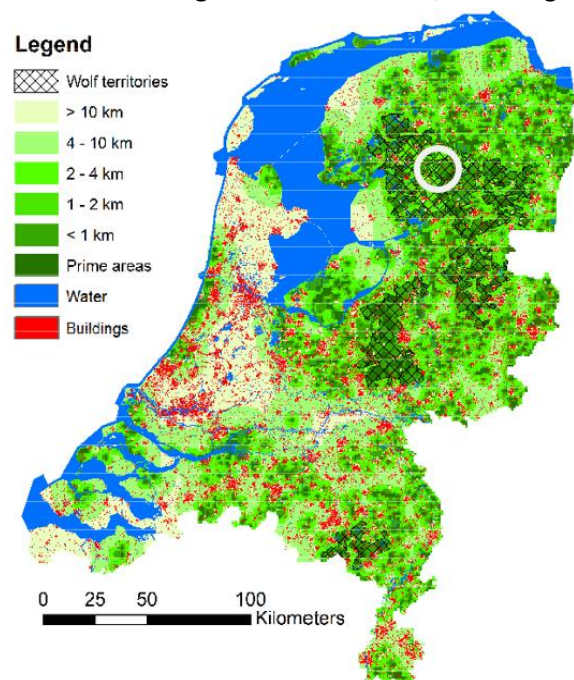
Tot enkele eeuwen geleden omvatte de verspreiding van de wolf (*Canis lupus*) het gehele Europese continent. Gedurende de 18^e tot 20^e eeuw resulteerde een meer intensieve menselijke vervolging tot een sterke afname in diens verspreiding. Na een dieptepunt in 1950-1960, waarbij de wolf grotendeels uit West-, Centraal- en Noord-Europa was verdwenen, vond echter een ommezwai plaats (Everaert *et al.*, 2018). Dit ten gevolge van een keerpunt in de EU-wetgeving als reactie op de Conventie van Bern (1979), waardoor de genetisch bedreigde wolf vanaf dan bescherming genoot in landen waar ze nog voorkwam. Later, in 1992, werd dit verder ingebed in de Europese Habitatrichtlijn, waardoor ook in landen waar de wolf was uitgestorven, de soort een beschermde status kreeg (Habitatrichtlijn, 1992; Jansman *et al.*, 2021).

Sinds de bescherming van de soort en hun potentiële leefgebieden, met een gevarieerder prooiaanbod inclusief, slaagde de wolf erin om vanuit relictpopulaties in de Baltische regio en het Apennijnengebergte (Italië), delen van respectievelijk het Centraal-Europese laagland (Duitsland en Zuidwest-Polen) en Frankrijk opnieuw te koloniseren (Everaert *et al.*, 2018). Een verdere uitbreiding van beide populaties, met de daarbij horende aanzienlijke dispersieafstanden, hebben uiteindelijk tot een hernieuwde aanwezigheid in de lage landen geleid (Jansman *et al.*, 2021).

Nadat de afgelopen jaren Nederland vooral fungeerde als doortrekgebied voor wolven, en vestiging louter optrad in de Veluwe, herbergt het nationaal park “Drents-Friese Wold” en de directe omgeving hiervan sedert de tweede helft van 2021 een wolvenpaar (BIJ12). Het park situeert zich in het zuidoosten van Friesland en het zuidwesten van Drenthe (figuur 1&2). Zowel in 2022 als in 2023 vond er succesvolle reproductie plaats. Een jaar later, centraal in Drenthe, settelde zich bovendien een tweede wolvenpaar (BIJ12). Deze gebeurtenissen geven blijk van een blijvende of op zijn minst regelmatige aanwezigheid van de wolf als soort in desbetreffende regio.

De habitatgeschiktheidsanalyse door Lelieveld (2012) voorspelde inderdaad dat de wijde regio van het Drents-Friese Wold over voldoende ecologische draagkracht beschikt (figuur 1), zodanig dat wolven er zich, op zijn minst in eerste instantie, kunnen gaan vestigen. Deze analyse is onder meer gebaseerd op menselijke bevolkingsdichtheid, dichtheid van wegen, het dominerende landgebruik en aan- of afwezigheid van prooidieren.

De geschiktheid op basis van ecologische parameters zegt echter niets over de maatschappelijke acceptatie en mogelijke conflicten met de mens. Hierbij staat in grote mate het foeragegedrag van de soort centraal, met name de emotionele en economische schade toegebracht door predatie op vee en huisdieren, en de concurrentie met de jachtsector (Kleiven *et al.*, 2004; Bergstrom *et al.*, 2009; Kovařík *et al.*, 2014; Van der Veken *et al.*, 2021). Het is voornamelijk de maatschappelijke draagkracht



Figuur 1: Bewerkt uit Lelieveld (2012), kaart met mogelijke locaties waar de wolf zich kan vestigen (prime areas), met de omgeving van het Drents-Friese Wold benaderend aangeduid door een witte cirkel.

die uiteindelijk zal bepalen hoeveel wolven, inclusief diens handelingen, door het algemene publiek aanvaard zullen worden. Daarbij komt dat de maatschappelijke draagkracht sneller aan verandering onderhevig kan zijn dan de ecologische, bijvoorbeeld door een toename van het aantal conflicten (Jansman *et al.*, 2021).

Het in kaart brengen van het dieet van de wolf van het Drents-Friese Wold speelt een belangrijke rol in het vergaren van op feiten gebaseerde kennis. De beschikbaarheid van objectieve data biedt in eerste instantie een basis voor gericht beleid van overheden om toekomstige conflicten te mitigeren. Tevens hangt kennis omtrent de ecologie van de wolf positief samen met een gunstige maatschappelijke houding ten opzichte van de soort (Arbieu *et al.*, 2019).

Voedseleecologie wolf (uit Jansman *et al.*, 2021 & Van der Veken *et al.*, 2021)

De wolf is een goed bestudeerde soort met betrekking tot zijn voedseleecologie. Hieruit blijkt dat de soort een generalistische en opportunistische predator is. Het dieet wordt in hoofdzaak bepaald door de combinatie van prooibeschikbaarheid (= welke soorten zijn in welke aantallen aanwezig) en prooikwetsbaarheid (= zijn de prooien gemakkelijk te vangen of niet) (Peterson & Ciucci, 2010). Daarnaast kunnen individuele voorkeuren, ervaringen en de status van de wolf (e.g. zwervende individuen) de samenstelling verder beïnvloeden (Mech & Peterson, 2003).

Voor het gematigd klimaatgebied van Europa worden ree (*Capreolus capreolus*), edelhert (*Cervus elaphus*) en wild zwijn (*Sus scrofa*) aangeduid als de dominante prooi-soorten, maar ook andere regionaal aanwezige evenhoevigen, bijvoorbeeld damhert (*Dama dama*) en moeflon (*Ovis orientalis*), kunnen een belangrijke voedselbron vormen (Okarma, 1995; Jędrzejewski *et al.*, 2000; Kübarsepp & Valdmann, 2003; Sidorovich *et al.*, 2003; Nowak *et al.*, 2005; Ansorge *et al.*, 2006; Barja, 2009; Žunna *et al.*, 2009; Nowak *et al.*, 2011; Lanszki *et al.*, 2012; Wagner *et al.*, 2012; Imbert *et al.*, 2016; Mori *et al.*, 2017; Sin *et al.*, 2019; Van der Veken *et al.*, 2021). Verder staan haasachtigen (Lagomorpha) evenzeer op het menu, hoewel het belang van deze prooi-categorie in het gematigd klimaatgebied eerder als klein wordt beschouwd (Peterson & Ciucci, 2010). Waar het territorium van de wolf overlapt met dat van verschillende beverfamilies, kan de bever (*Castor fiber*) een zeer belangrijke prooi-categorie vormen (Sidorovich *et al.*, 2017; Gable *et al.*, 2018).

Consumptie van vee varieert sterk doorheen het verspreidingsgebied van de wolf. In eerder voedselarme gebieden, hoofdzakelijk Zuid-Europese regio's, bevat het dieet een significante, tot dominante hoeveelheid vee. Veelal worden deze gebieden gekenmerkt door vrij grazende kuddes, die al dan niet rechtstreeks in concurrentie treden met de reeds schaars voorkomende wilde evenhoevigen. Zowel schapen (*Ovis orientalis aries*), geiten (*Capra aegagrus hircus*), runderen (*Bos primigenius taurus*) als paarden (*Equus ferus caballus*) worden er geconsumeerd (Torres *et al.*, 2015; Ciucci *et al.*, 2018; Lagos & Bárcena, 2018; Petridou *et al.*, 2019; Octenjak *et al.*, 2020). In geval van grotere soorten zoals paarden, inclusief pony's, of runderen, focust consumptie zich op juveniele exemplaren (Dondina *et al.*, 2015; Faccioni *et al.*, 2015; NABU, 2015; Lagos & Bárcena, 2018; Ciucci *et al.*, 2020). Alsook wordt op regelmatige basis geconstateerd dat deze gedomesticeerde soorten onder de vorm van aas worden genuttigd (Morehouse & Boyce, 2011; Lagos & Bárcena, 2015; Ciucci *et al.*, 2020).

Een samenvattend artikel van Zlatanova *et al.* (2014) beschrijft dat wanneer zowel wilde als gedomesticeerde prooi-soorten prominent aanwezig zijn, over het algemeen een voorkeur voor de eerste categorie wordt waargenomen. Tevens wordt in verschillende gebieden die eerder beschreven werden als voedselarm, een trend naar een hogere consumptie van wilde prooien vastgesteld (Meriggi *et al.*, 2011; Figueiredo *et al.*, 2020). Een uitvoerig uitgewerkt voorbeeld hiervan wordt aangereikt door Imbert *et al.* (2016) voor de Italiaanse regio. De ontwikkeling wordt er onder meer verklaard door het

herstel van de reeënpopulatie naast het reeds abundante voorkomen van het wild zwijn. Verder worden de implementatie van preventiemaatregelen en het ontstaan van stabiele wolvenfamilies in afwezigheid van bejaging als significante verklarende variabelen aangeduid. Dat de wolf snel kan reageren op een verandering in prooidiersamenstelling wordt aangetoond door Sidorovich *et al.* (2003) in Wit-Rusland. Nadat de wilde hoefdierenpopulatie gedurende 1990-1996 vijf tot zes keer kleiner werd, vermoedelijk ten gevolge van ongecontroleerde jacht en stroperij, nam predatie van gedomesticeerde dieren exponentieel toe. Het daaropvolgende herstel van het wildbestand werd echter snel opnieuw weerspiegeld in het dieet van de wolf. In beide gevallen werd een tijdsverschil van één jaar genoteerd tussen verandering in abundantie van wilde hoefdieren en de samenstelling van het wolvendieet.

Doel

Het huidige rekolonisatieproces van de wolf betekent een toenemende aanwezigheid in sterker antropogeen gestuurde regio's. De leefgebieden worden er eerder omschreven als een matrix van halfnatuurlijke en fors gewijzigde bos- en landbouwlandschappen. Daarnaast worden deze gekenmerkt door een andere samenstelling van de prooidiergemeenschap. Waarbij de wolf initieel gebieden met zowel edelhert, ree als wild zwijn opnieuw koloniseerde, huisvest het Drents-Friese Wold enkel een duurzame reeënpopulatie en een in vroege fase startende populatie van het damhert. In geval van West-Europa is hiervoor geen analoge dieetstudie beschikbaar waaruit belangrijke kennisgeving vergaard kan worden. Desalniettemin bieden de studies uit Vlaanderen (België) (Van der Veken *et al.*, 2021, appendix 1) en Saksen (Duitsland) (Holzapfel *et al.*, 2016, appendix 2), de meest nabijgelegen regio's met een dieetbeschrijving van de aldaar aanwezige wolf, een relevant vergelijkingsmodel.

Onderhavige studie heeft tot doel het dieet van de wolf in het Drents-Friese Wold weer te geven. Dit aan de hand van prooiresten aangetroffen in wolvenuitwerpselen, meer bepaald haren en tand- en botfragmenten. Desbetreffende data omvat belangrijke informatie voor toekomstig beleid omtrent de aanwezigheid van de wolf, en biedt een objectieve basis voor publieke informatieverstrekking.

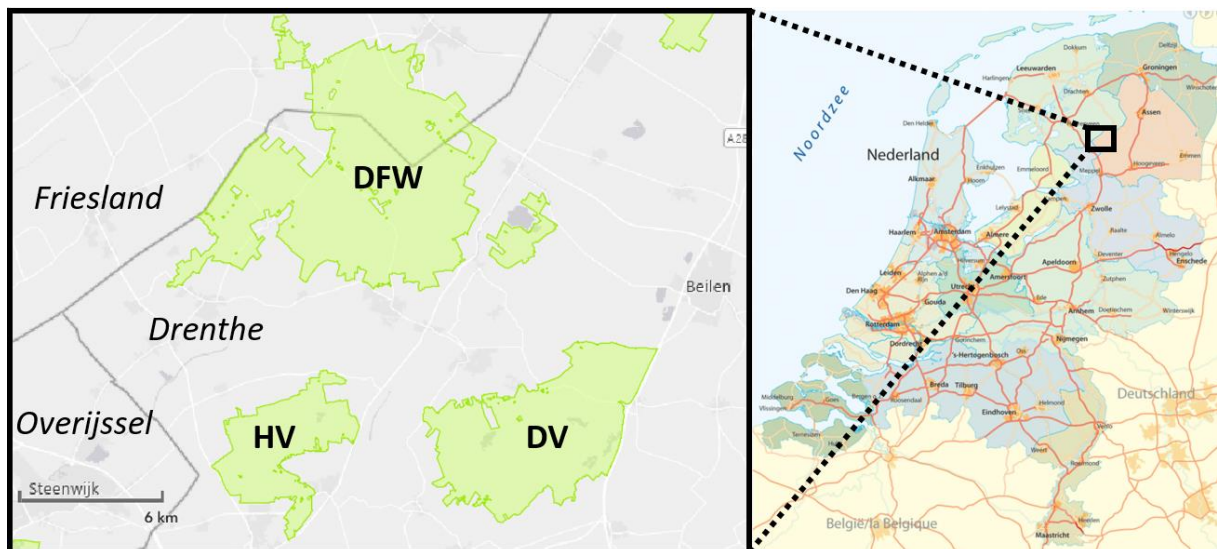
Methode

Gebiedsbeschrijving

Het onderzoeksgebied situeert zich ten oosten van het punt waar de grenzen van de provincies Drenthe, Friesland en Overijssel samenkomen (figuur 2). Deze regio vormt het territorium van de wolvenfamilie van het Drents-Friese Wold, waarmee verwezen wordt naar het grootste aldaar aanwezige Natura2000-gebied. In 2021 vestigde wolvin GW2090f zich in het onderzoeksgebied, gevolgd door de komst van de mannetjeswolf GW2397m in datzelfde jaar. Het wolvenpaar heeft zich zowel in 2022 als in 2023 succesvol voortgeplant.

De oppervlakte van het Drents-Friese Wold bedraagt 74.4km² waarvan ruim 60km² aangeduid als nationaal park. Het noordelijke deel bevindt zich binnen de provincie Friesland, het zuidelijke deel ligt op grondgebied van de provincie Drenthe (figuur 2). Het wordt gekenmerkt door een zeer afwisselend landschap. Het gebied kent veel naaldbossen, maar daarnaast zijn stuifzanden, heidevelden, jeneverbesstruweel, schrale graslanden, zwak gebufferde vennen, loofbossen en beken aanwezig. Het gebied wordt omgeven door diverse types landgebruik, variërend van agrarisch land, dorpen tot andere kleine tot grotere natuurgebieden (bron: Natura2000.nl).

Ten zuiden van het Drents-Friese Wold bevinden zich de Natura2000-gebieden Dwingelderveld en Holtingerveld (figuur 2). Ook deze maken deel uit van het wolventerritorium. De eerste, tevens een nationaal park, heeft een oppervlakte van 37.7km². Het is een omvangrijk heide- en bosgebied met verspreid een zestigtal plassen en veentjes. In het Holtingerveld vormen natte en droge heiden en heischrale graslanden in afwisseling met vennen en stuifzanden, de belangrijke bestanddelen. Het gebied heeft een oppervlakte van 17.5km² en grenst aan het militair oefenterrein Havelte-West, een complex van circa 4.8km². Samen vormen alle drie de Natura2000-gebieden ongeveer 129.6km² aan kwaliteitsvol (half)natuurlijk landschap voor de wolf (bron: Natura2000.nl).



Figuur 2: Situering studiegebied met links een uitvergrootte weergave, met DFW: Drents-Friese Wold, DV: Dwingelderveld en HV: Holtingerveld.

Met betrekking tot het mogelijke prooiaanbod voor de wolf is ree veruit de talrijkste wilde evenhoevige in het onderzoeksgebied. Data omtrent exacte populatiegroottes ontbreken echter. Een toenemend aantal waarnemingen van damhert vindt plaats ten noordwesten van het Drents-Friese Wold. Dit ten gevolge van natuurlijke dispersie vanuit de gevestigde populatie te Heerenveen, aangevuld met ontsnapte dieren uit Elsloo in 2017 (Faunabeheerplan Damhert 2022-2026, Fryslân). Reproductie is

middels het gebruik van cameravallen reeds gedetecteerd door het Staatsbosbeheer. Toch wordt de populatie vooralsnog op slechts 20-30 individuen geschat (persoonlijke mededeling Staatsbosbeheer). Wild zwijn en edelhert kunnen als afwezig worden beschouwd. Desalniettemin worden waarnemingen van alle twee de soorten incidenteel gemeld via het citizen science platform www.waarneming.nl. Verder worden beide soorten haasachtigen, met name Europese haas (*Lepus europaeus*) en konijn (*Oryctolagus cuniculus*), als algemeen beschouwd. Bever is binnen het onderzoeksgebied vooralsnog geen gevestigde soort (bron: Waarneming.nl).

Ook leden van de carnivorenorde kunnen tot het dieet van de wolf behoren. Van de inheemse middelgrote carnivoren zijn vos (*Vulpes vulpes*) en das (*Meles meles*) algemeen voorkomend. Daarnaast wordt de invasieve uitheemse wasbeerhond (*Nyctereutes procyonoides*) er in toenemende mate vastgesteld (bron: Waarneming.nl).

Zowel in het Drents-Friese Wold, Dwingelderveld als Holtingerveld wordt extensieve begrazing als beheermaatregel toegepast. Hiervoor worden schapen, paarden, pony's en runderen ingezet. Met betrekking tot de laatste, worden onder meer volgende rassen gehanteerd: galloway, Schotse hooglander en sayaquesa.

In het agrarisch land rondom alle drie de nationale parken wordt een grote hoeveelheid vee gehouden. Dit gaat in de eerste plaats om schapen en rundvee, maar ook damherten, geiten en alpaca's (*Vicugna pacos*) leven er in gevangenschap. Vrijwilligers van het Wolvenmeldpunt telden in het jaar 2023 7123 schapen verdeeld over 452 locaties binnen het territorium van de wolf. 5,5% van deze weides werden beschreven als 'mogelijk' wolfwerend (bron: rtdrenthe.nl (1)).

Inzamelen, behandelen en determineren van wolvenuitwerpselen

De dieetaanalyse gebeurde aan de hand van opportunistisch aangetroffen uitwerpselen binnen de grenzen van de hierboven beschreven Natura2000-gebieden. Boswachters van zowel Staatsbosbeheer als Natuurmonumenten zamelden deze in vanaf januari 2022 tot en met oktober 2023. Gedurende de eerste helft van de inzamelperiode werden de uitwerpselen niet in hun totaliteit ingezameld. Van elk segment van het uitwerpsel werden willekeurig delen geïsoleerd en geplaatst in kunststof tubes (50 ml) met silicakorrels, totdat deze volledig gevuld waren. De korrels hebben tot doel om het DNA aanwezig in de uitwerpselen te bewaren voor toekomstige extracties en onderzoek. Tijdens de tweede helft van de inzamelperiode werd daarentegen het volledige uitwerpsel ingezameld, na advies van het Wolvenmeldpunt. Dit advies stelde dat het verwijderen van uitwerpselen uit de omgeving geen tot slechts een verwaarloosbaar effect heeft op bijvoorbeeld de territoriumafbakening van de wolf. De geur van het uitwerpsel zou immers snel in de bodem dringen. Om de initiële methodiek te bewaren, werd het in het veld toegepaste protocol nagebootst in het labo. De resterende delen van het uitwerpsel werden in bewaring genomen voor toekomstig onderzoek.

Reeds tijdens het inzamelproces werden de uitwerpselen genummerd (WENR-code en/of code Wolvenmeldpunt), tevens werd de datum van inzameling en locatie genoteerd. Het onderscheid tussen uitwerpselen afkomstig van wolf of andere soorten, werd bepaald volgens de SCALP-methodiek (Lelieveld & Klees, 2019). Deze hanteert volgende categorisatie en criteria:

- Een uitwerpsel kwalificeert als **C1 (=duidelijk bewijs wolf)** onder voorwaarden dat:
 - Genetische analyse heeft bevestigd dat het wolf is.
- Een uitwerpsel kwalificeert als **C2 (=bevestigd bewijs wolf)** onder voorwaarden dat:
 - De diameter minimaal 2,5 cm en de lengte minimaal 20 cm is, en
 - Inhoud bevat haren, botfragmenten, tanden of klauwen van evenhoevig dier

→Ligging is midden op het pad of kruispunt.

→De geur is typisch wolf.

- Een uitwerpsel kwalificeert als **C3a** (=wolf waarschijnlijk) onder voorwaarden dat:
→ uitwerpselen die typerend zijn voor wolven, maar niet aan alle C2-criteria voldoen
- Een uitwerpsel kwalificeert als **C3b** (=wolf mogelijk) onder voorwaarden dat:
→Er wordt slechts aan de helft van de C2-criteria voldaan
- Een uitwerpsel kwalificeert als **C3c** (=wolf onwaarschijnlijk) onder voorwaarden dat:
→ Uitwerpselen die niet typerend zijn, maar waarbij een wolf niet kan worden uitgesloten.

In onderhavig onderzoek werden enkel uitwerpselen met categorisatie C1 tot en met C3a behandeld.

Na het inzamelen werden de uitwerpselen bewaard in een diepvriezer. Vervolgens werden deze in een ultravriezer bij een temperatuur van -80°C bewaard gedurende minstens drie dagen. Dit vriesproces had tot doel om mogelijke pathogenen te neutraliseren. Nadien werden de uitwerpselen gewassen gebruikmakend van detergent en een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm, totdat enkel de niet-verteerde massa overbleef. Gedurende dit proces werd reeds een eerste opdeling gemaakt tussen haren, veren, bot- en tandfragmenten, huidresten, fruit, vegetatie (=grassen, bladeren, ...)



Figuur 3: Uitwerpsel na definitieve opdeling van haren, botfragmenten, vegetatie en silicakorrels. De aangetroffen prooi-soort is ree.

en sediment, inclusief silicakorrels. Het residu werd vervolgens gedroogd bij kamertemperatuur in kartonnen doosjes gedurende minimaal twee weken. Als laatste stap werden deze residuen 6 uur in een oven bij een temperatuur van 50°C gedroogd.

Na het drogen werd het residu, exclusief sediment en vegetatie, gewogen met een nauwkeurigheid van 0,01 gram. Gebruikmakend van een stereoscoop, werd uit deze gewogen fractie de overgebleven vegetatie en het resterende sediment verder verwijderd waarna de massa hiervan werd afgetrokken van het oorspronkelijke gewicht. Dit om een nauwkeuriger resultaat te bereiken (figuur 3). Tijdens dit proces werd tevens het haarresidu uitgepluisd. Haren werden geïsoleerd en opgedeeld aan de hand van vorm, diameter, lengte en kleur, met bijzondere aandacht voor dekharen (zie onderstaande tekstkader). Vervolgens werden deze microscopisch geanalyseerd. Ter visualisatie van het cuticula- en medullapatroon, die toelaten haren tot op soort te bepalen, werden volgende methoden gehanteerd (cf. Teerink 1991):

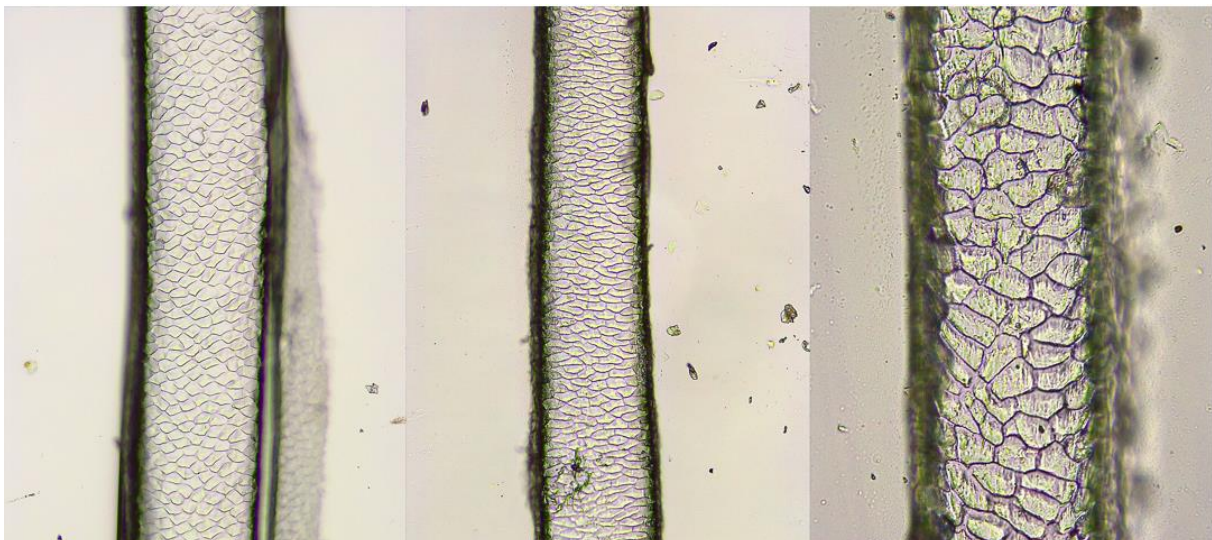
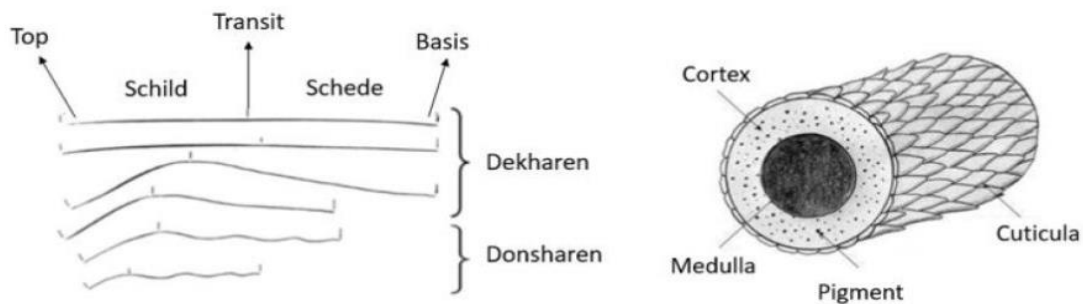
Cuticulapatroon (figuur 4):

De keratineuze schalen van de cuticula zijn niet rechtstreeks waarneembaar met een lichtmicroscopie waardoor een afdruk van het haar dient genomen te worden. Daartoe wordt eerst een dunne laag van een licht verhitte 10-20% gelatineoplossing op een draagglas gegoten. Vervolgens wordt een haar aangebracht en eventueel voorzichtig aangedrukt met een

pincet indien het geen contact maakt. Wanneer het haar te sterk gewelfd of gebogen is, wordt het eerst in meerdere stukken gesneden met behulp van een scalpel. Na een wachttijd van 30-60 minuten is de oplossing gestold en kan het haar met behulp van een stompe naald verwijderd worden. Het cuticulapatroon kan dan onder een lichtmicroscop met een 10X10- of 10X40-vergroting worden bekeken.

Uit Van der Veken *et al.* 2021: Naast snorharen worden algemeen twee types haren onderscheiden in een zoogdiervacht, namelijk dekharen en donsharen. Dekharen vormen de bovenvacht en dienen de temperatuur regulerende ondervacht, bestaande uit donsharen, droog te houden. Dekharen zijn minder talrijk maar bezitten wel de soortspecifieke kenmerken. Ze zijn langer en stijver en hebben vaak een verdikking aan het distale deel (richting de top) van het haar, het zogenaamde 'schild'. Het proximale deel (richting de basis) van het haar wordt de 'schede' genoemd. De overgang tussen beide wordt aangeduid als de 'transit'. Volgende lagen worden, van buiten naar binnen, onderscheiden in een zoogdierhaar (figuur in kader):

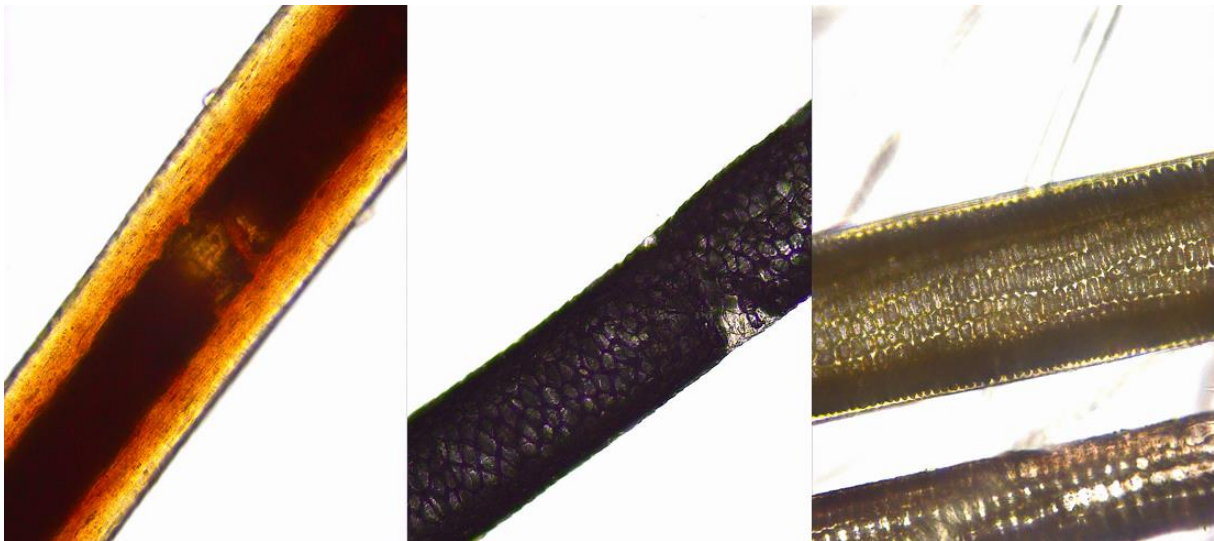
- ➔ De cuticula of de buitenste laag, opgebouwd uit een groot aantal overlappende, transparante 'schalen' van keratine.
- ➔ De cortex of de middelste laag, opgebouwd uit dode cellen met eventueel de aanwezigheid van pigmentgranules.
- ➔ De medulla of de binnenste laag, opgebouwd uit dode cellen en met lucht gevulde tussenruimtes.



Figuur 4: Cuticulapatroon van (v.l.n.r.) damhert (wintervacht), ree (wintervacht) en schaaap.

Medullapatroon (figuur 5):

Voor het onderzoeken van het medullapatroon wordt een haar op een draagglas gelegd waarna enkele druppels paraffine-olie rondom het haar worden toegevoegd. Na het aanbrengen van een dekglas kan het preparaat rechtstreeks onder de lichtmicroscop met een 10X40-vergroting worden bekeken. Bij bepaalde soortgroepen, vooral bij de Carnivora, levert deze methode echter niet de gewenste resultaten op. In dit geval wordt het haar eerst op verschillende posities dwars doorgesneden met behulp van een scalpel, waarna paraffine-olie wordt toegevoegd. Vervolgens wordt het draagglas lichtjes verhit zodat de aangebrachte olie de medulla penetreert en de aanwezige lucht in de intercellulaire ruimtes wordt weggedrongen.



Figuur 5: Medullapatroon van (v.l.n.r.) rund, ree en haasachtigen.

Ter identificatie werden de geanalyseerde haren vergeleken met referentiecollecties opgesteld door het Instituut Natuur- en Bosonderzoek (INBO, Vlaanderen) (Van der Veken *et al.*, 2021) en het Centrum voor Milieuwetenschappen (CML) van de Universiteit Leiden. Deze collecties omvatten zowel haren als gedetailleerde foto's die de medullaire en cuticulaire kenmerken illustreren.

Aanvullend werden ook tand- en botfragmenten gebruikt om tot een verdere soortbepaling te komen. Dit gebeurde in samenwerking met Bea De Cupere, onderzoekster aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN), en de groep Archeozoölogie van de Universiteit Leiden. Indien soortbepaling alsnog niet mogelijk bleek, werd de hoogste taxonomische rang bepaald. Voor resten van vogels en fruit werd bovenstaande stap niet doorlopen.

Bij hertachtigen werd bijkomend een onderscheid gemaakt tussen juvenielen tot ongeveer 3 maanden oud en oudere exemplaren, op basis van haarkenmerken en bot- en tandfragmenten. Ook voor runderen werd getracht een benadering van leeftijd vast te stellen, dit op basis van bot- en tandmateriaal indien aanwezig. Er werd geen onderscheid gemaakt tussen verschillende runderrassen op basis van haarkenmerken omwille van het groot aantal rassen aanwezig in het onderzoeksgebied, welke niet allemaal in de referentiecollectie vertegenwoordigd zijn. Een onderscheid zou bijgevolg een onbetrouwbare waarneming zijn.

Aanwezigheid van een prooidiersoort werd genoteerd indien prooiresten van de betreffende soort in voldoende mate werd vastgesteld, dit is vanaf circa 5% van het totale volume van het uitwerpsel. Het bepalen van het volumepercentage van een prooisoot per uitwerpsel, indien meerdere soorten

aanwezig, gebeurde op basis van alle beschikbare informatie (e.g. haren, bot- en tandfragmenten) (zie geconsumeerde biomassa). In geval van haren werd de bijdrage van een welbepaalde prooi-soort visueel bepaald gebruikmakend van een stereoscoop. In geval van moeilijk tot op soort te onderscheiden haren, werden at random plukken haar op een draagglas gelegd waarna enkele druppels paraffine-olie en een dekglas werden toegevoegd. Het volumepercentage werd vervolgens bepaald aan de hand van de verdeling van soortspecifieke medullapatronen zichtbaar onder de lichtmicroscop bij een 10X10-vergroting.

Plantenmateriaal zonder energetische waarde, bijvoorbeeld loofbladeren en gras, werd niet in beschouwing genomen. Evenals mestkevers wanneer deze toevallig samen met het uitwerpsel werden ingezameld. Tenslotte was het niet mogelijk om op basis van prooi-resten een uitspraak te doen of er sprake was van een door de wolf gedode prooi of aas.

Data-analyse

Om het dieet van de wolf in data uit te drukken, werd zowel de frequentie van voorkomen als de relatief geconsumeerde biomassa berekend. **De frequentie van voorkomen (= %FO)** is het percentage stalen waarin een bepaalde prooi-soort wordt aangetroffen op het totaal aantal onderzochte stalen:

$$\%FO = n_i / N$$

Daarbij is:

- **%FO** : de frequentie van voorkomen uitgedrukt in %
- **n_i** het totaal aantal stalen dat prooi-item i bevatte, en
- **N** het totaal aantal onderzochte stalen.

De frequentie van voorkomen werd berekend per prooi-soort. Indien er meerdere prooi-soorten per uitwerpsel aanwezig zijn, bedraagt de totale frequentie van voorkomen meer dan 100%.

De geconsumeerde biomassa (=BM) geeft een accurater inzicht in de hoeveelheid die elke prooi-soort bijdraagt aan het dieet van de wolf (onderstaande tekstkader) (Klare *et al.*, 2011). Als basis voor het berekenen van deze massa werd gebruikgemaakt van het gewicht van de onverteerde voedselcomponenten (=droge massa) en het geschatte volumepercentage van de geïdentificeerde prooi-soorten in een uitwerpsel. Met behulp van de volgende formule kan de totale droge massa van de in het onderzoek geïdentificeerde prooi-soorten worden bepaald:

$$DM_i = \sum (DM_d \times A_i)$$

Daarbij is:

- **DM_i** de totale droge massa van prooi-soort i (in gram)
- **DM_d** de droge massa van uitwerpsel d (in gram)
- **A_i** het geschatte volumepercentage van prooi-soort i in uitwerpsel d (in %)

De uiteindelijke geconsumeerde biomassa van de betreffende prooi-soorten werd berekend volgens de aangepaste methode van Ansorge *et al.* (2006) op basis van Goszczyński (1974). Deze bestaat uit de totale droge massa van een prooi-soort en diens soortspecifieke spijsverteringscoëfficiënten (tabel onderstaande tekstkader). Hiertoe werd volgende formule aangewend:

$$BM_i = DM_i \times V_{k_i}$$

Daarbij is:

- **BM_i**: de totale geconsumeerde biomassa van prooi-soort i (in gram)
- **DM_i**: de totale droge massa van prooi-soort i (in gram)
- **Vk_i**: de verteringscoëfficiënt van prooi-soort i

De weergave van de geconsumeerde biomassa wordt per soort procentueel weergegeven ten opzichte van de totaal geconsumeerde biomassa (=relatief geconsumeerde biomassa of %Bio). Zowel voor frequentie van voorkomen als voor geconsumeerde biomassa werd de proportie juveniele hertachtigen (ree en damhert) geëxtrapoleerd in geval van het niet verder tot op soort kunnen brengen van deze prooi-categorie.

Aangezien kleine dieren in verhouding tot hun lichaamsgewicht een groter lichaamsoppervlak met vacht hebben, en deze vaak in hun geheel worden geconsumeerd, bestaat het risico van overschatting van hun aandeel wanneer enkel naar frequentie van voorkomen wordt gekeken (Floyd et al., 1978). De gebruikte soortspecifieke spijsverteringscoëfficiënten houden daarom rekening met de verteerbaarheid, dat wil zeggen de verhouding van het gewicht van de geconsumeerde prooi tot het gewicht van de onverteerbare componenten in een uitwerpsel (Goszczyński, 1974). Voor de berekening van de biomassa van vruchten werd gebruik gemaakt van de spijsverteringscoëfficiënten volgens Lockie (1959) en Fairley et al. (1987).

Prooi-categorie	Verteringscoëfficiënt
Hertachtigen adult	118
Hertachtigen juveniel	50
(semi-)gedomesticeerde evenhoevigen	118
Middelgrote zoogdieren	50
Haasachtigen	50
Kleine zoogdieren	23
Vogels	35
Fruit	14

De weergave van de resultaten per seizoen gebeurde aan de hand van meteorologische data: winter; 1/12 – 28/2, lente; 1/3 – 31/5, zomer 1/6 – 31/8 en herfst; 1/9 – 30/11. Voor het statistisch vaststellen van een eventueel verschil in dieetsamenstelling naargelang de verschillende seizoenen werd de Chi-kwadraat test gebruikt. Hiertoe beperkte de studie zich tot de meest voorkomende prooi-soorten omwille van volgende voorwaarde gesteld door de Chi-kwadraat test: De steekproef is zodanig groot dat de verwachte frequentie voor elke cel tenminste 5 is . Afhankelijk van de hoeveelheid beschikbare data werd al dan niet een kwalitatieve vergelijking van het dieet tussen beide inzameljaren gevoerd. Dit werd per seizoen toegepast gelet op de eventuele seizoensafhankelijkheid van het dieet van de wolf.

De gestandaardiseerde Levins' Index Ba (1968) is geschikt voor het weergeven van de trofische niche, die de mate van specialisatie en daarmee de voedselselectiviteit van de wolf laat zien (Hurlbert, 1978). Hiervoor werden volgende formules gehanteerd:

$$B = 1/\sum(p_j^2)$$

Daarbij is:

- **B** Levins' index
- **p_j** het percentage geconsumeerde biomassa van prooi-soort j

$$Ba = (B - 1)/(n-1)$$

Daarbij is:

- **Ba** Levins' gestandaardiseerde index
- **n** het aantal prooisorten

Resultaten

Situering

De inzamelperiode begon in januari 2022 en liep tot en met oktober 2023. Gedurende deze periode werden 116 uitwerpselen ingezameld waarvan vier uit de finale dataset werden verwijderd. Voor één uitwerpsel was dit omwille van een overduidelijke vossengeur. In geval van een tweede uitwerpsel, een kalkdrol, bleef er geen materie over na het spoelproces. Een derde uitwerpsel bevatte louter vegetatie zonder energetische waarde (gras), en mestkevers. Door de aanwezigheid van een grote hoeveelheid sillicakorrels en slechts een minieme hoeveelheid prooiresten, was een betrouwbare analyse van het vierde uitwerpsel niet mogelijk.

Van de 112 in de dataset opgenomen uitwerpselen werden er twee als C1 gecategoriseerd (1.8%), 76 als categorie C2 (67.9%), en de overige als C3a (n=34, 30.3%).

51 uitwerpselen werden gedurende het jaar 2022 ingezameld, voor 2023 waren dit er 58. Van drie uitwerpselen bleef de datum onbekend. Over de globale winterperiode beschouwd, werden er 22 uitwerpselen ingezameld, voor de lente, zomer en herfst, bedroeg dit 32, 33 en 22 respectievelijk (tabel 1).

Tabel 1: Overzicht aantal onderzochte uitwerpselen per seizoen en per jaar. Van drie uitwerpselen bleef de inzameldatum onbekend.

	Winter	Lente	Zomer	Herfst
2022	15	15	6	15
2023	7	17	27	7
Totaal	22	32	33	22

Voor een al dan niet aanwezig verschil in dieet tussen 2022 en 2023 na te gaan, wordt louter voor de lenteperiode een voldoende aantal uitwerpselen over beide jaren heen aangetroffen. Desbetreffende analyse wordt aldus tot dit seizoen beperkt in het verdere verloop van de resultatenbespreking.

In totaal werden 156 prooi-items geïdentificeerd: 77 uitwerpselen bevatten één prooi-item (68.8%) en van de 35 overige bevatten 29 uitwerpselen twee prooi-items (25.9%), drie uitwerpselen drie prooi-items (2.7%) en drie uitwerpselen vier prooi-items (2.7%).

Algemeen

Volgens beide benaderingen, met name geconsumeerde biomassa (= %Bio) en frequentie van voorkomen (= %FO), was ree met voorsprong de meest aangetroffen prooi-soort (%Bio = 73.6%; %FO = 68.8%) (tabel 2). In totaal bleek 31.6% van deze geconsumeerde biomassa afkomstig te zijn van juveniele exemplaren jonger dan ongeveer drie maanden ($\leftarrow \rightarrow$ 68.4% oudere exemplaren). In termen van relatieve frequentie bleek 38.8% van de als ree geïdentificeerde prooi-items (n = 85) toe te behoren tot juveniele exemplaren ($\leftarrow \rightarrow$ 61.2% oudere exemplaren) (tabel 3). Naast ree werd een tweede wilde evenhoevige in lage aantallen aangetroffen, namelijk damhert (%Bio = 0.8%; %FO = 2.7%) (tabel 2). Van deze prooi-soort werden geen juveniele exemplaren in het dieet gedetecteerd op basis van botanalyse. 24 van de 33 hertachtigen in jeugdvlucht werden op basis van botanalyse toegewezen aan ree. De negen onbepaalde hertachtigen in jeugdvlucht werden geëxtrapoleerd naar ree.

De tweede meest aangetroffen prooi-soort was rund. Het aandeel geconsumeerde biomassa bedroeg 14.4%. Met betrekking tot frequentie van voorkomen werd de soort in 25.9% van de uitwerpselen waargenomen (tabel 2). Voor drie van de 29 identificaties (10.3%) werd vastgesteld dat het juveniele exemplaren betrof. De botanalyse kon het aantal maanden niet nauwkeurig specificeren, maar het is

duidelijk dat de exemplaren jonger waren dan één jaar. Omtrent de overige was een benaderende leeftijdsschatting niet mogelijk.

Schaap bekleedde op basis van geconsumeerde biomassa de derde plaats (%bio = 5.5%), gevolgd door haasachtigen (%Bio = 4.2%). Indien frequentie van voorkomen werd beschouwd, namen haasachtigen de bovenhand met een frequentie van 9.8%. Voor schaap bedroeg dit 6.3% (tabel 2). In geval van haasachtigen, wees botanalyse uit dat vijf van de elf gevonden prooi-items afkomstig waren van Europese haas. De overige prooi-items geïdentificeerd als 'haasachtig' konden niet verder tot op soort worden bepaald.

Tabel 2: Resultaten van het dieetonderzoek van de wolf in het Drents-Friese Wold op basis van 112 uitwerpselen ingezameld van januari 2022 tot en met oktober 2023, uitgedrukt in frequentie van voorkomen (%FO) (in %) en relatieve aandeel geconsumeerde biomassa (%Bio) (in %). Van drie uitwerpselen bleef de inzameldatum onbekend.

	Winter		Lente		Zomer		Herfst		Totaal	
	%FO	%Bio	%FO	%Bio	%FO	%Bio	%FO	%Bio	%FO	%Bio
Wilde evenhoevigen										
Ree	72.7	78.5	62.5	59.6	84.8	86.2	50.0	63.5	68.8	73.6
Damhert	9.1	3.3	-	-	3.0	0.2	-	-	2.7	0.8
(Semi-)gedomesticeerd										
Rund	9.1	4.7	28.1	30.4	18.2	8.1	45.5	13.0	25.9	14.4
Schaap	4.5	3.6	6.3	5.3	3.0	2.4	18.2	16.2	6.3	5.5
Haasachtigen										
Haas/konijn	13.6	9.9	6.3	2.7	6.1	1.9	18.2	4.3	9.8	4.2
Overige										
Vos	-	-	3.1	1.8	-	-	-	-	0.9	0.5
Woelmuis sp.	-	-	6.3	0.2	12.1	0.8	40.9	2.9	13.4	0.8
Vogel	-	-	-	-	3.0	+	4.5	+	2.7	+
Fruit	-	-	-	-	3.0	0.3	4.5	0.1	1.8	0.1

Tabel 3: Aandeel juveniele ($\pm < 3$ maanden) en oudere reeën in het dieet gedurende mei tot en met augustus en gedurende de globale studieperiode, uitgedrukt in biomassa-aandeel en in relatieve frequentie.

	Mei - aug.		Globaal	
	%Bio	# (%)	%Bio	# (%)
Ree				
Juveniel	66.8	66.7	31.6	38.8
Adult	33.2	33.3	68.4	61.2

Hoewel woelmuizen frequent in het dieet werden geconstateerd (%FO = 13.4%), vertaalde deze observatie zich niet tot een groot aandeel geconsumeerde biomassa (%Bio = 0.8%) (tabel 2). Voorts werd, in absolute aantallen, éénmaal vos, tweemaal pitten afkomstig van vruchten en driemaal resten van vogels gedetecteerd.

Verloop doorheen de seizoenen

Op basis van frequentie van voorkomen werd een statistisch verschil (χ^2 (3, $N=102$) = 8.68, $p < 0.05$) geconstateerd met betrekking tot de samenstelling van ree en rund in het wolvendieet doorheen de seizoenen. Voornamelijk tijdens de winter en zomer werd een hogere aanwezigheid van ree in het dieet waargenomen, rund werd dan weer vaker dan verwacht geobserveerd gedurende de lente en herfst.

Wordt de focus op geconsumeerde biomassa gelegd, werd evenzeer een duidelijke piek in consumptie van rund tijdens de lenteperiode vastgesteld, maar slechts in geringe mate tijdens de herfstperiode (tabel 2). De discrepantie tussen beide benaderingen vindt hier zijn oorzaak in het in lage proporties aantreffen van rund per uitwerpsel voor desbetreffende periode. Vier van deze uitwerpselen werden bovendien op dezelfde dag en locatie ingezameld (tabel 4 & appendix dataset).

Tabel 4: Uitwerpselen met rund als prooi-soort, met WENR en Meldpunt: de naamgeving aan het uitwerpsel, CAT: SCALP-categorisatie, datum: dag van inzameling, massa: gewicht uitwerpsel na het volledige spoelproces, #: prooinummer in desbetreffend uitwerpsel, Prooi-cat.: familieorde prooi-soort, prooi-soort, %: verhouding prooi-resten van ene soort ten opzichte van andere prooi-resten, Vk: verteringscoëfficiënt soort, biomassa: berekende geconsumeerde biomassa behorend tot de vastgestelde prooi-soort in desbetreffend uitwerpsel.

WENR	Meldpunt	CAT	Datum	Massa (g)	#	Prooi-cat.	Prooi-soort	%	Vk	Biomassa
201624	11451	C2	30/09/2022	2,02	1	Holhoornigen	Rund	1	118	238,36
202628	Geen	C3a	27/10/2022	2,48	2	Holhoornigen	Rund	0,2	118	43,90
201647	11892	C3a	28/10/2022	2,1	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	24,78
201803	11955	C3a	3/11/2022	0,31	2	Holhoornigen	Rund	0,5	118	18,29
211258	12126	C3a	23/11/2022	0,9	1	Holhoornigen	Rund	1	118	100,89
210083	12145	C2	24/11/2022	0,93	1	Holhoornigen	Rund	1	118	109,74
Geen	17315	C2	10/10/2023	0,87	2	Holhoornigen	Rund	0,2	118	15,40
Geen	17316	C2	10/10/2023	0,25	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	1,48
Geen	17319	C2	10/10/2023	5,34	3	Holhoornigen	Rund	0,1	118	31,51
Geen	17314	C2	10/10/2023	1,61	4	Holhoornigen	Rund	0,1	118	9,50

De eerste juveniele reekalveren werden in het dieet aangetroffen op 13 mei. Het aandeel geconsumeerde biomassa afkomstig van juveniele ($\pm \leq 3$ maanden) ten opzichte van oudere exemplaren bedroeg 66.8% gedurende mei tot en met augustus. Uitgedrukt in relatieve frequentie bleek 66.0% van de als ree geïdentificeerde prooi-items toe te behoren tot juveniele exemplaren gedurende deze periode (tabel 3). Twee van de drie rundkalveren werden aangetroffen in april, de andere in juni.

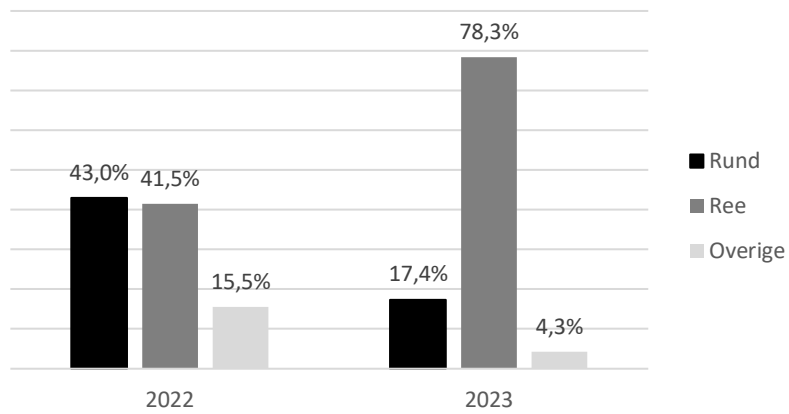
Haasachtigen werden jaarrond in het dieet waargenomen. Ook voor schap werd dit vastgesteld hoewel een hogere frequentie van voorkomen en aandeel biomassa tijdens de herfstperiode werd gedetecteerd (%Bio = 16.2%; %FO = 18.2%). Woelmuizen werden in alle seizoenen behalve de winterperiode aangetroffen. Ook hier werd een stijging tijdens de herfst waargenomen. Voorts werden pitten afkomstig van vruchten en vogelrestanten louter gedurende de zomer en herfst vastgesteld. De waarneming van vos in het dieet vond plaats tijdens de lente (tabel 2).

De gestandaardiseerde Levins' Index van het dieet duidde op een breder spectrum tijdens de lente (Ba = 0.24) en herfst (Ba = 0.20). Dit ten gevolge van het groter aandeel rund in het dieet gedurende de lente, en het licht hoger aandeel rund en schap tijdens de herfst. Voor de winter en zomer bedroeg de berekening 0.15 en 0.05 respectievelijk.

Samenstelling dieet lente 2022 versus 2023

Een vergelijk van de dieetsamenstelling tussen 2022 en 2023 was op basis van het aantal ingezamelde uitwerpselen enkel relevant voor de lenteperiode. Gedurende 2022 werden er desbetreffend seizoen 15 uitwerpselen ingezameld, voor 2023 waren dit er 17. In vergelijking met 2022 bleek het aandeel geconsumeerde biomassa van rund meer dan gehalveerd in 2023 (%Bio 2022 = 43.0%, 2023 = 17.4%). Dit gegeven werd gecompenseerd door een groter aandeel ree (%Bio 2022 = 41.5%, 2023 = 78.3%) (figuur 6).

%Bio lente 2022 vs lente 2023



Figuur 6: Verdeling geconsumeerde biomassa (= %Bio) (in %) van de belangrijkste proisoorten (ree en rund) en 'overige' tijdens de lente vergeleken over beide studie jaren.

Discussie

Wilde evenhoevigen als hoofdprooi

Huidige studie geeft een eerste inzicht in het dieet van de wolf gevestigd in en rondom het Drents-Friese Wold. Ree blijkt veruit, zowel op basis van frequentie van voorkomen als biomassa, de meest geconsumeerde prooisoort. Inclusief een klein aandeel damhert, vormen wilde evenhoevigen aldus de dominante prooicategorie, wat in overeenstemming is met de dichtstbijzijnde reeds onderzochte wolventerritoria. Wat betreft de Vlaamse regio, ligt de frequentie van voorkomen van hertachtigen (ree en damhert) iets hoger dan in het Drents-Friese Wold. Maar ook hier is het grotendeels ree dat werd gepredeerd (Van der Veken *et al.*, 2021; appendix 1). In het geval van de dieetstudie in Saksen (ree, edelhert en damhert), wordt een overeenkomstige verhouding geconsumeerde biomassa van alle hertachtigen in totaal aangetroffen. Bijna driekwart van de geconsumeerde biomassa van hertachtigen in Duitsland is afkomstig van ree (Holzapfel *et al.*, 2016; appendix 2).

In verschillende Europese regio's vormt ree inderdaad de frequentst geconsumeerde wilde evenhoevige. Tevens blijkt deze prooisoort op basis van de samenstelling van de evenhoevigengemeenschap regelmatig de positief geselecteerde prooisoort. Deze voorkeur wordt onder meer bepaald door risicoaversie: het is weinig waarschijnlijk dat de prooisoort ernstige verwondingen veroorzaakt bij predatie (= prooikwetsbaarheid). Ook neemt het aandeel biomassa dat verloren gaat aan aaseters toe met de prooigrootte, wat impliceert dat de werkelijke hoeveelheid beschikbaar voedsel voor wolven bij middelgrote en grotere prooien dichter bij elkaar ligt, terwijl het riskanter is om de laatste te bejagen (Sand *et al.*, 2016; Sidorovich *et al.*, 2017). Daarnaast bereikt ree typisch hoge dichtheden in randhabitat, kenmerkend voor halfnatuurlijke en sterk gewijzigde bos- en landbouwlandschappen (= prooibeschikbaarheid) (Gill *et al.*, 1996; Melis *et al.*, 2009; Benjamin *et al.*, 2022).

De damhertpopulatie in de omgeving van het Drents-Friese Wold wordt vooralsnog op amper 20 tot 30 individuen geschat (persoonlijke mededeling Staatsbosbeheer). Het driemaal aantreffen van desbetreffende hertensoort kan dan ook als opvallend worden beschouwd. Desalniettemin blijkt uit Duitse cijfers dat waar damhert lokaal aanwezig is, deze sterk wordt bejaagd door de wolf (persoonlijke mededeling D. Klees). Daarnaast vermeldt Okarma (1995) dat wolvenpredatie op uitheemse of geïntroduceerde hoefdiersoorten aanzienlijk kan zijn. Dit omwille van een (recent) gebrek aan coëxistentie of een mismatch tussen predator- en antipredatorgedrag. Het aangaande, maar recente kolonisatieproces van damhert, aangevuld met ontsnapte exemplaren, ligt in lijn met deze stelling.

De resultante van kwetsbaarheid en beschikbaarheid van een prooisoort varieert doorheen het jaar. Gedurende de winter is er bijvoorbeeld een lager voedselaanbod voor ree aanwezig waardoor de overleving wordt bemoeilijkt, en ook de kans op predatie stijgt. De populatie zal vervolgens afnemen, dit tot de aanvang van het nieuwe kalverseizoen gedurende de late lente. In huidige studie wordt over de globale periode inderdaad een hogere consumptie van hertachtigen genoteerd voor zowel de winter- als zomerperiode. Gedurende mei verschenen de eerste reeënkalveren in de voedselanalyse, waarna deze het bulk van het dieet vormden gedurende de daarop aansluitende zomer. Voor de herfstperiode was een opdeling in leeftijds categorieën methodologisch niet meer mogelijk te wijten aan het verruilen van de juveniele vacht voor het winterkleed, en het vaker afwezig zijn van relevant bot- en tandmateriaal omwille van een toenemende lichaamsgrootte.

Kalveren zijn per definitie kwetsbaarder dan adulte exemplaren, bovendien worden deze tijdens de eerste levensweken vaak verstopt tussen vegetatie wanneer de moeder foerageert. Ook later, tot een leeftijd van 2,5 maanden, hebben kalveren een ander dagritme te wijten aan het groeiproces (bron: Hetree.nl). Het maakt dat deze een voor de hand liggende prooicategorie voor de wolf vormen. Ook in

Saksen wordt het belang van hertenkalveren aangetoond. Op basis van het relatieve aandeel in de wilde evenhoevigen gemeenschap blijkt echter dat het voornamelijk kalveren van edelhert zijn die selectief worden gepredeerd. Voor ree wordt er geen voorkeur tussen adulte of juveniele exemplaren waargenomen op basis van hun relatieve populatieaandeel (Holzapfel *et al.*, 2016). Selectieve predatie van kwetsbare individuen binnen een soort wordt in de literatuur inderdaad in hogere mate vastgesteld bij grotere hoefdieren, i.e. risicoaversie. Dit zijn naast juveniele echter ook oudere, vrouwelijke of algemeen verzwakte dieren, veroorzaakt door onder meer reproductie gerelateerde events (hoogzwangere vrouwtjes of edelhertmannetjes kort na de burlperiode), ondervoeding, blessures en ziekte (Mech & Peterson, 2010). Door het ontbreken van populatieparameters kon in onderhavige studie de aanwezigheid van een eventuele voorkeur voor reekalveren ten opzichte van adulte exemplaren niet worden nagegaan.

Een semi-gedomesticeerde soort als alternatieve prooi?

Zowel in Saksen als in Vlaanderen wordt tijdens de vroege lente, volgend op de geboortepiek van wild zwijn, een prominente consumptie van biggen geconstateerd. Desbetreffende pasgeboren juvenielen vormen er gedurende deze periode een toegankelijker prooicategorie voor de wolf. Het wild zwijn fungeert in beide gebieden aldus als een belangrijke alternatieve prooisoot naast hertachtigen (Holzapfel *et al.*, 2016; Van der Veken *et al.*, 2021). Ook in onderhavige studie wordt een vergelijkbare trend waargenomen. Een duidelijke piek in consumptie van rund werd aangetoond gedurende de lente van 2022, in navolging van het zwaartepunt van diens kalverperiode. Een minder uitgesproken top werd daarentegen waargenomen tijdens de lente van 2023 (zie verder). Voorts werd rund jaarrond geconsumeerd, maar in lagere hoeveelheden (gebaseerd op geconsumeerde biomassa).

Runderen maken een duidelijk onderdeel uit van het huidige dieet van de wolf van het Drents-Friese Wold. De resultaten laten slechts in beperkte mate toe om rechtstreeks af te leiden of predatie zich richt op jonge en/of kwetsbare exemplaren. Slechts van drie uitwerpselen met rund kon worden aangetoond dat het om een kalf ging, omtrent de overige uitwerpselen was geen uitspraak mogelijk. Dit gebrek aan informatie wordt enerzijds verklaard door de grotere lichaamsgrootte van zowel kalveren als volwassen exemplaren, en zodoende een lagere hoeveelheid relevant botmateriaal. Anderzijds betekende het niet volledig inzamelen van uitwerpselen een mogelijk verlies aan informatie. Verder is een onderscheid tussen haarkarakteristieken in afwezigheid van een gedegen referentiecollectie met betrekking tot rund, louter indicatief om prooien toe te wijzen aan leeftijden of specifieke runderrassen, en zodoende de toegepaste beheervorm te achterhalen (zie verder). Omwille van deze onzekerheid werd omtrent dit laatste dan ook geen uitspraak gedaan in de sectie 'resultaten'. Daarnaast laat een dieetstudie ook niet toe uit te maken of desbetreffende runderen effectief werden gepredeerd door de wolf, of louter als aas werden geconsumeerd (zie verder).

Desondanks een individuele wolf een volwassen rund of ander grootvee aan kan, ligt het risico op lethale verwondingen bij deze prooicategorie hoger dan bij veel natuurlijke prooidieren (Jansman *et al.*, 2021). In de literatuur wordt bijgevolg meermaals vastgesteld dat waar wilde prooien in grote getalen aanwezig zijn, zelden grootvee in het dieet zal worden waargenomen. Waar runderen echter wel een significant tot dominant deel uitmaken van het dieet, vormen kalveren de meest geconsumeerde leeftijdscategorie. Het gegeven wordt onder meer opgemerkt in Zuid-Italië (Ciucci *et al.*, 2018), Spanje (Lagos & Bárcena, 2018), Centraal-Portugal (Torres *et al.*, 2015), Kroatië (Octenjak *et al.*, 2020) en Centraal-Griekenland (Petridou *et al.*, 2019). Het zijn regio's die gekenmerkt worden door een eerder geringe diversiteit aan, en kleine abundanties van wilde evenhoevigen. Een extra nuance in geval van desbetreffende studies is dat het veelal gaat om vrij grazende kuddes, inclusief diens kalveren. Een modelanalyse uitgevoerd door Pimenta *et al.* (2017) in Noord-Portugal toont daarentegen aan dat predatie van kalveren onder een semi-extensief beheerregime (=jaarronde

begrazing in omheinde weides in afwezigheid van beschermingsmaatregelen voor pasgeboren kalveren), ook prominent optreedt. Daarbij zijn verschillende omgevingsvariabelen aan de orde, bijvoorbeeld de aanwezigheid van struikgewas en bosbedekking die interfereren met de detectiekans van predatoren door vee en mens (Dondina *et al.*, 2015; Imbert *et al.*, 2016).

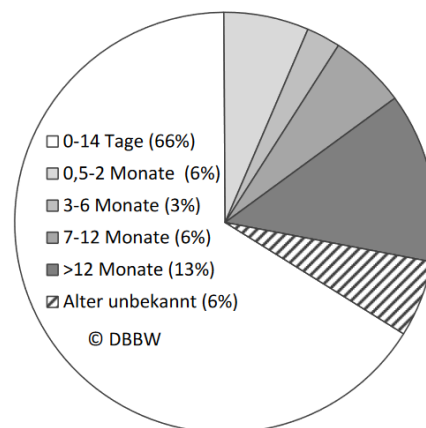
In het algemeen doet zich in deze regio's evenwel een daling in consumptie van allerlei soorten vee voor, ondanks het initiële belang ervan. Deze trend wordt geassocieerd met een sterkere aanwezigheid van wilde evenhoevigen (Meriggi *et al.*, 2011; Imbert *et al.*, 2016; Figueiredo *et al.*, 2020). Toch constateren Lagos & Bárcena (2018) in Noord-Spanje een toename van runderen in het dieet sedert enkele decennia. Dit wordt er verklaard door enerzijds een reductie in het aantal vrij grazende geiten en schapen. Anderzijds wordt de overgang van vrij grazende runderen met meestal nachtelijke opsluiting, naar begrazing binnen weides zonder nachtelijke opsluiting aangehaald. De aanwezige kalveren binnen deze weides zijn er immers een eenvoudig te lokaliseren prooi. Bovendien passeren kalveren vaak ongehinderd de afrastering waardoor deze zich buiten de bescherming van de kudde bevinden (persoonlijke mededeling D. Klees).

Pimenta *et al.* (2017) kwamen tot de conclusie dat van de 751 predatiegevallen door wolven op runderen in Portugal, 77% van de dieren jonger dan twee jaar was, waarvan slechts 32% jonger dan drie maanden. Reinhardt & Kluth (2021, Duitsland) bemerken daarentegen een duidelijk groter aandeel van kalveren jonger dan 14 dagen (figuur 7). Dit gegeven vindt zijn verklaring in het tussen de vegetatie verborgen houden van kalveren tot een leeftijd van plus minus twee weken. Later sluiten deze zich aan bij de kudde waardoor ze wel van diens antipredatorgedrag kunnen genieten (Meriggi *et al.*, 1991; Hopster, 2022).

Hoewel huidige resultaten slechts een beperkt aantal identificaties van rund rechtstreeks aan juveniele exemplaren kunnen toewijzen, suggereert de wetenschappelijke literatuur dat het merendeel van deze inderdaad jonge individuen moet betreffen. Ook het seizoen wanneer meer rund wordt vastgesteld, de lente, ligt in lijn met deze gedachte. Op basis van schadecijfers vrijgegeven door BIJ12 blijkt echter dat er tussen de periode mei 2022 en april 2023 slechts twee runderen van particuliere afkomst, allebei kalveren, zijn gedood door de wolf (bron: RTVDrenthe.nl (2)). Hieruit kan worden afgeleid dat de geleden schade voornamelijk van toepassing moet zijn op kuddes die worden ingezet binnen natuurbeheerpraktijken. Deze semi-gedomesticeerde runderen worden jaarrond ingezet in vaste weides, vaak binnen het kerngebied van de wolf. Het geïsoleerde karakter hiervan maakt dat er sprake is van een eerder lage of trage detectiekans door de mens wanneer sterfte zich zou voordoen, zeker in geval van kalveren (zie boven). Zodoende blijft predatie door de wolf veelal onder de radar in geval van officiële schadecijfers. Wel indicatief is het achteraf vaststellen van een eventuele oversterfte op jaarbasis binnen deze kuddes.

Cijfers voor de sayaguesa-runderen binnen het Drents-Friese Wold, aangereikt via de kuddebeheerder, bieden hieromtrent een eerste inkijk. Hoewel andere oorzaken voor oversterfte per definitie niet wetenschappelijk kunnen worden uitgesloten, wordt gedurende 2022 een uitval van 32.4% verwachte kalveren genoteerd. Voor 2021, het vestigingsjaar van de wolf, en 2023 was dit percentage 22.9 en 21.2 respectievelijk. Voor de komst van de wolf lag het uitvalpercentage slechts tussen 6 en 12% (tabel 5) (persoonlijke mededeling kuddebeheerder, appendix 3). Deze cijfers zijn congruent met de onderzoeksresultaten: er werd inderdaad een kleinere piek in consumptie van rund vastgesteld

Anteil geschädigter Rinder 2020 nach Alter



Figuur 7: leeftijdsverdeling runderen onderhevig aan wolvenpredatie uit Reinhardt & Kluth (2021).

gedurende de lente van 2023. Dit kan duiden op de ontwikkeling van een efficiënter antipredatorgedrag binnen desbetreffende kudde.

Tabel 5: overzicht aantal volgens observatie drachtige koeien en aantal kalveren die het geboortjaar hebben overleefd of niet, met het op deze cijfers berekende uitvalspercentage per jaar sinds introductie (sayaguesa-kudde) (persoonlijke mededeling kuddebeheerder, appendix)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kalkoeien (#)	6	8	20	22	29	31	34	35	34	33
Kalveren (#)	6	8	19	20	27	29	30	27	23	26
Uitval (#)	0	0	1	2	2	2	4	8	11	7
Uitvalspercentage (%)	0,0	0,0	5,0	9,1	6,9	6,5	11,8	22,9	32,4	21,2

Deze laatste stelling wordt ondersteund door waargenomen gedragsveranderingen binnen de kudde. Waar initieel de bosranden of bossen met veel strooisel ter isolatie werden opgezocht om de nacht door te brengen, veranderde dit stelselmatig naar open grasland of heideveld. Bovendien overnachtte de groep met de jongste kalveren gedurende 2023 dichtbij een fietspad met straatverlichting en naburige erven met waakse honden. Ook werd een hechtere samenstelling van kalvercrèches opgemerkt, met name het bij elkaar verzamelen van jonge kalveren bijgestaan door wakende moederdieren tijdens de graasgang van de overige moederdieren. Ook wanneer de kudde in rust gaat om te herkauwen, werd, in tegenstelling tot voorheen, steevast een aantal overeind blijvende koeien genoteerd (persoonlijke mededeling kuddebeheerder, appendix 3).

Voorts wordt gedocumenteerd dat, uitgezonderd de restanten van een pink aangetroffen rond de jaarovergang van 2021-2022, (poging tot) predatie door wolf enkel met relatieve zekerheid werd vastgesteld bij kalveren. Dit inclusief maandenoude kalveren die wel of niet in suboptimale conditie verkeerden (e.g. groeiachterstand) (persoonlijke mededeling kuddebeheerder, appendix 3).

Volgens de voedsleconomie van de wolf, zijnde een generalistische en opportunistische predator, is het geen verrassing dat het semi-gedomesticeerde rund binnen de huidige context fungeert als een alternatieve prooi naast ree. Sand *et al.* (2016) vermelden dat, hoewel alle prooidieren energie opleveren, de winstmaximalisatie afhangt van de energieopbrengst en -kost. Een grote prooi is op het eerste zicht winstgevender dan een kleine prooi waardoor het de voorkeur zou moeten krijgen. De keuze wordt echter ook beïnvloed door de energie die het roofdier besteedt aan het lokaliseren, achtervolgen, overheersen en doden (naar analogie met prooikwetsbaarheid). In geval van kalveren lijkt deze afweging voor beide factoren voordelig. Een pasgeboren jong van een Schotse hooglander bijvoorbeeld, evenaart of overstijgt het gewicht van een adulte ree (=energieopbrengst). Daarnaast betekent diens initiële gescheiden levenswijze weg van de kudde, binnenin de door de wolf gekende grasweides, een lage (zoek)kost. Bovendien bieden bosranden een rijke structuur om deze locaties ongezien te benaderen. Tevens is antropogene verstoring in mindere mate aanwezig door het geïsoleerde karakter van deze weides. Ook later, wanneer kalveren in de kudde worden opgenomen, is de alertheid en het antipredatorgedrag van de kudde niet altijd afdoende, en is al dan niet sprake van een verzwakt kalf (=energiekost) (persoonlijke mededeling kuddebeheerder, appendix 3). De aangeleerde respons van de kudde op de aanwezigheid van de wolf (zie boven) suggereert echter dat het minder voordelig is om rundkalveren te prederen dan voorheen. Hierdoor dient de wolf, op basis van de beschikbare kansen en omstandigheden, zijn foerageergedrag aan te passen. Dit gegeven komt inderdaad tot uiting via een shift van rund naar ree in het dieet gedurende de lenteperiode van 2023.

Consumptie van rund werd jaarrond vastgesteld. Naast kalveren en in mindere mate verzwakte (jong)volwassen dieren, kan consumptie echter ook optreden onder de vorm van aas. Hoewel runderen

die grazen in natuurgebieden evenzeer onder de Nederlandse landbouwregelgeving vallen, en deze dus volgens de wet moeten aangeboden worden ter destructie bij het dood aantreffen, zijn er echter uitzonderingen op deze regel. Dit is het geval wanneer het praktisch onhaalbaar is om karkassen uit de natuur te verwijderen. Dit kan verschillende redenen hebben, zoals het feit dat een dood dier onvindbaar is, zich in een vergevorderd stadium van ontbinding bevindt, of op een moeilijk bereikbare en kwetsbare locatie ligt (figuur 8). Dergelijke kadavers worden aangeduid als



Figuur 8: Voorbeeld van een 'buitenmachtelijk' kadaver ter hoogte van een vochtige begrazingsweide met pitrus ter hoogte van het studiegebied.

'buitenmachtelijk'. Wanneer een kadaver als buitenmachtelijk wordt beschouwd, wordt het legaal geïntegreerd in de natuurlijke kringloop (bron: ARKRewildingNederland.nl). Aldus kunnen dode exemplaren gedurende een langere tijd aanwezig blijven en benut worden door aaseters. De wolf als aaseter van rund of andere grote herbivoren wordt inderdaad meermaals en in verschillende regio's vastgesteld (Selva *et al.*, 2003; Morehouse & Boyce, 2011; Lagos & Bárcena, 2015; Ciucci *et al.*, 2020). Zoals reeds vermeld, laat een dieetstudie echter niet toe een uitspraak te doen of een prooi al dan niet als aas werd benut. Meer veldonderzoek hieromtrent is nodig om een idee te verkrijgen.

Een discrepantie tussen doden en eten

Naargelang geconsumeerde biomassa, vormt schaap de derde belangrijkste prooisoort. Op basis van frequentie van voorkomen staat de soort op de vijfde plaats. Consumptie werd vastgesteld doorheen het jaar, maar een lichte piek werd genoteerd gedurende de herfst. In Saksen werd een gering aantal kleinvee in het dieet vastgesteld (Holzapfel *et al.*, 2016), maar zowel de totale hoeveelheid als het vastgestelde patroon, met betrekking tot schaap, vindt zijn evenknie in Vlaanderen (Van der Veken *et al.*, 2021). Dat meer (klein)vee werd gepredeerd gedurende de herfst wordt bovendien ook vastgesteld in Slowakije (Voskár, 1994), Italië (Meriggi *et al.*, 1991, Ciucci & Boitani, 1998), Polen (Nowak *et al.*, 2005). Het wordt er verklaard door een combinatie van meer alerte en ouder wordende hertenkalveren, en een toenemende voedselbehoefte van steeds meer mobiele opgroeiende wolvenpups. Onbeschermd, en per definitie kwetsbaar kleinvee, vormt een toegankelijke proocategorie bij deze hogere energetische nood. Het vastgestelde bredere dieetspectrum tijdens dit seizoen is hieraan congruent. Ook andere voedselbronnen werden meer aangewend, zoals bijvoorbeeld rund.

De optimale lichaamsgrootte en een gebrek aan antipredatorgedrag ten gevolge van domesticatie, liggen aan de basis voor de uitgesproken kwetsbaarheid van schapen in geval van wolvenpredatie. Toch luidt de wetenschappelijke consensus dat, indien zowel wilde prooien als vee beschikbaar zijn, er een voorkeur is voor de eerste categorie. Een absolute voorwaarde hiertoe is het nemen van preventieve maatregelen ter bescherming van vee (=prooikwetsbaarheid verlagen of energiekost verhogen) (Meriggi & Lovari, 1996; Sidorovich *et al.*, 2003; Gula, 2008; Meriggi *et al.*, 2011; Imbert *et al.*, 2016; Davoli *et al.*, 2022; en anderen). Een wolf kan in afwezigheid van deze immers leren dat een schaap een toegankelijke alternatieve prooi vormt, en dit aangeleerd gedrag doorgeven aan het nageslacht.

Negatieve conditionering via kwalijke ervaringen met stroomdraad en/of een kuddebewakingshond dient dit te verhinderen (Jansman *et al.*, 2021). Vrijwilligers van het Wolvenmeldpunt stelden vast dat slechts 5,5% van de weides ter hoogte van het onderzoeksgebied worden beschreven als 'mogelijk' wolfwerend (bron: rtdvrenthe.nl (1)). Onderzoek toont echter aan dat niet elke weide een even groot risico loopt op (aanhoudende) predatiegevallen (Gazolla *et al.*, 2008), de situationele context speelt een niet te verwaarlozen rol. De nabijheid bij natuurgebieden, de aanwezigheid van dichte vegetatie rondom de weide, en de nabijheid van de mens, vormen bijvoorbeeld extra verklarende variabelen (Dondina *et al.*, 2015; Zingaro, 2017; Pimenta *et al.*, 2018).

Het aandeel schaaap in het dieet staat in contrast met de schadecijfers gepubliceerd in 2023. De wolf van het Drents-Friese Wold viel op basis van officiële cijfers 445 schapen aan tussen mei 2022 en april 2023 (Bron: RTVDrenthe.nl (2)). Slechts een fractie hiervan werd aangetroffen in de huidige resultaten. Een belangrijke oorzaak hiervan is het fenomeen surplus killing, of in andere woorden het doden van meer (landbouwhuis)dieren dan ervan gegeten wordt. In geval van wolvenpredatie op schaaap, is dit het gevolg van een 'onnatuurlijke' situatie. Het gedomesticeerde schaaap is in Nederland niet in staat het normale vluchtgedrag van diens 'wilde' voorouder, de moeflon, uit te oefenen. Deze zoekt in het oorspronkelijke leefgebied namelijk zijn heil in het wegvlugten richting steile en veilige rotswanden. De wolf en andere roofdieren benutten dergelijke 'onnatuurlijke' situaties door meerdere individuen te doden. Normaliter wordt een groot deel hiervan geconsumeerd, tot lange tijd nadien, maar in een antropogene leefomgeving leidt menselijke aanwezigheid tot verstoring. Bovendien worden schapenkarkassen in het algemeen spoedig gedetecteerd, en vervolgens uit de omgeving verwijderd (Jansman *et al.*, 2021). Het aantal gedode schapen is bijgevolg niet gelijk aan het aantal opgegeten schapen. Hoewel consumptie significant blijkt, is het aandeel in het dieet van de wolf in deze studie duidelijk laag in vergelijking met ree en rund.

Overige prooisorten

Haasachtigen werden jaarrond teruggevonden in het dieet, maar maken globaal slechts een klein deel van de totale geconsumeerde biomassa uit. Het eerder beperkte aandeel is congruent met andere studies in West-Europa. Op basis van frequentie van voorkomen werden bijvoorbeeld iets minder haasachtigen genoteerd in vergelijking met Vlaanderen (Van der Veken *et al.*, 2021). Op basis van biomassa werd deze prooi-categorie in gelijkaardige mate vastgesteld in vergelijking met Saksen (Holzapfel *et al.*, 2016). Eens de geografische blik wordt verruimd, valt op dat haasachtigen vooral een prominente rol spelen wanneer evenhoevigen niet of in mindere mate beschikbaar zijn. Dit is voornamelijk in de toendra- en taigaregio waar de sneeuwhaas een belangrijke prooisort is voor de wolf (Okarma, 1995). Toch wordt ook voor de eerder gematigde zones een hogere consumptie vastgesteld bij een lager voedselaanbod (Zlatanova *et al.*, 2014).

Kleine knaagdieren, hier woelmuizen, werden behalve tijdens de winterperiode gedurende elk seizoen met regelmaat in het dieet genoteerd. Vooral gedurende de herfst nam dit aantal sterk toe tot meer dan 40% wanneer frequentie van voorkomen werd beschouwd. Dit hoge percentage vertaalt zich daarentegen niet tot een significante hoeveelheid geconsumeerde biomassa. De eerstgenoemde methode heeft inderdaad als nadeel dat een groter belang wordt gegeven aan kleinere prooien. Dit omwille van de hogere hoeveelheid onverteerbaar materiaal (haren, bot- en tandfragmenten) per eenheid biomassa in geval van kleinere prooien (Floyd *et al.*, 1978; Weaver, 1993; Klare *et al.*, 2011). Het is vooralsnog onduidelijk welk belang kleine knaagdieren hebben voor de wolf in West-Europa. Jongen van het jaar worden gedurende de herfst frequent gespot tijdens de jacht op kleine knaagdieren. Of dit louter spelend leren is, of dat de consumptie rechtstreeks kan bijdragen tot de overleving van welpen onder welbepaalde omstandigheden (persoonlijke mededeling J. Gouwy), dient verder onderzocht te worden.

Interacties tussen verschillende carnivorensoorten kunnen leiden tot een dodelijke afloop voor één van beide. Eén verklaring luidt de heersende competitie voor voedsel, nestplaatsen en/of bescherming van jongen. Toch kunnen (andere) carnivorensoorten evengoed als een mogelijke prooi aanzien worden. In onderhavige resultaten werd eenmaal vos aangetroffen. Ook in andere studies worden carnivoren in eerder zeldzame aantallen aangetroffen, bijvoorbeeld vos, wasbeerhond, das, huiskat en hond (Sidorovich *et al.*, 2003; Wagner *et al.* 2012; Van der Veken *et al.*, 2021). Op basis van sneeuwsporenonderzoek leidt Sidorovich af dat bepaalde carnivorensoorten een hogere kans hebben tot het worden geconsumeerd door de wolf. In geval van wasbeerhond en vos, blijkt voornamelijk de eerste in grotere getalen opgegeten te worden. Voor vos werd dit slechts in zeldzame gevallen opgemerkt (bron: Sidorovich.blog). Het maakt dat het werkelijk aandeel gedode vossen middels een dieetonderzoek gebaseerd op haar- en botanalyse, een onderschatting kan zijn.

Conclusie

Onderhavig onderzoek biedt een eerste inzicht met betrekking tot het dieet van de wolf gevestigd in het Drents-Friese Wold. Ree vormt veruit de meest geconsumeerde prooisoort. Inclusief een klein aandeel damhert, vormen hertachtigen aldus de dominante prooicategorie. Dit aandeel is bovendien vergelijkbaar met het totale aandeel hertachtigen vastgesteld in Vlaanderen en Saksen. Waar in de referentiegebieden het dieet van de wolf echter verder wordt aangevuld met wild zwijn, is dit in het geval van het Drents-Friese Wold rund. Dit voornamelijk onder de vorm van kalveren geboren in kuddes ingezet voor natuurbeheerdoeleinden. Gezien de ecologische rol en de zelfredzaamheid van dergelijke runderrassen, kunnen deze echter niet als een puur gedomesticeerde prooicategorie worden aangeduid. De term semi-gedomesticeerd is hier op zijn plaats. Toch kan op basis van huidige methodiek niet de occasionele aanwezigheid van een gedomesticeerd rund in huidige resultaten met absolute zekerheid uitgesloten worden.

Het aanzienlijke aandeel rund in het dieet tijdens de lente van 2022, en de overgrote meerderheid geconsumeerde reekalveren gedurende de globale zomerperiode, zijn beiden een voorbeeld die de wetenschappelijke consensus omtrent de voedsleecologie van de wolf onderschrijven. Met name een generalistische en opportunistische predator. De soort benut inderdaad aanwezige kansen in zijn omgeving. Wanneer kwetsbare prooien beschikbaar worden, worden deze dan ook in het dieet teruggevonden. De ontwikkeling van antipredatorgedrag binnen de sayaguesa-kudde en een lagere uitval van diens kalveren gedurende 2023, verloopt simultaan met een lagere hoeveelheid geconsumeerde biomassa van desbetreffende prooisoort tijdens de lente van dat jaar. Hoewel slechts sprake van twee meetmomenten, en verder onderzoek noodzakelijk is om de rol van het semi-gedomesticeerde rund als voedselbron te kaderen, lijkt deze waarneming opnieuw in overeenstemming met het aanpassingsvermogen van de wolf als predator. Dit als reactie op een veronderstelde verandering in prooibeschikbaarheid en -kwetsbaarheid. De observatie biedt mogelijkheden wat betreft het beheer van grote grazers, bijvoorbeeld het in acht nemen van de precieze samenstelling en de ontstane binding van ingezette kuddes.

In lijn met bovenstaande ligt evenzeer het bewerkstelligen van adequate preventiemaatregelen die van particulier kleinvee (schapen en geiten) een meer ontoegankelijke prooicategorie moet maken, en zodoende de wolf negatief conditioneert. Wetenschappelijke consensus duidt dergelijke preventie als absoluut noodzakelijk aan om conflicten tot een minimum te herleiden. Zolang er echter onbeschermd kleinvee als prooi beschikbaar is, brengt de aanwezigheid van de wolf onvermijdelijk schade met zich mee. Vrijwilligers van het Wolvenmeldpunt stelden vast dat slechts 5,5% van de weides in het studiegebied worden omschreven als 'mogelijk' wolfwerend (bron: rtdrenthe.nl (1)). Desondanks is het aandeel van kleinvee in het dieet beperkt, hoewel dit niet de werkelijke schadecijfers reflecteert. Een verklaring hiervoor wordt teruggevonden bij het fenomeen 'surplus killing'.

Niettemin er geen exacte populatieschattingen voor ree aanwezig zijn binnen het studiegebied, worden desbetreffende halfnatuurlijke landschappen algemeen gekenmerkt door hoge dichtheden. Het grotendeels afhankelijk zijn van slechts één prooisoort brengt daarentegen risico's met zich mee, aangezien de populatie sterk kan afnemen als gevolg van willekeurige gebeurtenissen zoals overbejaging, ziekte of ongunstige klimatologische omstandigheden (Meriggi & Lovari, 1996; Meriggi *et al.*, 2011; Imbert *et al.*, 2016). Zowel het vergroten van het territorium als een hogere predatiegraad van gedomesticeerde soorten worden in de literatuur als mogelijke reacties op een afgenomen wildbestand beschreven (Sidorovich *et al.*, 2003; Jędrzejewski *et al.*, 2007). Het is echter evident dat een prooisysteem met meerdere wilde soorten schommelingen in het aanbod prooien kan bufferen zodoende een meer duurzame voedselvoorziening wordt bereikt (Mech & Peterson 2010). De pionierspopulatie van damhert biedt hier perspectieven voor de toekomst.

Appendix

1) Van der Veken *et al.*, 2021; tabel resultaten

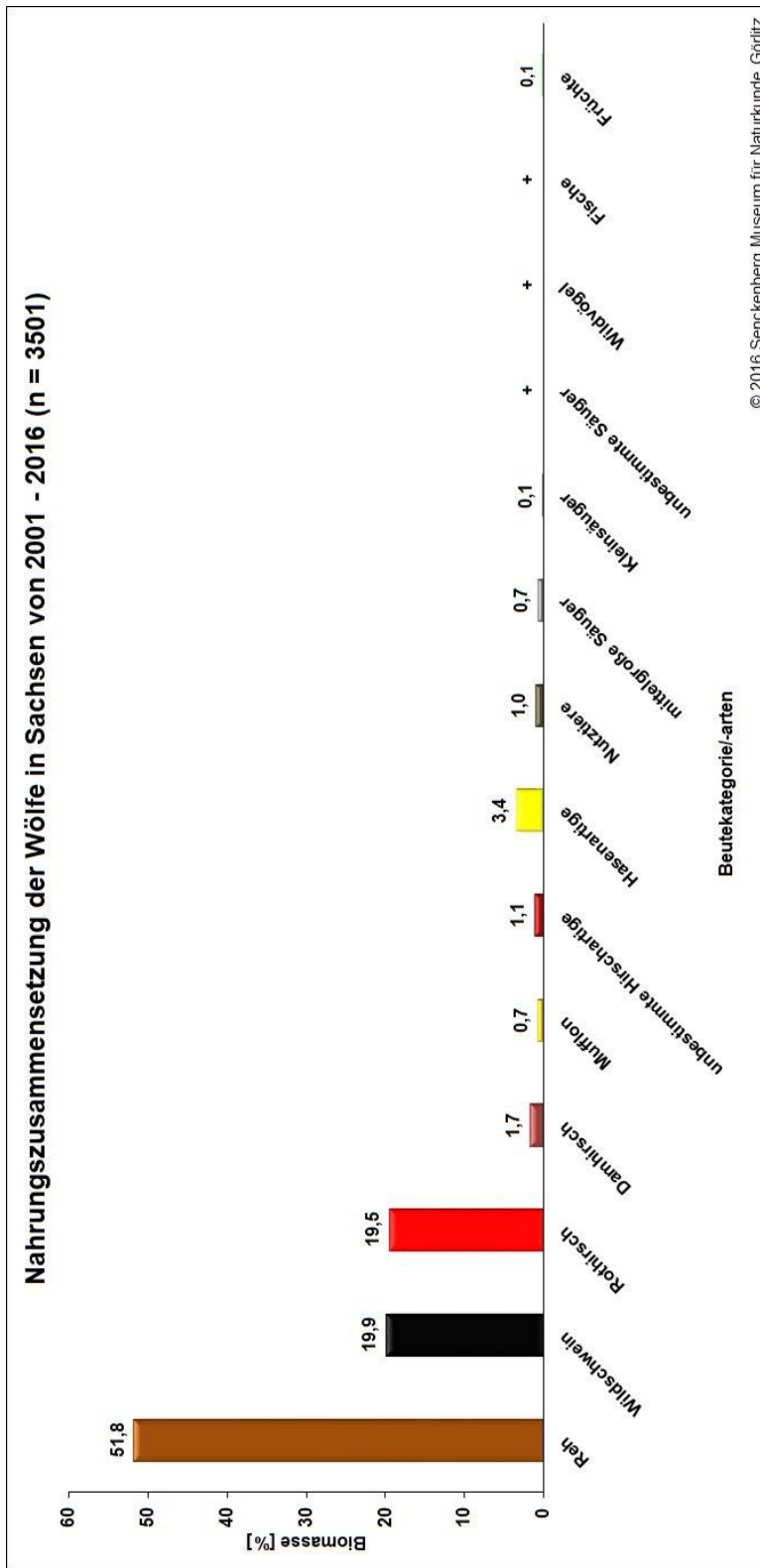
Dieet van wolven in Vlaanderen, België, uitgedrukt in frequentie van voorkomen (bron: Van der Veken *et al.*, 2021).

Table 1. Wolf diet of the first settled wolves in Flanders, Belgium, based on 140 scats collected from May 2018 to February 2021, expressed as the frequency of occurrence (FO). Season of collection was not known for three scats.

Prey items	FO				Total
	Winter	Spring	Summer	Autumn	
Wild ungulates	90.0	83.3	97.4	83.3	90.0
Roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>)	78.0	50.0	76.9	54.2	69.3
Fallow deer (<i>Dama dama</i>)	8.0	12.5	2.6	8.3	7.1
Unidentified deer	-	-	7.7	16.7	5.0
Wild boar (<i>Sus scrofa</i>)	12.0	41.7	25.6	16.7	22.9
Lagomorphs	18.0	16.7	5.1	16.7	13.6
European hare (<i>Lepus europaeus</i>)	10.0	4.2	2.6	12.5	7.1
European rabbit (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	4.0	12.5	2.6	4.2	5.0
Unidentified Lagomorph	4.0	-	-	-	1.4
Livestock	6.0	8.3	5.1	41.7	12.9
Sheep (<i>Ovis aries</i>)	4.0	8.3	5.1	20.8	8.6
Goat (<i>Capra hircus</i>)	2.0	-	-	20.8	4.3
Domestic pig (<i>Sus domesticus</i>)	-	-	-	4.2	0.7
Domestic dog (<i>Canis familiaris</i>)	-	-	2.6	-	0.7
Domestic cat (<i>Felis catus</i>)	2.0	-	-	-	0.7
Small rodents	16.0	8.3	2.6	4.2	8.6
Bank vole (<i>Myodes glareolus</i>)	4.0	4.2	2.6	-	2.9
Field vole (<i>Microtus agrestis</i>)	6.0	-	-	4.2	2.9
Unidentified vole (<i>Microtus</i> sp.)	6.0	-	-	-	2.1
Wood mouse (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	-	4.2	-	-	0.7
Birds	4.0	4.2	-	-	2.1
Fruits and seeds	-	-	-	2.5	0.7
Black cherry (<i>Prunus serotina</i>)	-	-	-	2.5	0.7

2) Holzapfel *et al.*, 2016: figuur resultaten

Dieet van wolven in Saksen, Duitsland, 2001-2016, uitgedrukt in percentage biomassa (bron: Holzapfel *et al.*, 2016).



3) Vermoedelijke slachtoffers wolf Drents-Friese Wold in relatie tot sayaguesa-runderen (persoonlijke mededeling kuddebeheerder)

2022

- *Jaarling 2 januari*

Kort na de vestiging van de wolf eind 2021 is de eerste duidelijke Sayaguesa prooi gevonden aan de rand van het Wapserveld aan de Grensweg. Het betrof een jaarling. Even daarna werden ook de eerste keutels met 'zwart haar' gevonden aan de oostkant van de Bosweg. Het is niet met zekerheid te zeggen dat de doodsoorzaak wolf is. Het heeft er wel alle schijn van. Op wildcamera beelden destijds was er veel onrust te zien in de kudde bij nacht. De strategie om de kudde op te jagen en een dier te isoleren was toen waarschijnlijk lonend zonder zelf al teveel risico te lopen.

- *Eind maart. Volwassen koe Hertenkamp*

In het rustgebied werd eind maart door een boswachter een kadaver van een volwassen koe aangetroffen. De nek en hals waren aangevreten. De koe was voor toen al even van de radar en had mogelijk een verzwakte conditie. Kort na de vondst (kadaver was toen rond een week oud) werd er een wildcamera opgehangen. Dezelfde nacht bezoek van de reu, er werd niet meer gegeten, enkel ruiken/happen en markeren. Het kadaver werd vervolgens wekelijks, met name door de reu, bezocht. Er werd niet of nauwelijks meer van gegeten.

- *Kalfjes*

Van de 34 kalfkoeien zijn er uiteindelijk 23 'tevoorschijn' gekomen en aangemeld. Hierin zijn ook de kalveren opgenomen die wel gemeld zijn en aansluiting bij de kudde hebben gehad maar later alsnog zijn uitgevallen. Dit betekent een uitval van 11 kalveren (32,4%) tegenover een jaarlijks gemiddelde van 2-3 uitval van kalveren (jaren zonder aanwezigheid wolf). Zie tabel op de laatste pagina. Hieronder volgen een aantal interacties met vermoedelijk een relatie tot wolf:

- *Begin maart aanval vangweide:*

Begin maart is er interactie geweest in de vangweide. Hier stond een groep koeien met kalveren opgesloten om te oormerken en een aantal dieren af te voeren. Op de dag van de actie was de groep zeer gestrest en lukte het niet ze in de vangkraal te krijgen met hooi. Een week later op 9 maart lukte dit wel. Tijdens de selectie kwamen we er achter dat één van de kalveren diverse bijtewonden had op de rug en billen. Een zware ontsteking met een ophoping van pus/etter konden we verhelpen door deze lek te prikken. Het kalf is volledig hersteld. Dit incident heeft er toe geleid de vangweide van een wolfwerend raster te voorzien. Vooralsnog zijn de ervaringen goed. Met wildcamera's bij de poorten werd bezoek door wolf met regelmaat vastgesteld zonder dat ze in de vangweide kwamen.

- *Kalf 01 eerst gewond, later verdwenen. 15 mei geboren en rond 10 september 'verdwenen'.*

Het kalf is ergens in de zomermaanden 'aangevallen' en verwond geraakt aan de achterkant van het lichaam, verwondingen in billen en liezen. Door een fikse ontsteking kon het kalf geen aansluiting meer vinden bij de kudde. Deze verstopte zich dan in wilgenstruwelen of pitrusruigtes waar ze dagelijks door haar moeder werd opgezocht om gezoogd te worden.

- *21 juni poot Bosweg*

Langs de Bosweg t.h.v. de Ganzepoel werd een deel van de poot van een kalf gevonden (relatief vers). Het kan zijn dat deze is verslept door vos. Mogelijk wel een wolvenprooi geweest.

- 23 juli restanten kalf

Op 23 juli vond een persoon wat oudere restanten van een kalf achter de vloeivelden bij de Huenderweg. Gezien de leeftijd en oudheid van deze resten heeft dit mogelijk verband met bovenstaande waarneming van Joris.

- Kalf 02 zwaar gewond maar hersteld

Vaarskalf 02 begin juli 2022 geboren. De laatste jaren blijven de kalveren van desbetreffende kalfkoe achter in ontwikkeling. Waarschijnlijk door een slecht producerende uier waardoor het nageslacht niet voldoende melk krijgt. Zo is haar kalf uit 2021 op latere leeftijd alsnog verdwenen. Op kalf 02 is een poging geweest ergens halverwege september. Aan de moeder was te merken dat ze dagelijks haar kalf opzocht om te zogen. Op een dag zag ik haar zoeken en ben ik gaan helpen. Goed verscholen in de pitrus vond ik haar kalf. Zwaar ontstoken bijtonden in de liezen en rond de anus. Flinke hitte en een broeiest aan Myasis-vliegen/maden verergerden haar verwondingen. Dit leek uitzichtloos, hierop besloot ik actie te gaan ondernemen door haar met een jager te gaan euthanaseren. Een aantal dagen later op zoek met een jager achter de hand, natuurlijk geen spoor van het kalf. Op 16 oktober werd ik verrast door de aanwezigheid van het kalf bij de kudde. Nog steeds zwak maar aan de beterende hand. Inmiddels is ze een zelfredzame koe (nog steeds aan de kleine kant voor haar leeftijd).

2023

Ten opzichte van 2022 bijna een halvering van het aantal 'vermiste' pasgeboren kalveren, zie onderstaande tabel. Oorzaak hoogstwaarschijnlijk aanpassing van de kudde.

Kalveren gezien maar verdwenen:

- kalf 11, april

De kalfkoe van kalf 11 heeft een tijdje alleen gezeten langs de Tilgrup met een slecht losgelaten nageboorte, uiteindelijk hersteld maar het kalf was verdwenen na enkele weken. De kalfkoe is inmiddels uit de kudde, ze had een gescheurde hoef en bleef slecht op conditie

- Stierkalf 12, juni

kalf 12 tijdje aanwezig bij kudde maar later afwezig

Kalveren niet gezien maar gevonden:

- Kalf 13.

De kalfkoe van kalf 13 heeft eind mei een kalf gehad gezien haar gedrag e.d. Na aanleiding van een zichtwaarneming (11 juni) van een jaarling reu, prooiresten van een pasgeboren kalf werden gevonden op de plek waar een wolf zich lange tijd ophield. Gezien de tijd hoogstwaarschijnlijk kalf 13 geweest. Deze kalfkoe heeft een langere geschiedenis met kalveren die slachtoffer zijn van aanvalspogingen door wolven. Ze is de oudste (bijna 21) koe van de kudde en daarmee kwetsbaar.

Kalveren niet gezien maar in theorie geboren moeten zijn:

- Kalf 14.

Desbetreffende kalfkoe had afgelopen voorjaar in maart kalf 14 moeten krijgen. Deze is niet gezien.

- Kalf 15.

Afgelopen voorjaar april/mei had desbetreffende kalfkoe kalf 15 moeten krijgen, deze is niet gezien.

- Kalf 16.

Begin november had desbetreffende kalfkoe kalf 16 moeten krijgen. Deze is echter niet gezien. Ze is recent tochtig geweest en dat betekent dat ze 4-6 weken geleden heeft afgekalfd.

Aanvallen op kalveren (gewond maar hersteld):

- Kalf 17.

Eind juli heeft desbetreffende kalfkoe vaarskalf 17 gekregen. Door een gebrekkige melkgift bleef dit kalf achter in ontwikkeling en bleek daarmee kwetsbaar. Eind september is er een aanvalspoging geweest en liep het kalf rond met een ontstoken bil/achterpoot. Daarnaast was er pus te zien in de liezen. Het kalf heeft dit echter doorstaan en heeft nog altijd aansluiting bij de kudde.

Algemene veranderingen gedrag:

- Slaapplaatsen: Afgelopen voorjaar en zomer viel op dat de terreinvoorkeur om de nacht door te brengen begon te veranderen. Normaal gesproken waren het de bosranden of bossen met veel strooisel (blad of naalden ter isolatie) die de voorkeur hadden. Nu werd er meer overnacht op open grasland of heideveld (ligplekken plus ochtendmest). Daarbij was vooral typisch dat de koeiengroep met jongste kalveren (enkele weken tot maanden oud) veelal overnachtte in de hoek van de Bosweg en Huenderweg. Met een fietspad, relatief veel verkeer en straatverlichting de meest 'wolfluwe' plek? Daarnaast aangrenzende erven met waakse honden. Slechts een hypothese maar dit heeft mogelijk verband met de nachtelijke escapades waar de kudde mee te maken krijgt.

- Samenstelling groepen en aangepast gedrag: Een zichtbaar verschil in gedrag wordt gezien in de kalvercrèches. Voorheen bestond deze samenstelling ook maar is nu een stuk hechter geworden. Dat betekent dat alle jonge kalveren zich tijdens een graasgang van de moederdieren bij elkaar verzamelen, bijgestaan door enkele moederdieren die deze groep bewaken. Ook wanneer de gehele kudde in de rust gaat om te herkauwen zijn er nu altijd een aantal koeien die overeind blijven een waakzaam zijn. Ook dit is een grote verandering ten opzichte van 2 jaar geleden. Wanneer geschikt voedsel schaarser wordt en de kudde uiteen valt in sub-groepjes is de samenstelling anders. De moederdieren met oudere kalveren (ouder dan een halfjaar) trekken samen op, hierbij sluiten vaak ook koeien 'zonder kalf' aan. Net als op de slaapplaatsen zijn de moederdieren met kleine kalfjes tijdens het foerageren praktisch onafscheidelijk.

Tabel: overzicht aantal volgens observatie drachtige koeien en aantal kalveren die het geboortjaar hebben overleefd, met het op deze cijfers berekende uitvalspercentage per jaar sinds introductie (Sayaguesa-kudde)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kalkoeien (#)	6	8	20	22	29	31	34	35	34	33
Kalveren (#)	6	8	19	20	27	29	30	27	23	26
Uitval (#)	0	0	1	2	2	2	4	8	11	7
Uitvalspercentage (%)	0,0	0,0	5,0	9,1	6,9	6,5	11,8	22,9	32,4	21,2

Dataset

WENR	Meldpunt	CAT	Datum	Gram	#	Prooicat.	Prooisoort	%	Vk	Bio
211140	12532	C2	28/12/2022	2,63	1	Hertachtige	Ree	1	118	310,34
210178	9540	C2	26/04/2022	3,24	1	Holhoornigen	Rund, juveniel	1	118	382,32
191101	8925	C2	16/03/2022	0,33	1	Holhoornigen	Schaap	1	118	38,94
210516	8597	C1	7/02/2022	2,74	1	Haasachtigen	Haas	1	50	137,00
202727	12874	C3a	24/01/2023	2,05	1	Holhoornigen	Schaap	1	118	241,90
203390	11982	C1	8/11/2022	0,64	1	Hertachtige	Ree	0,4	118	30,21
203390	11982	C1	8/11/2022	0,64	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,6	23	8,83
211240	12447	C2	21/12/2022	3,86	1	Hertachtige	Ree	1	118	455,48
202697	12474	C2	22/12/2022	1,98	1	Hertachtige	Ree	1	118	233,64
211247	14689	C2	19/04/2023	2,3	1	Holhoornigen	Rund, juveniel	1	118	271,40
201611	12277	C2	8/12/2022	2,93	1	Hertachtige	Ree	1	118	345,74
210202	8666	C2	26/01/2022	6,61	1	Haasachtigen	Haas	0,9	50	297,45
210202	8666	C2	26/01/2022	6,61	2	Hertachtige	Ree	0,1	118	78,00
210524	8845	C2	8/03/2022	1,93	1	Holhoornigen	Rund	1	118	227,74
201621	12144	C2	24/11/2022	0,67	1	Hertachtige	Ree	1	118	79,06
203346	8844	C2	8/03/2022	1,17	1	Hertachtige	Ree	1	118	138,06
210241	12472	C2	22/12/2022	4,47	1	Haasachtigen	Haas	1	50	223,50
210521	9040	C2	8/03/2022	4,23	1	Haasachtigen	Haas	1	50	211,50
191091	9336	C2	14/04/2022	3,27	1	Holhoornigen	Schaap	1	118	385,86
202676	12188	C2	30/11/2022	8,14	1	Hertachtige	Ree	1	118	960,52
211289	12449	C2	21/12/2022	5,28	1	Hertachtige	Ree	1	118	623,04
211258	12126	C3a	23/11/2022	0,9	1	Holhoornigen	Rund	1	118	100,89
211258	12126	C3a	23/11/2022	0,9	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,1	23	1,04
203362	9083	C2	23/03/2022	1,92	1	Holhoornigen	Rund	1	118	226,56
203364	9084	C3a	23/03/2022	2,62	1	Holhoornigen	Rund	1	118	309,16
210209	8667	C2	14/02/2022	2,56	1	Holhoornigen	Rund	1	118	302,08
201647	11892	C3a	28/10/2022	2,1	1	Hertachtige	Ree	0,9	118	223,02
201647	11892	C3a	28/10/2022	2,1	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	24,78
211279	11978	C3a	8/11/2022	3,98	1	Holhoornigen	Schaap	1	118	469,64
210070	10177	C2	23/05/2022	4,33	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	216,50
191217	12475	C3a	23/12/2022	0,71	1	Hertachtige	Damhert	1	118	83,78
202631	12472	C2	23/12/2022	1,82	1	Hertachtige	Ree	1	118	214,76
191102	9336	C2	14/04/2022	2,63	1	Holhoornigen	Rund	1	118	310,34
210216	Geen	C3a	15/01/2022	1,28	1	Hertachtige	Ree	1	118	151,04
203391	NTB	C3a	NTB	2,77	1	Hertachtige	Ree	0,9	118	294,17
203391	NTB	C3a	NTB	2,77	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	32,69
210212	10251	C3a	10/05/2022	1,24	1	Holhoornigen	Rund	1	118	146,32
201642	11894	C3a	28/10/2022	1,78	1	Hertachtige	Ree	1	118	210,04
202632	10322	C2	3/06/2022	5,92	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	296,00
211433	11279	C2	14/09/2022	2,27	1	Haasachtigen	Haas/Konijn	1	50	113,50
191174	12473	C2	22/12/2022	3,89	1	Hertachtige	Ree	1	118	459,02
210069	11891	C3a	28/10/2022	1,66	1	Hertachtige	Ree	1	118	195,88
202674	10638	C2	5/07/2022	7,96	1	Hertachtige	Ree	1	118	939,28
201606	10178	C2	23/05/2022	2,46	1	Hertachtige	Ree	1	118	290,28
201624	11451	C2	30/09/2022	2,02	1	Holhoornigen	Rund	1	118	238,36
210077	10081	C2	15/05/2022	3,73	1	Hertachtige	Ree	1	118	440,14

210083	12145	C2	24/11/2022	0,93	1	Holhoornigen	Rund	1	118	109,74
210015	10250	C3a	10/05/2022	1,43	1	Holhoornigen	Rund	1	118	160,30
210015	10250	C3a	10/05/2022	1,43	2	Hertachtige	Ree	0,1	118	8,44
191077	NTB	C3a	NTB	0,95	1	Holhoornigen	Rund	1	118	112,10
210060	10847	C2	30/07/2022	1,56	1	Holhoornigen	Rund	1	118	184,08
202639	11102	C3a	23/08/2022	1,82	1	Holhoornigen	Rund	1	118	214,76
203374	NTB	C3a	NTB	3,13	1	Hertachtige	Ree	1	118	350,87
203374	NTB	C3a	NTB	3,13	2	Vogel	Vogel	0,1	35	5,48
211274	12646	C3a	5/01/2023	1,16	1	Hertachtige	Damhert	1	118	136,88
201610	11786	C3a	23/10/2022	2,5	1	Hertachtige	Ree	1	118	295,00
201832	11956	C3a	3/11/2022	1,8	1	Holhoornigen	Schaap	0,9	118	191,16
201832	11956	C3a	3/11/2022	1,8	2	Lago	Haas	0,1	50	9,00
191074	8925	C2	16/03/2022	5,17	1	Hertachtige	Ree	1	118	610,06
211265	12477	C3a	23/12/2022	1,4	1	Hertachtige	Ree	1	118	156,94
211265	12477	C3a	23/12/2022	1,4	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	8,26
202630	10581	C2	26/06/2022	1,66	1	Hertachtige	jeugdvlucht hert	0,9	50	70,55
202630	10581	C2	26/06/2022	1,66	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,1	23	3,82
202630	10581	C2	26/06/2022	1,66	3	Vogel	Vogel	0,1	35	2,91
211191	12476	C2	23/12/2022	4,21	1	Hertachtige	Ree	1	118	496,78
211116	13253	C3a	19/02/2023	1,07	1	Hertachtige	Ree	1	118	126,26
211257	12882	C2	25/01/2023	3,61	1	Hertachtige	Ree	1	118	425,98
211173	12883	C2	25/01/2023	2,32	1	Hertachtige	Ree	1	118	273,76
211242	12881	C2	25/01/2023	4,54	1	Hertachtige	Ree	1	118	535,72
191069	12996	C2	3/02/2023	2,8	1	Hertachtige	Ree	1	118	330,40
Geen	15969	C2	20/07/2023	2,64	1	Hertachtige	jeugdvlucht hert	1	50	132,00
Geen	15537	C2	19/06/2023	2,16	1	Holhoornigen	Rund	1	118	254,88
Geen	15362	C2	11/06/2023	3,91	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,6	50	117,30
Geen	15362	C2	11/06/2023	3,91	2	Lago	Haas/Konijn	0,4	50	68,43
Geen	15362	C2	11/06/2023	3,91	3	Hertachtige	Damhert	0,1	118	23,07
Geen	15923	C3a	14/07/2023	1,17	1	Hertachtige	Jeugdvlucht hert	1	50	58,50
Geen	15645	C3a	25/06/2023	4,68	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,9	50	210,60
Geen	15645	C3a	25/06/2023	4,68	2	Holhoornigen	Rund, juveniel	0,1	118	55,22
Geen	15071	C2	19/05/2023	3,02	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	143,45
Geen	15071	C2	19/05/2023	3,02	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,1	23	3,47
Geen	14982	C2	13/05/2023	3,8	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	190,00
214769	Geen	C3a	25/05/2023	2,68	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	134,00
Geen	15876	C2	8/07/2023	5,37	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	268,50
Geen	16353	C2	23/08/2023	7,79	1	Hertachtige	jeugdvlucht hert	1	118	919,22
Geen	15874	C3a	8/07/2023	6,44	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	322,00
Geen	15492	C2	16/06/2023	2,88	1	Lago	Haas/Konijn	0,8	50	115,20
Geen	15492	C2	16/06/2023	2,88	2	Hertachtige	jeugdvlucht hert	0,2	50	28,80
Geen	528930140/63557510	C3a	5/04/2023	3,45	1	Hertachtige	Ree	1	118	407,10
Geen	15105	C2	22/05/2023	2,94	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,8	50	117,60
Geen	15105	C2	22/05/2023	2,94	2	Hertachtige	Ree	0,2	118	52,04
Geen	15105	C2	22/05/2023	2,94	3	Lago	Haas/Konijn	0,1	50	7,35
Geen	14825	C3a	29/04/2023	4,17	1	Holhoornigen	Rund	0,9	118	418,25
Geen	14825	C3a	29/04/2023	4,17	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,2	23	14,39
Geen	214831/544417	C2	25/05/2023	2,05	1	Hertachtige	Ree	1	118	241,90

Geen	14983	C2	13/05/2023	2,87	1	Carnivoor	Vos	1	50	143,50
Geen	15070	C3a	19/05/2023	5,17	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	258,50
Geen	15646	C3a	25/06/2023	5,77	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	288,50
Geen	15493	C2	16/06/2023	7,36	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	368,00
Geen	15360	C2	11/06/2023	4,38	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	208,05
Geen	15360	C2	11/06/2023	4,38	2	Hertachtige	Ree	0,1	118	25,84
Geen	15067	C2	19/05/2023	5,33	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,8	50	213,20
Geen	15067	C2	19/05/2023	5,33	2	Hertachtige	Ree	0,2	118	125,79
Geen	14188	C3a	20/03/2023	2,38	1	Hertachtige	Ree	1	118	280,84
Geen	15083	C2	20/05/2023	3,48	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	174,00
Geen	16354	C2	23/08/2023	4,08	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	118	481,44
Geen	15072	C2	19/05/2023	1,98	1	Hertachtige	jeugdvlucht hert	0,6	50	59,40
Geen	15072	C2	19/05/2023	1,98	2	Hertachtige	Ree	0,4	118	93,46
Geen	15553	C2	21/06/2023	3,9	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	185,25
Geen	15553	C2	21/06/2023	3,9	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,1	23	4,49
Geen	16355	C2	23/08/2023	5,98	1	Hertachtige	Ree	1	118	705,64
Geen	15068	C2	19/05/2023	1,42	1	Hertachtige	Ree	1	118	167,56
Geen	15491	C2	16/06/2023	5,53	1	Hertachtige	Ree	1	118	619,91
Geen	15491	C2	16/06/2023	5,53	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	32,63
Geen	15494	C2	16/06/2023	1,32	1	Hertachtige	Ree	1	118	155,76
Geen	15875	C3a	8/07/2023	4,9	1	Hertachtige	Ree	0,1	118	57,82
Geen	15875	C3a	8/07/2023	4,9	2	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,9	50	220,50
Geen	15957	C2	20/07/2023	4,15	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	207,50
Geen	15880	C2	10/07/2023	4,86	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	243,00
Geen	17315	C2	10/10/2023	0,87	1	Hertachtige	Ree	0,7	118	71,86
Geen	17315	C2	10/10/2023	0,87	2	Holhoornigen	Rund	0,2	118	15,40
Geen	17315	C2	10/10/2023	0,87	3	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,1	23	2,00
Geen	17315	C2	10/10/2023	0,87	4	Vogel	Vogel	0,1	35	1,52
Geen	17316	C2	10/10/2023	0,25	1	Knaagdier	Woelmuis sp.	1	23	5,46
Geen	17316	C2	10/10/2023	0,25	2	Holhoornigen	Rund	0,1	118	1,48
Geen	17319	C2	10/10/2023	5,34	1	Hertachtige	Ree	0,7	118	441,08
Geen	17319	C2	10/10/2023	5,34	2	Lago	Haas/Konijn	0,2	50	53,40
Geen	17319	C2	10/10/2023	5,34	3	Holhoornigen	Rund	0,1	118	31,51
Geen	17319	C2	10/10/2023	5,34	4	Fruit	Pitten	0,1	14	3,74
Geen	17314	C2	10/10/2023	1,61	1	Hertachtige	Ree	0,5	118	94,99
Geen	17314	C2	10/10/2023	1,61	2	Holhoornigen	Schaap	0,4	118	75,99
Geen	17314	C2	10/10/2023	1,61	3	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,1	23	1,85
Geen	17314	C2	10/10/2023	1,61	4	Holhoornigen	Rund	0,1	118	9,50
Geen	16859	C2	26/09/2023	2,9	1	Hertachtige	Ree	0,9	118	290,87
Geen	16859	C2	26/09/2023	2,9	2	Lago	Haas/Konijn	0,2	50	21,75
Geen	15629	C2	25/06/2023	3,81	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,5	50	95,25
Geen	15629	C2	25/06/2023	3,81	2	Hertachtige	Ree	0,5	118	224,79
Geen	17317	C2	10/10/2023	0,42	1	Knaagdier	Woelmuis sp.	1	23	9,66
202634	Geen	C3a	3/06/2022	0,54	1	Hertachtige	Ree	0,7	118	44,60
202634	Geen	C3a	3/06/2022	0,54	2	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,3	23	3,73
Geen	15361	C2	11/06/2023	2,56	1	Hertachtige	jeugdvlucht hert	1	50	121,60
Geen	15361	C2	11/06/2023	2,56	2	Hertachtige	Ree	0,1	118	15,10
Geen	15363	C2	11/06/2023	2,81	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	1	50	140,50

Geen	14829	C3a	29/04/2023	3,57	1	Hertachtige	Ree	1	118	421,26
Geen	15647	C2	25/06/2023	6,79	1	Hertachtige	Ree juveniel botbep	0,8	50	271,60
Geen	15647	C2	25/06/2023	6,79	2	Hertachtige	Ree	0,2	118	160,24
Geen	15231	C2	30/05/2023	0,41	1	Hertachtige	jeugdvlacht hert	1	50	20,50
Geen	15693	C2	28/06/2023	2,32	1	Holhoornigen	Schaap	0,9	118	232,70
Geen	15693	C2	28/06/2023	2,32	2	Holhoornigen	Rund	0,2	118	41,06
Geen	17318	C2	10/10/2023	2,14	1	Knaagdier	Woelmuis sp.	1	23	49,22
Geen	16402	C2	28/08/2023	4,86	1	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,6	23	67,07
Geen	16402	C2	28/08/2023	4,86	2	Fruit	Pitten	0,4	14	27,22
201803	11955	C3a	3/11/2022	0,31	1	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,5	23	3,57
201803	11955	C3a	3/11/2022	0,31	2	Holhoornigen	Rund	0,5	118	18,29
Geen	15879	C2	10/07/2023	2,55	1	Hertachtige	jeugdvlacht hert	1	50	127,50
202628	Geen	C3a	27/10/2022	2,48	1	Knaagdier	Woelmuis sp.	0,9	23	48,48
202628	Geen	C3a	27/10/2022	2,48	2	Holhoornigen	Rund	0,2	118	43,90

Literatuurlijst

Wetenschappelijke literatuur

- Ansorge, H., Kluth, G., & Hahne, S. (2006). Feeding ecology of wolves *Canis lupus* returning to Germany. *Acta Theriologica*, *51*, 99-106.
- Arbieu, U., Mehring, M., Bunnefeld, N., Kaczensky, P., Reinhardt, I., Ansorge, H., Böhning-Gaese, K., Glikman, J., Kluth, G., Nowak, C., & Müller, T. (2019). Attitudes towards returning wolves (*Canis lupus*) in Germany: Exposure, information sources and trust matter. *Biological Conservation*, *234*, 202-210.
- Barja, I. (2009). Prey and prey-age preference by the Iberian wolf *Canis lupus signatus* in a multiple-prey ecosystem. *Wildlife Biology*, *15*(2), 147-154.
- Bergstrom, B. J., Vignieri, S., Sheffield, S. R., Sechrest, W. and Carlson, A. A. (2009) 'The Northern Rocky Mountain gray wolf is not yet recovered'. *BioScience*, *59*(11), pp. 991–999.
- Benjamin, C. S., Uphus, L., Lüpke, M., Rojas-Botero, S., Dhillon, M. S., Englmeier, J., Fricke, U., Ganuza, C., Haensel, M., Redlich, S., Riebl, R., Tobisch, C., Uhler, J., Zhang, J., Menzel, A. & Peters, W. (2022). Modelling the relative abundance of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) along a climate and land-use gradient. *Animals*, *12*(3), 222.
- Ciucci, P., Artoni, L., Crispino, F., Tosoni, E., & Boitani, L. (2018). Inter-pack, seasonal and annual variation in prey consumed by wolves in Pollino National Park, southern Italy. *European Journal of Wildlife Research*, *64*, 1-16.
- Ciucci, P., & Boitani, L. (1998). Wolf and dog depredation on livestock in central Italy. *Wildlife society bulletin*, 504-514.
- Ciucci, P., Mancinelli, S., Boitani, L., Gallo, O., & Grottoli, L. (2020). Anthropogenic food subsidies hinder the ecological role of wolves: Insights for conservation of apex predators in human-modified landscapes. *Global Ecology and Conservation*, *21*, e00841.
- Directive, H. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Union*, *206*, 7-50.
- 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 & Evolution*, *27*(2), 200-219.
- Davoli, M., Ghoddousi, A., Sabatini, F. M., Fabbri, E., Caniglia, R., & Kuemmerle, T. (2022). Changing patterns of conflict between humans, carnivores and crop-raiding prey as large carnivores recolonize human-dominated landscapes. *Biological Conservation*, *269*, 109553.
- Everaert J., Gorissen D., Van Den Berge K., Gouwy J., Mergeay J., Geeraerts C., Van Herzele A., Vanwanseele M.-L., D'hondt B. & Driesen K. (2018). Wolfenplan Vlaanderen. Versie 7 augustus 2018. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (70). *Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel*.
- Faccioni, G., Sturaro, E., Calderola, S., & Ramanzin, M. (2015). Wolf (*Canis lupus*) predation on dairy cattle in eastern Italian Alps. *Poljoprivreda*, *21*(1 SUPPLEMENT), 138-141.
- Fairley, J. S., Ward, D. P., & Smal, C. M. (1987). Correction factors and mink faeces. *The Irish Naturalists' Journal*, *22*(8), 334-336.
- Faunabeheerplan Damhert 2022-2026, Fryslân (versie 12 juni 2022)

- Figueiredo, A. M., Valente, A. M., Barros, T., Carvalho, J., Silva, D. A., Fonseca, C., Madeira de Carvalho, L., & Torres, R. T. (2020). What does the wolf eat? Assessing the diet of the endangered Iberian wolf (*Canis lupus signatus*) in northeast Portugal. *Plos one*, *15*(3), e0230433.
- Floyd, T. J., Mech, L. D., & Jordan, P. A. (1978). Relating wolf scat content to prey consumed. *The Journal of Wildlife Management*, *528-532*.
- Gable, T. D., Windels, S. K., Romanski, M. C., & Rosell, F. (2018). The forgotten prey of an iconic predator: a review of interactions between grey wolves *Canis lupus* and beavers *Castor* spp. *Mammal review*, *48*(2), 123-138.
- Gazzola, A., Capitani, C., Mattioli, L., & Apollonio, M. (2008). Livestock damage and wolf presence. *Journal of Zoology*, *274*(3), 261-269.
- Gill, R. M. A., Johnson, A. L., Francis, A., Hiscocks, K., & Peace, A. J. (1996). Changes in roe deer (*Capreolus capreolus* L.) population density in response to forest habitat succession. *Forest ecology and management*, *88*(1-2), 31-41.
- Goszczyński, J. (1974). Studies on the food of foxes. *Acta theriologica*, *19*(1), 1-18.
- Gula, R. (2008). Wolf depredation on domestic animals in the Polish Carpathian Mountains. *The Journal of wildlife management*, *72*(1), 283-289.
- Holzapfel, M., Kindervater, J., Wagner, C., & Ansorge, H. (2016). Nahrungsökologie des Wolfes in Sachsen von 2001 bis 2016. *Görlitz (Senckenberg Museum für Naturkunde)*.—Online verfügbar unter <https://www.wolf-sachsen.de/de/wolfsmanagement-in-sn/monitoringundforschung/nahrungsanalyse> (zuletzt aufgerufen am 09.05. 2018).
- Hopster, H. (2022): Versterking van het wolfwerend vermogen van runderen bij natuurbegrazing; deskstudie provincie Noord-Brabant. HopSterAdvies, Hierden.
- Hurlbert, S. H. (1978). The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*, *59*(1), 67-77.
- Imbert, C., R. Caniglia, E. Fabbri, P. Milanesi, E. Randi, M. Serafini, E. Torretta en A. Meriggi. 2016. Why do wolves eat livestock? Factors influencing wolf diet in northern Italy. *Biological Conservation* *195*: 156–168.
- Jansman, H.A.H., J. Mergeay, E.A. van der Grift, G.A. de Groot, D.R. Lammertsma, K. Van Den Berge, F.G.W.A. Ottburg, J. Gouwy, R. Schuiling, T. van der Veken & C. Nowak, 2021. *De wolf terug in Nederland; Een factfinding study*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3107. 162 blz.; 22 fig.; 3 tab.; 315 ref
- Jędrzejewski, W., Jędrzejewska, B., Okarma, H., Schmidt, K., Zub, K., & Musiani, M. (2000). Prey selection and predation by wolves in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Journal of Mammalogy*, *81*(1), 197-212.
- Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., & Kowalczyk, R. (2007). Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*, *30*(1), 66-76.
- Klare, U., Kamler, J. F., & Macdonald, D. W. (2011). A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet. *Mammal review*, *41*(4), 294-312.

- Kleiven, J., Bjerke, T., & Kaltenborn, B. P. (2004). Factors influencing the social acceptability of large carnivore behaviours. *Biodiversity & Conservation*, *13*, 1647-1658.
- Kovařík, P., Kotal, M., & Machar, I. (2014). Sheep and wolves: is the occurrence of large predators a limiting factor for sheep grazing in the Czech Carpathians?. *Journal for nature conservation*, *22*(5), 479-486.
- Kübarssepp, M., & Valdmann, H. (2003). Winter diet and movements of wolf (*Canis lupus*) in Alampedja Nature Reserve, Estonia. *Acta Zoologica Lituanica*, *13*(1), 28-33.
- Lagos, L., & Bárcena, F. (2015). EU sanitary regulation on livestock disposal: implications for the diet of wolves. *Environmental Management*, *56*, 890-902.
- Lagos, L., & Bárcena, F. (2018). Spatial variability in wolf diet and prey selection in Galicia (NW Spain). *Mammal research*, *63*(2), 125-139.
- Lanszki, J., Márkus, M., Újváry, D., Szabó, Á., & Szemethy, L. (2012). Diet of wolves *Canis lupus* returning to Hungary. *Acta theriologica*, *57*, 189-193.
- Lelieveld 2012 (VU; studentenverslag): Room for wolf comeback in the Netherlands.
- Lelieveld, G. & D.J.C. Klees, 2019. Wolven op de Veluwe: aanpak actieve monitoring 2019-2020. *Rapport 2019.15. De Zoogdiervereniging, Nijmegen*.
- Levins, R. (1968). *Evolution in changing environments: some theoretical explorations*. Princeton University Press.
- Lockie, J. D. (1959). The estimation of the food of foxes. *Journal of Wildlife Management*, *23*, 224-227.
- Mech, L. D., & Peterson, R. O. (2003). Wolf-prey relations.
- Melis, C., Jędrzejewska, B., Apollonio, M., Bartoo, K.A., Jędrzejewski, W., Linnell, J.D., Kojola, I., Kusak, J., Adamic, M., Ciuti, S., & Delehan I. (2009). Predation has a greater impact in less productive environments: Variation in roe deer, *Capreolus capreolus*, population density across Europe. *Global Ecology and Biogeography*. *18*(6): 724–734.
- Meriggi, A., Brangi, A., Schenone, L., Signorelli, D., & Milanese, P. (2011). Changes of wolf (*Canis lupus*) diet in Italy in relation to the increase of wild ungulate abundance. *Ethology Ecology & Evolution*, *23*(3), 195-210.
- Meriggi, A., & Lovari, S. (1996). A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock?. *Journal of applied ecology*, 1561-1571.
- Meriggi, A., Rosa, P., Brangi, A., & Matteucci, C. (1991). Habitat use and diet of the wolf in northern Italy. *Acta theriologica*, *36*(1-2), 141-151.
- Morehouse, A. T., & Boyce, M. S. (2011). From venison to beef: seasonal changes in wolf diet composition in a livestock grazing landscape. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *9*(8), 440-445.
- Mori, E., Benatti, L., Lovari, S., & Ferretti, F. (2017). What does the wild boar mean to the wolf?. *European journal of wildlife research*, *63*, 1-5.
- NABU. 2015. Pferd und Wolf. Wege zur Koexistenz [online]. Naturschutzbund Deutschland.

- Nowak, S., Mysławek, R. W., & Jędrzejewska, B. (2005). Patterns of wolf *Canis lupus* predation on wild and domestic ungulates in the Western Carpathian Mountains (S Poland). *Acta theriologica*, 50, 263-276.
- Nowak, S., R.W. Mysławek, A. Kłosowska en G. Gabryś 2011. Diet and prey selection of wolves (*Canis lupus*) recolonising Western and Central Poland. *Mammalian Biology* 76 (6): 709–715.
- Octenjak, D., Pađen, L., Šilić, V., Reljić, S., Vukičević, T. T., & Kusak, J. (2020). Wolf diet and prey selection in Croatia. *Mammal Research*, 65, 647-654.
- Okarma, H. (1995). The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. *Acta theriologica*, 40(4), 335-386.
- Peterson, R.O. & Ciucci P. 2010. *The Wolf as a Carnivore*. In: L.D. Mech en L. Boitani (eds). *Wolves: Behavior, ecology, and conservation*: 104-130. University of Chicago Press.
- Petridou, M., Youlatos, D., Lazarou, Y., Selinides, K., Pylidis, C., Giannakopoulos, A., Kati, V., & Iliopoulos, Y. (2019). Wolf diet and livestock selection in central Greece. *Mammalia*, 83(6), 530-538.
- 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.
- Pimenta, V., Barroso, I., Boitani, L., & Beja, P. (2018). Risks a la carte: Modelling the occurrence and intensity of wolf predation on multiple livestock species. *Biological Conservation*, 228, 331-342.
- Reinhardt, I., & Kluth, G. (2021). *Wolfsverursachte Schäden, Präventions- und Ausgleichszahlungen in Deutschland 2020* (Issue August).
- Sand, H., Eklund, A., Zimmermann, B., Wikenros, C., & Wabakken, P. (2016). Prey selection of Scandinavian wolves: single large or several small?. *PloS one*, 11(12), e0168062.
- Selva, N., Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W., & Wajrak, A. (2003). Scavenging on European bison carcasses in Białowieża primeval forest (eastern Poland). *Ecoscience*, 10(3), 303-311.
- Sidorovich, V.E., L.L. Tikhomirova en B. Jędrzejewska (2003). Wolf *Canis lupus* numbers, diet and damage to livestock in relation to hunting and ungulate abundance in northeastern Belarus during 1990–2000. *Wildlife Biology* 9 (4): 103–111.
- Sidorovich, V., Schnitzler, A., Schnitzler, C., Rotenko, I., & Holikava, Y. (2017). Responses of wolf feeding habits after adverse climatic events in central-western Belarus. *Mammalian Biology*, 83, 44-50.
- Sin, T., Gazzola, A., Chiriac, S., & Rîșnoveanu, G. (2019). Wolf diet and prey selection in the South-Eastern Carpathian Mountains, Romania. *PloS one*, 14(11), e0225424.
- Teerink, B. J. (2003). *Hair of West European mammals: atlas and identification key*. Cambridge university Press.
- Torres, R. T., Silva, N., Brotas, G., & Fonseca, C. (2015). To eat or not to eat? The diet of the endangered Iberian wolf (*Canis lupus signatus*) in a human-dominated landscape in central Portugal. *PloS one*, 10(6), e0129379.
- Van der Veken T., Van Den Berge K., Gouwy J., Berlenge F. & Schamp K. (2021). Voedselkeuze van de wolf in Vlaanderen. Het op punt zetten van de methode en een eerste verkenning. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (8). *Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel*.

Van Der Veken, T., Van Den Berge, K., Gouwy, J., Berlengee, F., & Schamp, K. (2021). Diet of the first settled wolves (*Canis lupus*) in Flanders, Belgium. *Lutra*, 64, 45-56.

VOSKAR, J. (1994). The ecology of wolf (*Canis lupus*) and its share on the formalization and stability of the Carpathian ecosystems in Slovakia. *Ochrana Prirody (Bratislava)*, 12: 241-276. *Slovakian with English summary*.

Wagner, C., Holzapfel, M., Kluth, G., Reinhardt, I., & Ansorge, H. (2012). Wolf (*Canis lupus*) feeding habits during the first eight years of its occurrence in Germany. *Mammalian Biology*, 77, 196-203.

Zlatanova, D., Ahmed, A., Valasseva, A., & Genov, P. (2014). Adaptive diet strategy of the wolf (*Canis lupus L.*) in Europe: a review. *Acta zoologica bulgarica*, 66(4), 439-452.

Zingaro, M. (2017). Exploring the importance of the ecological context in wolf-livestock interaction management: the case of Grosseto province.

Žunna, A., Ozoliņ, J., & Pupila, A. (2009). Food habits of the wolf *Canis lupus* in Latvia based on stomach analyses. *Estonian Journal of Ecology*, 58(2).

Webpagina's

ARKRewildingNederland.nl, <https://arkrewilding.nl/nieuws/2016/de-waarde-van-dode-grazers>

BIJ12.nl, <https://publicaties.bij12.nl/voortgangsrapportage-wolf-21-december-2023/kaart-verspreiding-wolf>

Hetree.nl, <https://hetree.nl/van-kalf-tot-ree/>

RTVDrenthe.nl (1), <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15419290/verdubbeling-van-schape-achter-wolferend-raster-in-territorium-van-roedel>

RTVDrenthe.nl (2), <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15810128/schade-door-drentse-wolven-in-een-jaar-meer-dan-verviervoudigd>

Sidorovich.blog, <https://sidorovich.blog/2020/02/13/extermination-of-red-foxes-and-raccoon-dogs-by-lynxes-and-wolves-in-forested-terrains-and-the-peculiarities-of-local-populations-of-these-medium-sized-carnivores/>

Waarneming.nl, de website voor natuurinformatie van Stichting Observation International, Natuurbank Nederland (NBNL), Natagora en Natuurpunt (<https://waarneming.nl>)