

Verlag excursie ‘Voederbomen voor bio-herkauwers’

10 september 2020

Deze excursie kadert binnen het CCBT project ‘[Voederbomen voor bio-herkauwers](#)’ (looptijd 15/02/2020 – 31/12/2021) waarin projectpartners Inagro, Odisee en Wim Govaerts & Co werken aan sector- en bedrijfsspecifieke functionele integratie van voederbomen en -struiken in de bedrijfsvoering. Het project reikt de nodige inzichten, praktische handvaten en expertise aan naar de houders van (biologisch) melkvee, vleesvee, geiten en schapen.

Meer info:

Willem Van Colen – Inagro (willem.vancolen@inagro.be)

Jan Valckx – Wim Govaerts & Co (jan@wimgovaertsenco.be)

Dit project kwam tot stand met de steun van de Vlaamse overheid.



Foto's: © Willem Van Colen (Inagro), tenzij anders vermeld.

Voederbomen: afkijken van de natuur

Bij het integreren van voederbomen op je percelen en in je bedrijfsvoering komt heel wat kijken. Welke boom- en struiksoorten zijn gezond voor mijn dieren? In welke verhouding moet ik die soorten voorzien om tot een evenwichtige voeding te komen? Hoe moet ik de bomen op mijn perceel inplanten? Moet ik boombescherming voorzien? Hoe kan ik het boomvoer aanbieden? ... Het zijn enkele van de vele vragen waar starters met voederbomen mee zitten.

Met deze 1^{ste} excursie kaderend binnen het project ‘Voederbomen voor bio-herkauwers’ zochten we naar antwoorden op deze vragen door te vertrekken vanuit een natuurlijke context. ‘Welk gedrag tonen herkauwers van nature in een omgeving met bomen en struiken? En hoe benutten ze deze houtige elementen in teken van hun welzijn en gezondheid?’ Vanuit observatie van natuurlijk gedrag kan vervolgens de vertaling gemaakt worden naar een landbouwkundige context.

Deze benadering weerspiegelde zich ook in het programma van deze excursie. In het voormiddagdeelte lag de focus sterk op het observeren van herkauwers en hun gedrag in een sterk natuurlijke context. Na de middag maakten we al een eerste keer de brug naar de modernere veehouderij. Volgende excursies in het kader van het CCBT-project ‘Voederbomen voor bioherkauwers’ zullen zich steeds meer gaan toeleggen op deze landbouwkundige benadering.

Bekijk ook zeker ook deze [video](#) waarin de opzet van het project en de excursie bondig wordt samengevat door projectpartner Jan Valckx van Wim Govaerts & Co.

Voormiddag (10h – 12h30): Natuurbegrazing in de Demerbroeken - Zichem

Bioboer Kurt Sannen is in hoofdzaak veehouder en runt natuurboerderij 't Bolhuis. Naast een 50-tal zoogkoeien van het lokaal dubbeldoel ras Kempens Roodbont, heeft hij ook een 100-tal schapen (Ardense voskoppen) en daarnaast ook kippen. Het vlees wordt via de korte keten vermarkt.

Net zoals vele anderen, stond Kurt als startend veehouder voor de uitdaging om voldoende grond ter beschikking te hebben voor zijn dieren. Een samenwerking met natuarpunt waarbij zijn dieren op hun grond ingezet worden in kader van natuurlijke begrazing bood een oplossing. Een samenwerking die al 20 jaar standhoudt. Om de natuurdoelen te helpen realiseren worden maximaal 5-6 GVE ingezet per hectare. Op vandaag heeft Kurt ongeveer 100 ha natuurgebieden van Natuarpunt en ANB in de regio onder beheer, waaronder de Demerbroeken. Via de begrazing van de natuurgebieden slaagt hij erin zijn runderen te voorzien van voldoende ruwvoeder doorheen het weideseizoen. Ook heel wat mineralen halen ze uit deze natuurlijke omgeving. De overmaat aan ijzer in de bodem en planten zorgt er weliswaar voor dat de dieren vaak met een kopertekort uit het weideseizoen komen (zie verder). Ook de opname van enkele andere mineralen wordt gehinderd door deze overmaat aan ijzer.

De Demerbroeken zijn voormalige hooilanden met venige ondergrond, die halfweg de vorige eeuw omgezet werden tot populierenbos. Rond 1990 werden de populieren geveld en kwamen de gronden in bezit van natuarpunt. Zij streven op deze gronden bosontwikkeling onder begrazing na. Een Europees oerlandschap waar vroeger ook herkauwers van nature hun plaats en rol hadden.

Het observeren van herkauwers in deze natuurlijke situatie om bij te leren over het natuurlijk gedrag van herkauwers was het uitgangspunt van de rondleiding in de Demerbroeken. Hieronder volgt een overzicht van enkele waarnemingen en inzichten die we verkregen aan de hand van een aantal sprekende foto's genomen in de Demerbroeken.

Bosontwikkeling onder begrazing door runderen



De aanwezigheid van de runderen verraadt zich onder meer door de vraatlijn onder de aanwezige bomen (foto boven). Bomen die op de grens staan tussen een begraasde en niet-begraasde zone (foto onder, rechts) vertonen een duidelijke vraatlijn aan de begraasde kant, terwijl aan de niet-begraasde kant de boom een veel dichtere structuur vertoont laag boven de grond. Waar vroeger verondersteld werd dat bosontwikkeling en begrazing een onmogelijke combinatie was, toonden enkele recentere inzichten aan dat het één het ander niet uitsluit. Bomen die opschieten te midden van braamstruiken of ander doornig struweel, worden ongemoeid gelaten door de herkauwers en kunnen uitgroeien tot volwassen exemplaren (zie foto onder, links).



De vraatlijn in het gedeelte van de Demerbroeken waar de kleinere Galloway runderen en pony's van natuurpunt grazen in plaats van de Kempens roodbont runderen van Kurt situeert zich iets lager (foto onder).



Bepaalde studies geven aan dat voor geiten, schapen en runderen/paarden respectievelijk 60%, 20% en 10% van het rantsoen ingevuld kan worden met houtige elementen. Uiteraard zijn er binnen deze

groepen ook verschillen tussen rassen (zo zijn Jersey koeien bijna te vergelijken met knabbelaars als geiten) en tussen individuen (impact van aangeleerd gedrag en opvoeding).

'Koeien kennen hun weide'



Deze 'landschapseik' (foto boven, gekenmerkt door een sterk vertakte stam) wordt vaak bezocht door de runderen op zoek naar voedsel en beschutting. Zowel de vraatlijn, korte vegetatie met veel mestafzet onder de boom en de vele korte scheuten op de onderste begraasde takken zijn hier het bewijs van (foto onder). Er werd ook aangehaald dat het weer een effect heeft op het graasgedrag van runderen, waarbij vooral zon (en dus zoektocht naar schaduw) een sturende factor is, veeleer dan regen.



Runderen eten zowel twijgen en bladeren. Schors eten de runderen over het algemeen niet. Ook de rijpe eikels, rijk aan gecondenseerde (= 'goeie') tannines, zijn een interessante aanvulling op hun rantsoen. Ook in bladeren en twijgen zitten dergelijke tannines en deze gehalten zijn seizoensafhankelijk met toenemende gehalten naarmate het groeiseizoen vordert. Gecondenseerde tannines hebben een wormreducerend effect. Onrijpe groene eikels zijn rijk aan hydrolyseerbare tannines en kunnen leiden tot een onderdrukte fermentatie in de pens én de omzetting tot nier- en levertoxische fermentatieproducten. In droge jaren wanneer onrijpe eikels vaak vroeg afvallen door de droogtestress of na een zomerstorm, houdt dit een zeker risico in.

Belang van oude koeien én oude rassen

Een belangrijk aandachtspunt dat Kurt hierrond aanhaalt is een weldoordachte kuddesamenstelling. In een kudde is best een oudere koe aanwezig. Die kent de weide en stuurt andere koeien aan in waar en wanneer ze welke struiken/bomen kunnen begrazen. Het is belangrijk om deze aangeleerde kennis en ervaring via oudere dieren in de kudde te houden. Wetenschappelijke studies bevestigen dat koeien kennis effectief doorgeven. Het niet opeten van onrijpe eikels is een voorbeeld van aangeleerd gedrag dat je in de kudde kan houden door een meer ervaren koe in de kudde te houden.

Ook het behouden van oude rassen, zoals in dit geval het Kempens roodbont (zie foto onder), is belangrijk in dit opzicht. Vaak zijn deze oudere rassen beter bestand (dikkere vetlaag) tegen jaarrond buiten begrazing (minder het geval voor Kempens roodbont), maar minstens even belangrijk is dat het 'oergedrag' van bosbegrazing nog in de genen van deze rassen zit. Deze genetische eigenschappen komen goed van pas in systemen met voederbomen.



© Jeroen Watté

Selectieve begrazing bij runderen

De Demerbroeken worden gekenmerkt door een erg hoog ijzergehalte in de bodem. Hoewel er wel degelijk verschillen in mineralensamenstelling tussen boomsoorten zijn, zijn de bomen op ijzerrijke bodem relatief rijk aan ijzer. Voor grazende runderen is dit een belangrijk aandachtspunt. IJzer is een antagonist van enkele andere belangrijke mineralen. Een onevenwichtig hoge opname van ijzer verhindert op zijn beurt de opname van andere (tweewaardige) mineralen zoals koper, zwavel, kobalt, mangaan,... De opname van selenium (belangrijk bij lacterende koeien) komt dan weer niet in het gedrang door een overaanbod aan ijzer.

Ook de runderen van Kurt vertonen periodisch tekenen van kopertekort. Bij Kempisch roodbont uit zich dit in een wat bleke, vale kleur. Bij zwarte runderen krijgen de haren een rosse kleur (een zwart dier in de kudde is in dit opzicht handig). Dieren die een tekort hebben aan een specifiek sporenelement zullen in hun omgeving van nature zelf op zoek gaan naar voeder dat hun behoeften invult. Essen zijn heel interessante voederbomen aangezien ze gekenmerkt worden door een hoog kopergehalte. Haagbeuk en hazelaar zijn dan weer specifiek interessant vanwege hun hoog mangaan gehalte. Kurt haalde tijdens de excursie aan dat deze essen, hazelaars en haagbeuken hier wel degelijk voorkomen, maar dat ze heel snel opgegeten worden door de runderen en daardoor niet uitgroeien tot volwassen bomen. Dit toont aan dat ook de runderen hier deze soorten selectief gaan uitzoeken om tekorten aan mineralen als koper en mangaan tegen te gaan.

Specifieke ingrepen zijn vaak nodig in de veehouderij, zoals het bijvoederen met korrels rijk aan deze sporenelementen en het aanbieden van likemmers. Via een doordachte aanplant van specifieke voederbomen die rijk zijn aan deze sporenelementen kan het probleem van tekorten aan sporenelementen ook doelgericht aangepakt worden. In deze situatie van natuurbegrazing in de Demerbroeken is het aanplanten van specifieke voederbomen vooralsnog niet mogelijk aangezien dit niet past binnen de natuurdoelstelling van 'natuurlijke bosontwikkeling'. Het tijdelijk beschermen van soorten als es en wilg tegen overmatige begrazing in het jong stadium kan eventueel een oplossing bieden. Zeker in een meer courante landbouwcontext kan deze strategie mogelijk belangrijk zijn.

'Bonsaibomen'



Doorheen het graasgebied zagen we het fascinerend fenomeen waarbij de runderen bepaalde individuele bomen (we zagen voorbeelden van es, wilg en in mindere mate ook meidoorn) periodisch en systematisch gaan begrazen in een jong stadium. Ze begrazen deze bomen op een manier zodat die telkens opnieuw voedzame scheuten gaan vormen en grazen ze dus (bewust?) niet kapot. Dit leidt uiteindelijk tot een soort evenwichtssituatie waarbij de bomen een bonsai-achtige structuur krijgen. Een gedekte tafel voor de runderen dus. De 'bonsai-wilgen' (links) en 'bonsai-meidoorn' (rechts) op onderstaande foto zijn een creatie van de koeien van Kurt.



Schuren

De runderen maken gretig gebruik van de bomen om zich te schuren. Het kunnen uiten van dit natuurlijk gedrag is niet enkel belangrijk voor het welzijn van de dieren, maar ook voor hun gezondheid. In deze omgeving zien we frequent sporen van dit schuren op de stammen (foto onder, links), maar ook de fijne doornige takjes van meidoorn gebruiken de dieren graag als schuurborstel.



Rietkragen en runderen

Door het vergelijken van de oevers aan de kant met begrazing tegenover de kant zonder begrazing zien we duidelijk dat riet in de smaak valt bij runderen (foto boven, rechts). Lokaal afgekalfde oevers wijzen evenwel op de risico's die hieraan gebonden zijn voor de runderen.

Korte oplijsting van interessante voederboomsoorten die specifiek aan bod kwamen in de Demerbroeken:

- Wilg: vele soorten. struik of boomvormig. Hybride variëteiten en cultuurvariëteiten zoals de treurvormen kunnen mogelijks ook interessant zijn in voederboomcontext.
- Zwarte els: stikstoffixerende boom, rijk aan eiwit.
- (éénstijlige) meidoorn: koeien vermijden deze vaak aangezien zij niet in staat zijn om de minder doornige, oudere takken selectief te begrazen. Ook de bessen van meidoorn zijn eetbaar voor grazers.
- Gelderse roos: Eetbare bessen blijven lang hangen, aangezien deze niet gesmaakt worden door vogels
- Rode kornoelje: bevat relatief veel calcium (meer dan gras)
- Zomereik: rijpe eikels zijn rijk aan gecondenseerde tannines. Deze zijn belangrijk bij de natuurlijke bestrijding van infecties met maagdarmparasieten.
- Hazelaar: belangrijke bron van mangaan
- Haagbeuk: belangrijke bron van mangaan

- Gewone es: belangrijke bron van koper
- Amerikaanse vogelkers: invasieve exoot die weliswaar in de smaak lijkt te vallen bij vee. Takjes verspreiden amandelachtige geur die ook schapen aantrekt. Vanwege het blauwzuur in de bladeren slechts in gematigde hoeveelheden ter beschikking stellen
- Vlier: zeer graag gegeten door vee, maar wel droogtegevoelig met een terugvallende productie als gevolg. In een gemengde haag valt vlier er bovendien snel van tussen en laat zo gaten achter in de haag. Vooral interessant voor aanplant op heel nutriëntrijke locaties, bijvoorbeeld nabij de mestput.



Namiddag (14h – 16h30): De Vaerendriesch

In de namiddag maakten we al gedeeltelijk de omslag van een heel natuurlijke context naar een meer landbouwkundige context en toepassing. Na het observeren van wat dieren van nature aanvagen met struiken, bomen en kruiden aanwezig in een meer natuurlijke situatie, komt de vraag hoe dit kan ingepast worden in de landbouw. Zonder dat de productiviteit en kwaliteit van de veestapel onderdrukt wordt.



Landbouwers Luc & Jarno Vandepoel (foto boven) van de boerderij De Vaerendriesch in Hoeleden hebben een gemengd bedrijf met een 70-tal melkkoeien, een paar stieren en akkerbouwgewassen (suikerbieten, spelt, mais, tarwe, veldbonen, luzerne, voederbieten,...). Hun runderen zijn van het streekeigen wit-blauw dubbeldoel ras. In heel België zijn er nog slechts 800 van deze koeien onder melkcontrole. In hun eigen hoevewinkel verkopen ze een beperkt deel van de melk (als verse melk en hoeve-ijs) en enkele van de in totaal 70-tal kalveren per jaar. Ook producten van collega's gebruiken ze als aanvulling op het assortiment. Zo verkopen ze ook appelsappen van hoogstamfruitbomen. Met hun bedrijfsvoering willen Jarno en Luc aantonen dat landbouw en biodiversiteit hand in hand kunnen gaan. Er liggen dan ook concrete plannen op tafel om om te schakelen naar bio.

Natuurlijke maaigraslanden

Hun bedrijf omvat zo'n 120 ha land, waarvan ongeveer één derde bestaat uit natuurgraslanden (foto boven) waarop ze het jongvee opfokken. Deze natuurgraslanden zijn gelegen in natuurgebied het Heibos en dit beheren ze nu al 15 jaar in samenwerking met natuurpunt. Consulent Natuur Kevin Lambeets van Natuurpunt gaf aan dat de natuurgraslanden oorspronkelijk akkers waren, die in begin de jaren 90 omgezet werden tot graslanden waar niet op werd bemest en geen pesticiden werden toegepast. Samenwerking met lokale landbouwers werd door Natuurpunt opgestart om de graslanden te maaien en na te begrazen. De doelstelling van Natuurpunt is het verschrallen van deze graslanden, waarbij Kevin aangaf dat de verschraling van N snel verliep, maar het in deze leembodems sterk gebonden P maar heel traag vrijgezet wordt. Het jongvee graast in het weideseizoen op natuurlijke graslanden en in deze kuddes met jongvee steken ze ook altijd een oudere koe die dient als 'pleegmoeder' om het kuddegedrag en de -kennis rond begrazing aan de jongere dieren aan te leren.

De eerste snede van deze graslanden wordt gehooïd door Jarno en Luc en dient als wintervoer voor hun jongvee. Op de tweede snede kan er perfect gemolken worden vertellen ze. Vanaf een leeftijd van 9 maanden tot afkalfleeftijd wordt het jongvee bijna uitsluitend gevoed met natuurgras of niet-bemest gras.

Jarno en Luc geven aan dat de natuurlijke maaigraslanden gemiddeld zo'n 4 ton droge stof per hectare opleveren, maar dat de weersomstandigheden een sterk effect hebben op de opbrengst van deze natuurgraslanden. Ze geven aan dat hun dubbeldoel ras goed overweg kan met het gras (gemiddelde productie van 5000 tot 6000 l melk per koe per jaar) en het 'gemakkelijke' dieren zijn met een zacht en nieuwsgierig karakter. Ze benadrukten dat er op deze graslanden niets werd doorgezaaid. Op deze graslanden staan intussen ook vele kruidachtige planten die net zoals voederbomen een uitstekende aanvulling vormen op het rantsoen van de dieren. Zo is paardenbloem een uitstekende bron van zink (foto onder).





Bosbegrazing

Sinds een paar jaar hebben de runderen ook toegang tot een 10 ha groot bosgebied met aanpalende hooiweide, waar ze dus ook bomen en struiken kunnen begrazen (foto onder, links). Ze worden ingeschakeld voor de natuurlijke verbossing van de hooiweide. De runderen zorgen voor de verspreiding van zaden van typische bosplanten van het bos naar het grasland. De natuurdoelstelling van verbossing blijft hierbij prioritair en de runderen mogen daarom pas op het hooiland wanneer de boskruiden in zaad zijn gekomen. Kevin Lambeets van natuurpunt merkt op dat de natuurlijke begrazing ook helpt tegen exoten zoals tamme kastanje, Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers,... soorten die in de smaak vallen bij de runderen. Ook hier zagen we opnieuw het fenomeen van de 'bonsai-bomen' opduiken (foto onder, rechts).



Oppervlakkig wortelende bomen zoals bv. beuk en veldesdoorn kunnen niet goed tegen betreding. Ook oudere walnoten, die na 15 – 20 jaar oppervlakkig beginnen te wortelen, zijn gevoelig. Soorten die eerder een penwortel gaan vormen zijn meer geschikt in combinatie met begrazing door vee.



Impact op gezondheid van de dieren

Bomen zijn belangrijke mineralenpompen die ingeschakeld kunnen worden om specifieke sporenelementen aan te brengen. Met hun diepe wortels kunnen ze diepere voorraden van deze elementen in de bodem aanspreken. De dieren gebruiken deze voederbomen en struiken dan ook om aan zelfmedicatie te doen.

Vooraf soorten rijk aan gecondenseerde tannines zijn voor herkauwers belangrijk in het onderdrukken van maagdarmwormbesmetting. Bij runderen is het zo dat 1^{ste} weideseizoensdieren de grootste besmettingskans hebben, terwijl dit risico bij 2^{de} seizoensdieren al veel lager is door weerstandsopbouw. Deze gecondenseerde tannines doorprikken de ontwikkelende larven in het maagdarm systeem van de dieren waardoor er minder larven volwassen worden en de ei-uitscheiding via de mest duidelijk daalt. Hierdoor daalt de infectiedruk van het grasland. Bij soorten als eik, hazelaar, es, acacia,... zitten deze tannines vooral geconcentreerd in de bast of de vruchten. Doorheen het seizoen dalen deze tanninegehaltene doorgaans (net zoals het ruwe eiwitgehalte; het ruwe eiwitgehalte van gras(klaver) stijgt doorgaans doorheen het seizoen). Dieren gaan hier selectief naar op zoek en gaan op die manier zichzelf medicineren. In dit opzicht werd opnieuw het belang benadrukt van de aanwezigheid van oude dieren in een kudde (vooral bij runderen) om dit aangeleerd gedrag in de kudde te houden.

Jarno en Luc vermelden dat ze mestanalyses laten uitvoeren om de wormdruk te evalueren. Jo Vicca (Odisee, Sint-Niklaas) haalt aan dat het onderzoeken van de mest op eitjes na het weideseizoen onvoldoende betrouwbaar is om mogelijke worminfecties te achterhalen. Door opgebouwde weerstand in het rund is de ei-uitscheiding van de volwassen wormen onderdrukt. Dit is de reden waarom we geen of weinig eitjes terugvinden in de mest terwijl de volwassen wormen nog wel in de lebmaag verblijven en schade kunnen toebrengen aan de gezondheid van de dieren. Het is aan te raden om na het weideseizoen, binnen de 10 dagen na opstallen, bloedstalen te nemen van een 5-tal dieren en een pepsinogentest uit te voeren. Visuele vaststelling van schade bij runderen is enkel mogelijk bij heel zware besmetting.

Bij het bekijken van de uitwerpselen van de koeien van Jarno en Luc in de weides, zien we dat de stevige structuur van de mest wijst op een trage vertering (foto onder). Een trage vertering zorgt ervoor dat mineralen optimaal kunnen opgenomen worden.



Naast de impact op de gezondheid is er natuurlijk ook nog altijd het aspect van dierenwelzijn. Schaduwrijke en beschutte zones in een weiland bevorderen dit welzijn. Dit werd meteen duidelijk tijdens deze uitzonderlijk warme septemberdag waarop de excursie plaatsvond (foto onder). Er werd wel benadrukt dat het belangrijk is om meerdere, verspreide beschutte zones te voorzien om te voorkomen dat alle vee samentroeft op een té kleine oppervlakte (risico's naar infecties + overbegrazing).



Voederwaarde bomen en struiken

Kennis op vlak van voederbomen en -struiken is tot op vandaag vaak nog vooral ervarings-observatiekennis, die bovendien vaak opgesloten zit bij de oudere landbouwers. Om de praktijk van voederbomen ook optimaal ingang te doen vinden in de intensievere landbouw is het belangrijk om deze kennis te 'verwetenschappelijken'. Tijdens de rondgang op de maaibeides die omzoomd zijn door bos, bekeken we even de voederwaardes en mineralengehaltes van een aantal veelgebruikte voederbomen en -struiken. We baseerden ons hierbij op de tabel vanuit het eindwerk van Paul Hendrickx (zie annex). Enkele opmerkingen die aan bod kwamen bij het doorlopen van de tabel:

- Ruw eiwit/kg droge stof is vaak omgekeerd evenredig met ruwe celstof. Soorten rijk aan eiwitten zijn vaak ook minder rijk aan suikers.
- Vlinderbloemige bomen en struiken (bv. acacia) hebben door hun N-fixerende eigenschappen vaak hoge ruw eiwit gehalten, net zoals soorten die veel energie investeren in hun blad en minder in hout (bv. framboos)
- Es: heel rijk aan koper. Vooral bij jongvee is de behoefte aan koper hoog.
- Framboos: belangrijke bron van kobalt (vitamine B12, belangrijk bij omzetting van vetten naar energie). Vooral bij graslanden op kobalt-arme grond kan het aanplanten van framboos heel nuttig zijn. Framboos is daarnaast ook een goede bron van zink en molybdeen.
- Haagbeuk: belangrijke bron van mangaan. Mangaantekort bij vee laat zich vaak voelen in het voortbrengen van meer mannelijke nakomelingen. Mangaantekort is ook vaak een secundair tekort, waarbij de opname van mangaan verhindert wordt door een overmaat aan calcium (bv. schelpjes in polders), fosfaat of ijzer.
- Paardenbloem: belangrijke bron van zink.
- Vlier (en bv. walnoot) zijn ook nuttig naar vee omdat ze heel wat insecten aantrekken en op die manier ervoor zorgen dat de dieren minder geplaagd worden door vliegen.

Visuele beoordeling van het haarkleed van de dieren kan al in de richting van bepaalde mineralentekorten wijzen (cfr. supra: een 'afgewassen' haarkleed wijst op kopertekort). Met een haarstaalanalyse kan de mineralenbalans op het bedrijf nog beter in beeld gebracht worden: men kan zo ver in de tijd terugkijken als de haren oud zijn (veel verder dus dan melk- en bloedstaalanalyses).



ANNEX

Tabel met voederwaarde en mineralengehaltes zoals besproken tijdens de excursie. Bron: eindwerk Paul Hendrickx, Landwijzer.

	acacia	eik	es	linde	moerbeï	<i>gemidd</i>
Weender analyse						
DS gr/kg VP	294	389	334	337	273	<i>302.60</i>
RE gr/kg VP	69	61	59	63	52	<i>53.50</i>
RC gr/kg VP	92	140	96	91	58	<i>84.20</i>
R. as gr/kg VP	16	15	23	17	18	<i>18.70</i>
RE gr/kg DS	234	156	178	188	191	<i>182.90</i>
RC gr/kg DS	312	360	286	270	211	<i>260.20</i>
R. as gr/kg DS	53	39	69	51	66	<i>69.20</i>
Afgeleide voederwaarden per kg VP:						
DVE (gr)	27	29	26	28	23	<i>24.00</i>
OEB (gr)	20	5	10	12	10	<i>8.40</i>
VEM	254	332	285	295	241	<i>261.20</i>
VEVI	254	331	287	299	247	<i>264.00</i>
FOS (gr)	172	237	198	205	166	<i>182.10</i>
VOS (gr)	199	263	223	231	187	<i>204.20</i>
per kg DS :						
DVE (gr)	92	74	79	83	85	<i>80.70</i>
OEB (gr)	68	13	30	34	36	<i>32.40</i>
VEM	862	852	852	877	884	<i>862.10</i>
VEVI	863	852	860	887	904	<i>873.80</i>
FOS (gr)	586	609	594	608	607	<i>597.40</i>
VOS (gr)	676	676	667	684	684	<i>672.00</i>
Mineralen/kg DS						
Kalium (gr)	14.03	8.26	13.81	11.49	19.68	<i>19.17</i>
Natrium (gr)	0.37	0.27	0.36	0.30	0.22	<i>0.25</i>
Calcium (gr)	8.50	6.66	13.32	8.90	7.05	<i>9.13</i>
Fosfor (gr)	3.44	2.32	2.25	2.16	3.25	<i>2.78</i>
Magnesium (gr)	1.20	1.60	3.02	2.86	1.55	<i>2.14</i>
Koper (mg)	11.36	5.80	26.85	11.02	7.59	<i>10.24</i>
Kobalt (mg)	0.10	0.10	0.13	0.09	0.09	<i>0.13</i>
Mangaan (mg)	31.90	84.59	61.21	57.83	48.41	<i>60.10</i>
Zink (mg)	28.38	18.99	30.77	22.14	27.17	<i>28.59</i>
Ijzer (mg)	69.43	63.75	100.20	76.53	81.32	<i>84.89</i>
Molybdeen (mg)	0.36	0.99	0.36	0.28	0.38	<i>1.40</i>

	framboos	haagbeuk	hazelaar	vlier	paardebl	<i>gemidd</i>
Weender analyse						
DS gr/kg VP	149	437	398	256	159	<i>302.60</i>
RE gr/kg VP	38	68	56	43	26	<i>53.50</i>
RC gr/kg VP	28	149	122	34	32	<i>84.20</i>
R. as gr/kg VP	16	19	23	18	22	<i>18.70</i>
RE gr/kg DS	258	155	140	167	162	<i>182.90</i>
RC gr/kg DS	186	340	306	132	199	<i>260.20</i>
R. as gr/kg DS	107	42	57	69	139	<i>69.20</i>
Afgeleide voederwaarden per kg VP:						
DVE (gr)	14	33	28	21	11	<i>24.00</i>
OEB (gr)	13	5	1	4	4	<i>8.40</i>
VEM	128	374	340	233	130	<i>261.20</i>
VEVI	130	375	343	242	132	<i>264.00</i>
FOS (gr)	84	267	243	160	89	<i>182.10</i>
VOS (gr)	98	296	267	178	100	<i>204.20</i>
per kg DS :						
DVE (gr)	97	74	71	81	71	<i>80.70</i>
OEB (gr)	88	12	2	17	24	<i>32.40</i>
VEM	858	857	854	910	815	<i>862.10</i>
VEVI	874	859	861	945	833	<i>873.80</i>
FOS (gr)	562	611	610	626	561	<i>597.40</i>
VOS (gr)	659	677	672	696	629	<i>672.00</i>
Mineralen/kg DS						
Kalium (gr)	35.35	6.81	11.61	23.73	46.91	<i>19.17</i>
Natrium (gr)	0.25	0.18	0.19	0.10	0.30	<i>0.25</i>
Calcium (gr)	11.07	9.63	10.23	5.11	12.62	<i>9.13</i>
Fosfor (gr)	4.05	2.27	1.74	2.96	3.38	<i>2.78</i>
Magnesium (gr)	3.22	2.07	1.66	2.05	2.17	<i>2.14</i>
Koper (mg)	4.50	8.28	8.09	7.09	11.85	<i>10.24</i>
Kobalt (mg)	0.21	0.13	0.14	0.13	0.18	<i>0.13</i>
Mangaan (mg)	13.77	112.62	106.14	61.20	23.29	<i>60.10</i>
Zink (mg)	39.75	26.40	21.61	25.10	45.62	<i>28.59</i>
Ijzer (mg)	119.71	71.55	69.48	57.08	139.80	<i>84.89</i>
Molybdeen (mg)	7.50	0.79	0.56	0.70	2.08	<i>1.40</i>