

Een kwalitatieve en kwantitatieve bepaling van de planteresten in paardemest

door

Liesbeth van Leeuwen

Stage (botanisch analistenopleiding)

Periode: 4 maart - 16 mei 1974

--

Intern rapport R.I.N. Leersum
Werkgroep begrazing (project V)
RIN-project Z 5.2.
Projectleider P. Oosterveld

2 september 1974

Gegevens uitsluitend voor intern gebruik.

Overname slechts toegestaan na overleg met de projectleider van het
instituut.

359810

Inhoud

Inleiding	blz.	1
Methoden	blz.	2
Verzamelen van mest en plantemonsters	blz.	3
Planterestanten in de mest	blz.	5
Resultaten	blz.	6
Discussie	blz.	13
Samenvatting	blz.	15
Literatuurlijst	blz.	16

I. Inleiding

De werkgroep begrazing van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer houdt zich bezig met het onderzoek naar de betekenis van grote herbivoren bij het beheer van natuurterreinen in Nederland.

De baronie Cranendonck is een van de terreinen waar dit onderzoek gedaan wordt. Het gebied bestaat voor $1/3$ uit voedselrijke gronden (verlaten landbouwterreinen) en voor $2/3$ uit voedselarme gronden (heide en dennebossen); het geheel is ca. 100 ha groot.

In Cranendonck lopen een twintigtal IJslandse pony's. Het is de bedoeling om na te gaan of met deze manier van beheer de Landbouwontginningen weer tot één geheel met het omringende natuurgebied gemaakt kunnen worden, waarbij de rechte "cultuurlijke" kavelgrenzen geleidelijk gaan vervagen. Nadat de uitgangssituatie in de vorm van vegetatiekaarten is vastgelegd, is getracht in het onderzoek de optredende verandering in vegetatiepatroon en soortensamenstelling te registreren en tevens de directe oorzaken van die verandering te analyseren. Er wordt dus aandacht besteed aan verschillende gedragsaspecten van de IJslandse pony's zoals algemeen gedrag, verspreiding, aantal dieren, mest- en betredingseffecten.

Omdat de pony's selectief grazen, wordt bij het algemene gedragsonderzoek extra aandacht aan de voedselkeuze besteed. Eén keer per maand wordt een van de pony's een dag lang gevolgd en wordt zijn gedrag om de minuut opgeschreven; bij grazen wordt genoteerd wat gegraasd wordt. Deze methode is arbeidsintensief en geeft geen hoeveelheden aan van de gegeten plantesoorten.

Het doel van dit onderzoek is de planteresten die in de mest van de pony's te vinden zijn, kwalitatief en kwantitatief te bepalen, tevens wordt nagegaan in hoeverre de planteresten in de mest procentueel kwalitatief overeenkomen met de directe voedselkeuswaarneming van de vorige dag.

Er moet een methode ontwikkeld worden om de planteresten te identificeren en het volume van deze resten te schatten. Vanuit dit volume kan dan een berekening gemaakt worden van de hoeveelheid plantaardige stof die een pony dagelijks eet. Hieruit zou misschien berekend kunnen worden hoeveel primair geproduceerd organisch materiaal er per jaar door de pony's in mest wordt omgezet in een gebied als Cranendonck.

II. Methoden

Benodigdheden voor:

Kleuringen:

Anelinesulfaat (houtkleuring-geel)
Floroglycine (houtkleuring-rood)
IJzeraluin (2,5% in waterbeitsen)
Hematoxyline (0,5% in ethanol 92%
epidermiskleuring)

Maceratie vlgs. Schulze:

Salpeterig zuur + kaliumchromaat.

Waarnemen:

Binoculair Wild Ms.

Tekenen:

Binoculair, Wild Ms + tekentubus.

Foto's:

Fase-contrastmicroscop + camera.

Verdere benodigdheden:

Zeven + zeefdoeken

Petri-schalen

Pipetten

Pincetten

Prepareernaalden

Object- + dekglasjes

Reageer- of andere buisjes

Verzamelen van mest en plantemonsters

De mest, afkomstig van de volgpony van de vorige dag, werd verzameld. De doorvoeringstijd werd hierbij overeenkomstig gegevens uit de lit. (Alexander 1964, Van der Noot 1967), op 24 uur gesteld.

Van elke gegeten plantesoort werden enkele exemplaren meegenomen om bekeken te worden. Om uitdrogen te voorkomen werden de mest- en plantemonsters in de ijskast bewaard.

Plantemonsters.

Lijst van monsters uit januari:

<i>Urtica dioica</i>	
<i>Calluna vulgaris</i>	
<i>Glechoma hederacea</i>	
<i>Stellaria media</i>) planten van akker.
<i>Apera spica-venti</i>)
<i>Nardus stricta</i>	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	
<i>Festuca ovina</i>	
<i>Phleum pratense</i>)
<i>Holcus lanatus</i>) grassen van weiland
<i>Poa pratensis</i>)

Op de akkers en weilanden stonden de soorten zo dicht op elkaar dat men bij directe waarneming geen onderscheid kon maken als het dier ervan graasde. Het aantal plantesoorten was in januari gering, dit vergemakkelijkte het werk aanzienlijk.

In februari kwamen er nog enkele soorten bij:

<i>Elytrigia repens</i>
<i>Molinia coerulea</i>
<i>Corynephorus canescens</i> en <i>Quercus</i> spec. (takjes)
<i>Carex spec.</i>
<i>Pinus sylvestris</i> (naalden)

Van de verschillende plantesoorten werden coupes gemaakt (dwarsdoorsneden en epidermis) als referentie voor het restmateriaal in de mest. Hierbij werd anelinesulfaat en floroglycine gebruikt om de houtvaten (xyleem) en de andere verhoude weefsels als sklerenchym van de rest te onderscheiden. Deze twee kleuringen kunnen vlak voor het bekijken uitgevoerd worden door met een pipet een druppel kleurstof op de coupe te laten vallen.

Van de dwarsdoorsneden zijn tekeningen gemaakt (fig. 1 t/m 13).

De afbraak van het voedsel in de maag kan vergeleken worden met een maceratieproces. Deze reactie kan met salpeterig zuur en kaliumchromaat uitgevoerd worden. (De handelingen moeten in een zuurkast of buiten plaatsvinden, gezien de nitreuze dampen die bij het proces vrijkomen). Om de twee uur werd een gedeelte uit het reactiemengsel gehaald, om zo afbraakstadia te kunnen volgen. Vanuit het mengsel werden de monsters in water bewaard.

De opperhuid (epidermis) van planten is bij alle soorten verschillend. Allereerst hebben bladeren van hogere planten een puzzelvormige epidermisstructuur, terwijl de epidermis aan grassen meer op een stenen muur lijkt (zie foto's). De epidermis kan met een dun pincetje van de stengel of het blad afgehaald worden. Bij grasachtigen kan men echter beter het blad om de wijsvinger winden en dan met een scheermesje alle bovengelegen lagen wegkrabben tot de epidermislaag overblijft. De epidermis werd gekleurd met hematoxyline. Aan deze kleuring ging een beitsing met ijzeraluin van ca. 2 uur vooraf. De intensiteit van de kleuring hangt af van de tijd waarin de epidermisstrips in de hematoxyline staan.

De epidermisstrips die in het maceratiemengsel te vinden waren, konden niet gekleurd worden met hematoxyline dat vermoedelijk door de zuren geneutraliseerd wordt.

Planterestanten in de mest

Van de mest werd het versgewicht bepaald. Daarna werd de vijg gezeefd zodat er een aantal fracties ontstonden van grof tot zeer fijn materiaal. Hierbij werd ook het zand eruit gehaald en apart gewogen. Het drooggewicht van de verschillende fracties werd vastgesteld om zo het drooggewicht van de hele vijg te meten. Plukjes mest uit de verschillende fracties werden in een druppel water op een objectglas bekeken. Hierbij kan het beste gebruik worden gemaakt van een binoculair. Sommige deeltjes in de mest zijn veel te dik om met een microscoop bekeken te worden.

Om een onderscheid te maken tussen verhoude en onverhoude weefsels werd in plaats van water floroglycine gebruikt. Anelinesulfaat werd niet gebruikt omdat de gele kleuring geen goed contrast geeft in de bruingele kleur van de mest. Het nadeel van floroglycine is de te snelle indroging van de vloeistof waarbij hinderlijke kristalnaalden ontstaan; deze zijn echter met water weer op te lossen.

In april werd de mest van de gehele dag opgeraapt om de totale hoeveelheid te bekijken. De daglengte was hierbij 15 uur, voor zonsopgang en na zons-
ondergang werd niet meer verzameld.

Een andere reden om alle mest van één dag te verzamelen was om vast te stellen in hoeverre de inhoud van de vijgen van de gehele dag onderling verschilde.

De nieuwe plantesoorten in april waren: *Rumex acetosella* en *Agrostis spec.*

Volumebepaling

Bij de relatieve volumebepaling werden aan de geïdentificeerde planteresten in de mest waarden gegeven van 1 tot 25 afhankelijk van de grootte van het plantefragment. De door deze bepaling verkregen procenten werden later met de absolute bepaling verkregen.

Voor de absolute volumebepaling werd een gram (droge stof) van de grofste fractie - deze geeft de meest identificeerbare deeltjes - uitgeplozen onder de binoculair in een aantal goed te onderscheiden groepen.

Vanuit de procentuele volumina van 1 g. werden de volumina van de verschillende groepen per vijg berekend. Hierna werd de verteringscoëfficiënt berekend (Olsson e.a. 1955) waaruit het drooggewicht van het plantaardig materiaal volgde.

Omdat de meeste planten voor 75% uit water bestaan, werd met dit gegeven tevens het versgewicht van de gegeten plantesoorten vastgesteld.

III. Resultaten

a. Kwalitatief

De gegeten planten waren redelijk goed te herkennen in de mest. Vooral de epidermisstructuur was goed te zien, zonder kleuring, en soms waren de haren nog aanwezig.

Hieronder volgt een aantal kenmerken waaraan de verschillende plantesoorten te onderscheiden zijn:

Urtica dioica: dikke stengels meestal alleen de vaatbundel met hier en daar nog wat bast - rode cellen onder epidermisxyleem van zij-aanzicht opgebouwd uit kleine cellen - opbouw van stengel en wortelstok (fig. 1).

Calluna vulgaris: dikke stukjes stengel met oranje onderlaag van epidermis - opbouw van takjes - xyleem uit lange cellen opgebouwd - topblaadjes (fig. 2).

Stellaria media: vruchtjes - epidermisblad - epidermisstengel (fig. 3 en foto's 1 en 2).

Rumex acetosella: epidermisstructuurblad (fig. 4).

Glechoma hederacea: moeilijk te herkennen soms aan haren op epidermis (fig. 5).

Nardus stricta, *Festuca ovina* en *Deschampsia flexuosa*: specifieke epidermisstructuur, dikke vaatbundels vaak nog met stukjes epidermis verbonden (fig. 6 en 7 en foto's 3 - 5).

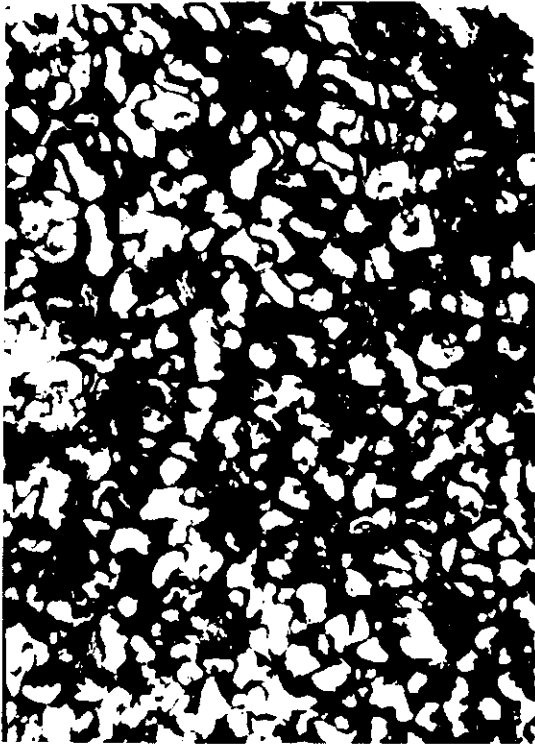
Apera spica-venti, *Phleum pratense*, *Holcus lanatus* en *Poa pratensis*, epidermisstructuur, losse dunne vaatbundels (fig. 8-11 en foto's 6 - 8).

Elytrigia repens: opbouw wortelstok - epidermisstructuur (fig. 12 en foto 9).

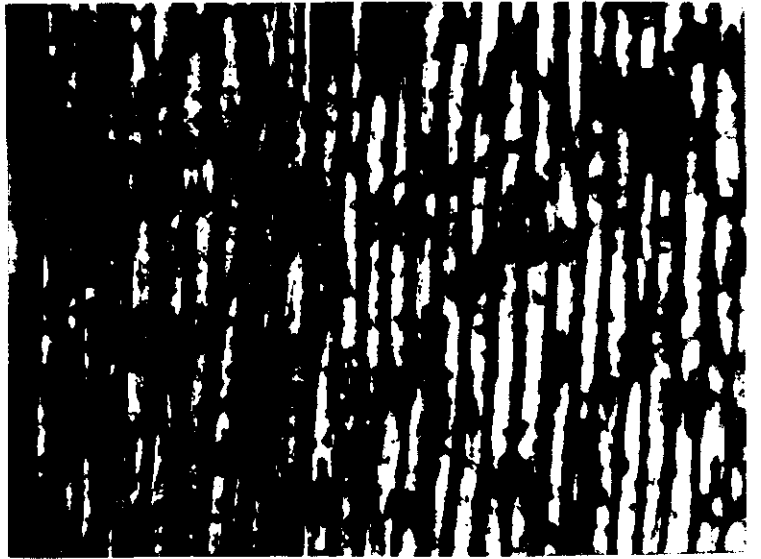
Pinus sylvestris: opbouwnaald (vaak onverteerd)-epidermis van naald (fig. 13 en foto 10).

Vooral in de grofste fractie waren de stukjes goed te identificeren, in de fijnere fracties waren veel hoopjes losse cellen die niet nader te identificeren waren.

Door de identificeerbare deeltjes te tellen werd het procentuele aantal planteresten van één soort berekend. Natuurlijk kwam dit niet overeen met de volumina door het grote verschil in gewicht tussen de plantesoorten, maar wel bleek dat deze procenten overeenkwamen met de procentuele tijd die de paarden aan het eten van deze soorten besteed hadden (uit de directe waarneming).



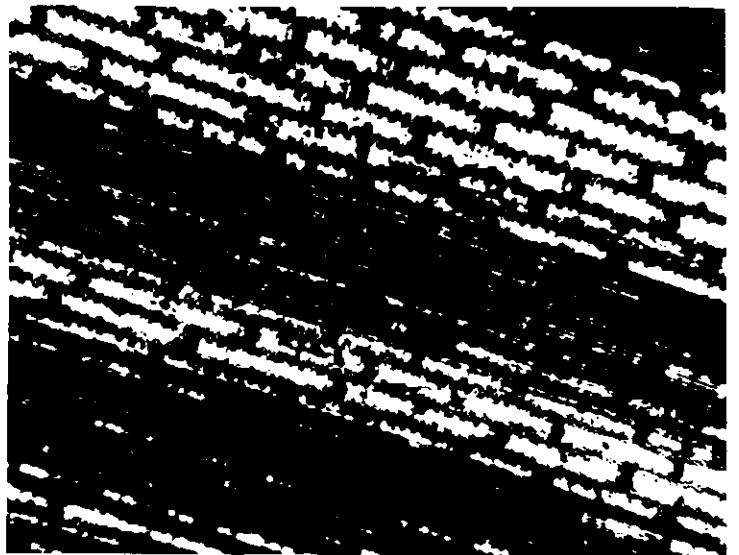
1. *Stellaria media* (blad)



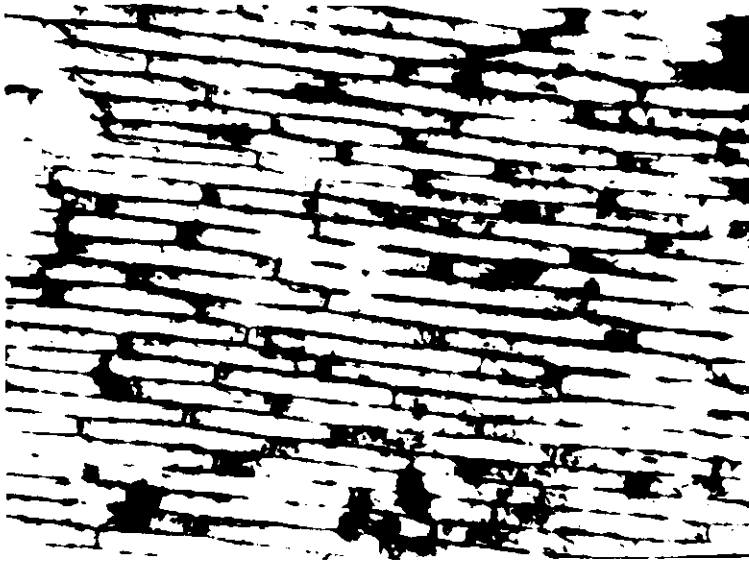
3. *Nardus stricta*



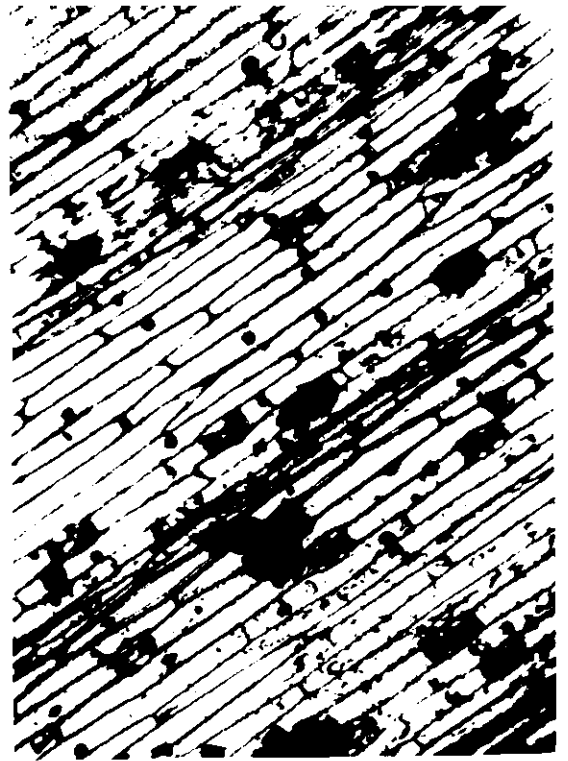
4. *Deschampsia flexuosa*



5. *Fectuca ovina*



6. *Poa pratensis*



7. *Apera spica-venti*



8. *Phleum pratense*

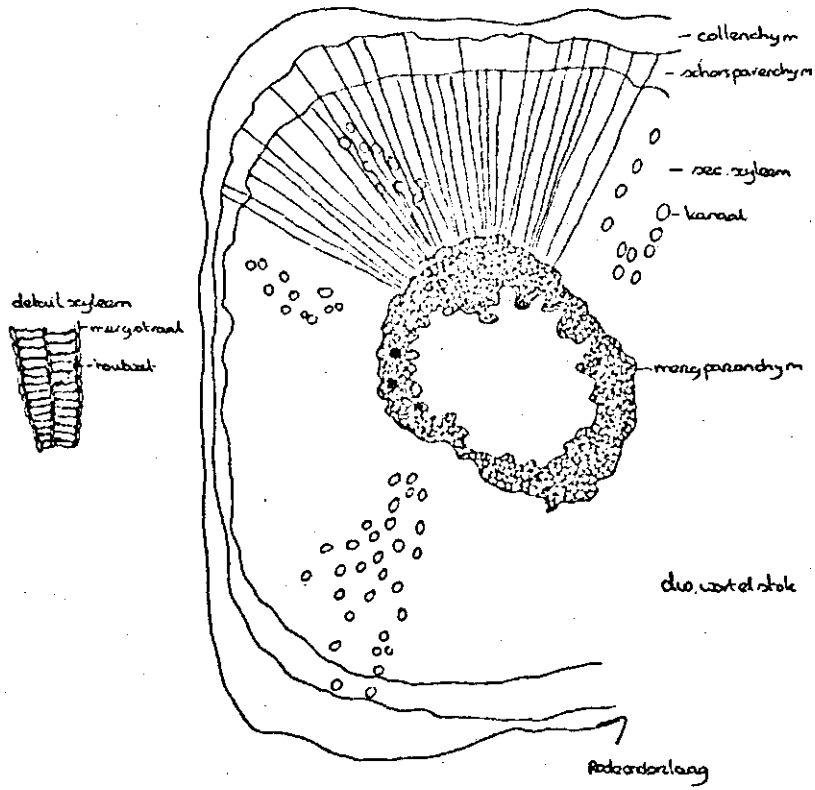


9. *Elytrigia repens*

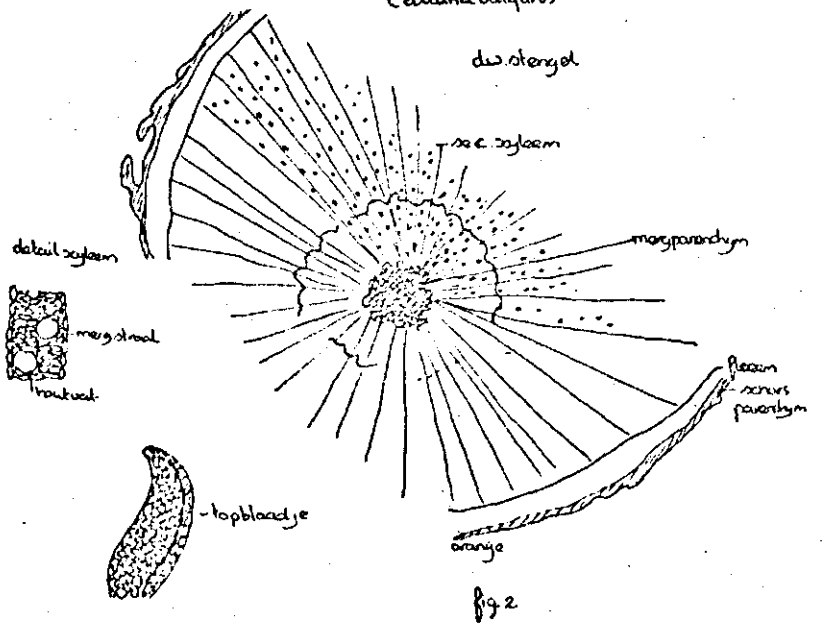


10. *Pinus sylvestris* (m 13)

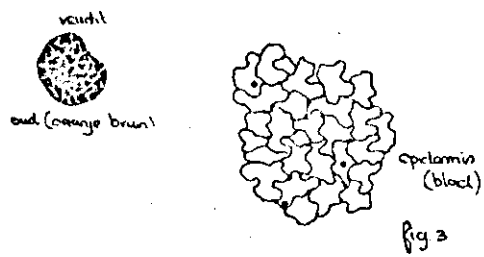
Urtica dioica fig. 1



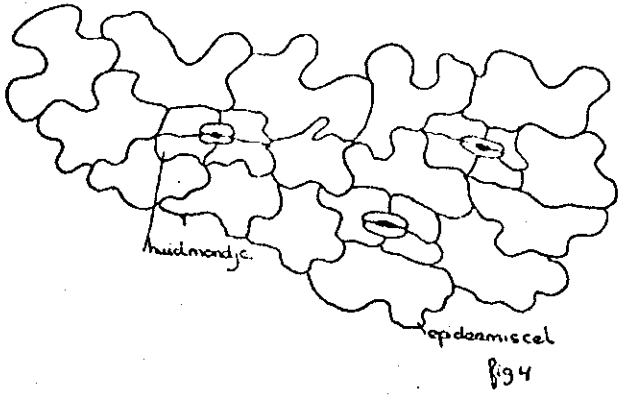
Calluna vulgaris



Stellaria media

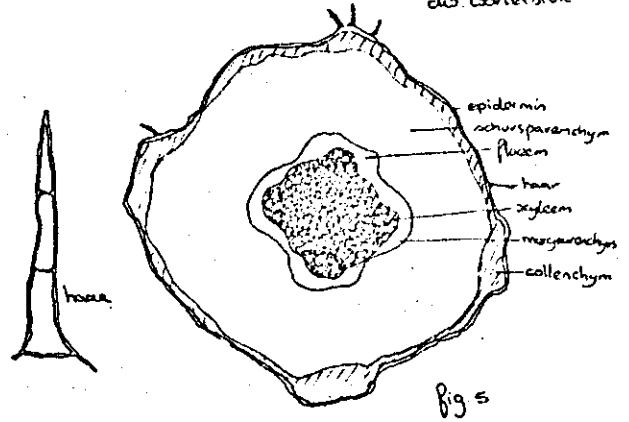


Rumex acetosella

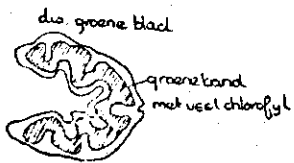
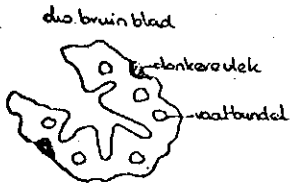


Gledomahedeacaceae

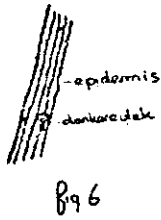
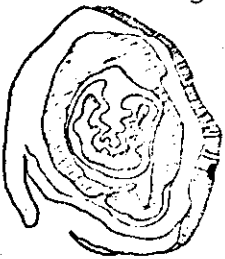
do wortel stuk



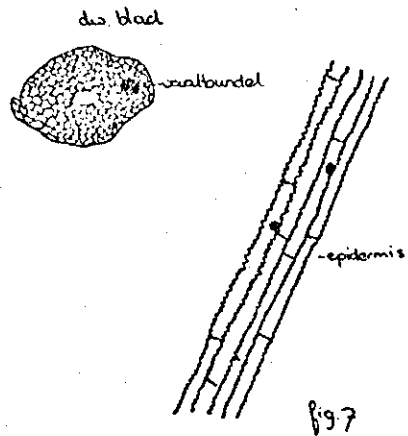
Nardus stricta



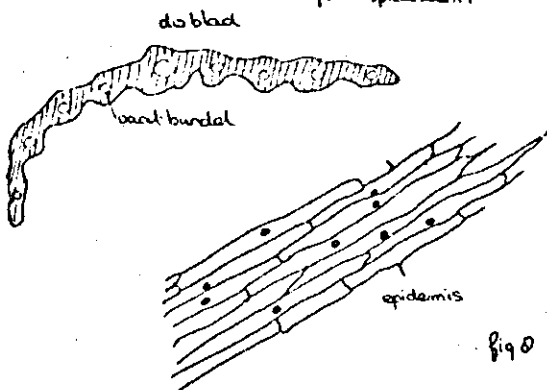
do gedaalte bij wortels



Dactylis pinnata



Apera spica-venti



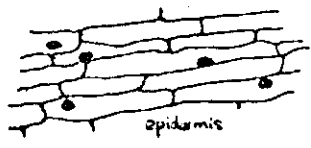
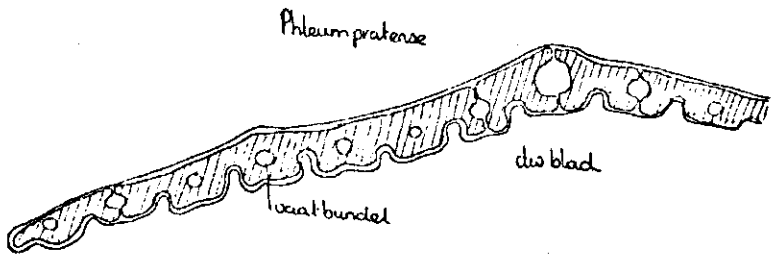


fig 9

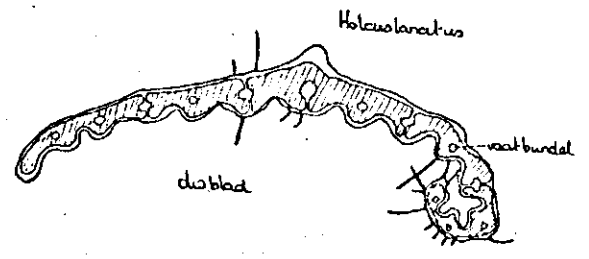


fig 10

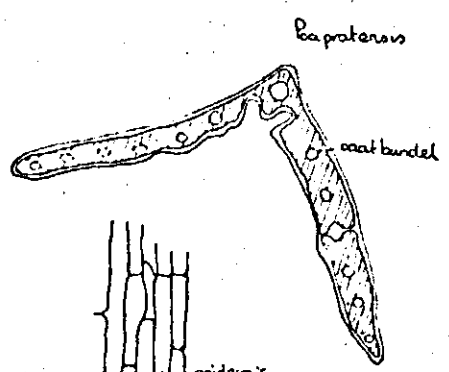


fig 11

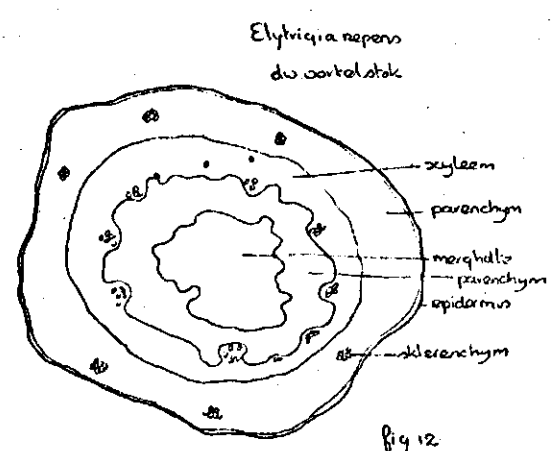


fig 12

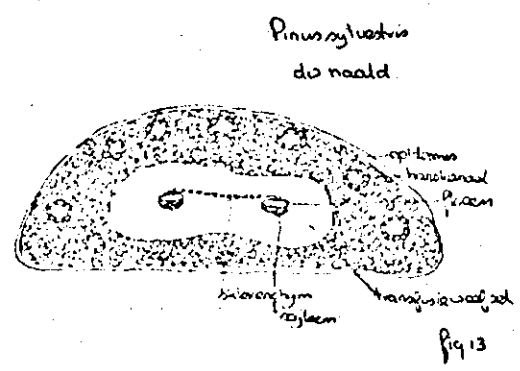


fig 13

Eerst volgen nu de resultaten van de verschillende stadia van bewerking van de vijgen:

Gegevens vijg 1: versgewicht 160 g. (januari)

drooggewicht	1e fractie:	15	g
"	2e fractie:	12	g
"	3e fractie:	6,5	g
"	4e fractie:	0,5	g
	zand :	10	g
		<hr/>	
		44	g droge stof

Voor een verse vijg zijn de bestanddelen (in %)

Droge stof:	21,25
Zand :	6,25
Water :	72,5

Deze vijg, die op de dag van waarneming was opgeraapt (waardoor de gegeten plantesoorten niet bekend waren) diende als oefenmateriaal om een indruk te krijgen in hoeverre de inhoud van de verschillende fracties met elkaar overeenkwam.

Dit bleek uit de volgende tabel:

	Grasachtigen	Hogere planten	Urtica	Calluna
1e fractie	79%	22%	4%	6%
2e fractie	77%	15%	4%	2%
3e fractie	71%	19%	3%	4%
4e fractie	74%	11%	7%	7%

Onder hogere planten werd hier *Stellaria media* en *Glechoma hederacea* verstaan. Alle gevonden procenten zijn gemiddelden van 3 of 4 tellingen.

Gegevens vijg 2: versgewicht 289 g (januari)

drooggewicht	1e fractie:	18	g
"	2e fractie:	4,3	g
"	3e fractie:	9,2	g
"	4e fractie:	0,5	g
"	zand :	1	g
		<hr/>	
		33	g droge stof

Voor de verse vijg zijn de bestanddelen dan (in %)

Droge stof:	11,07
Zand :	0,35
Water :	88,58

Met het eten van wortelstokken werd o.a. zand opgenomen.

In de volgende tabel werden de identificeerbare deeltjes in procenten met de procentuele etenstijd vergeleken.

	Grasachtigen	Hogere planten	Urtica	Calluna
Etenstijd	71%	4%	15%	8,5%
1e fractie	76%	11%	4%	9 %
2e fractie	73%	15%	6%	6 %
3e fractie	75%	11%	7%	8 %

Hierna werd een fijnere onderverdeling gemaakt (in %)

	Call.	Urti.	Akker-planten	Nardus	Festuca	Desch.	Grassen v. weiland
etenstijd	8,5	18	33	2,6	0,26	21	14,4
1e fractie	9	16	33	4	0,5	19	15,5
2e fractie	9	16,5	30	4,8	1,3	22	14
3e fractie	9,5	18	27	3,8	2,9	19	18,4

Ook van deze vijg werd het volume bepaald (zie blz.11)

Gegevens totale mesthoeveelheid (per dag) in april.

Gewichten: (complete vijgen)

1e vijg - 5.35 uur:	1008 g
2e vijg - 7.45 uur:	798 g
3e vijg - 9.00 uur:	639 g
4e vijg - 11.10 uur:	1034 g
5e vijg - 12.05 uur:	234 g
6e vijg - 14.32 uur:	1033 g
7e vijg - 16.20 uur:	690 g
8e vijg - 18.25 uur:	698 g
	<u>6134 g</u>

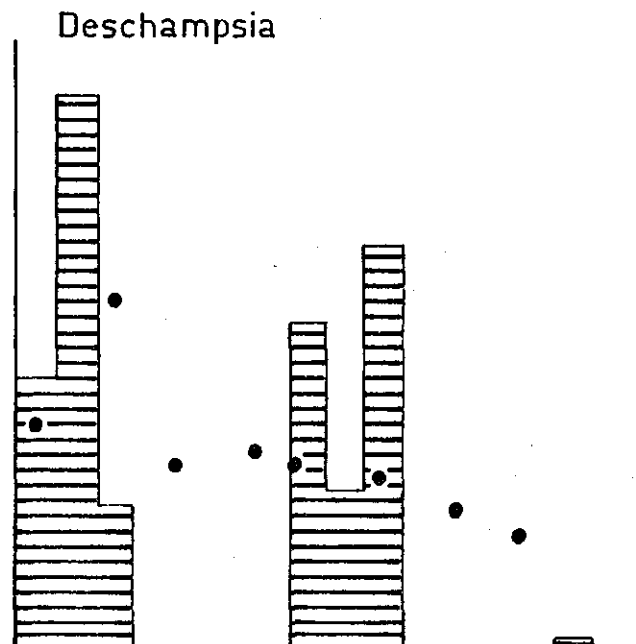
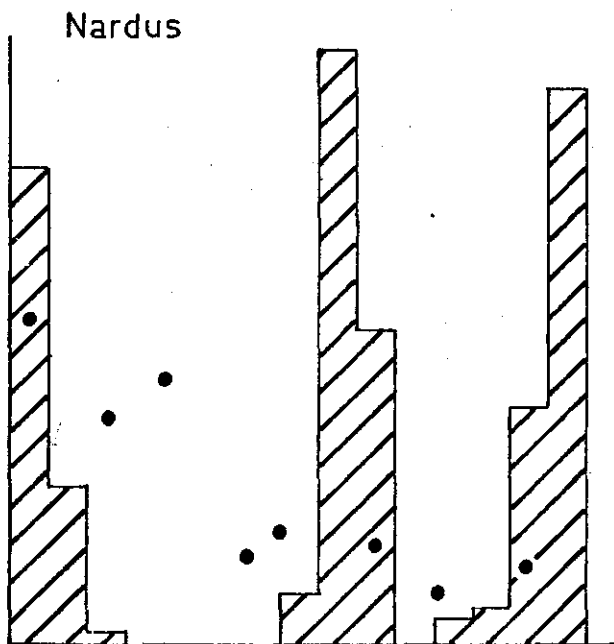
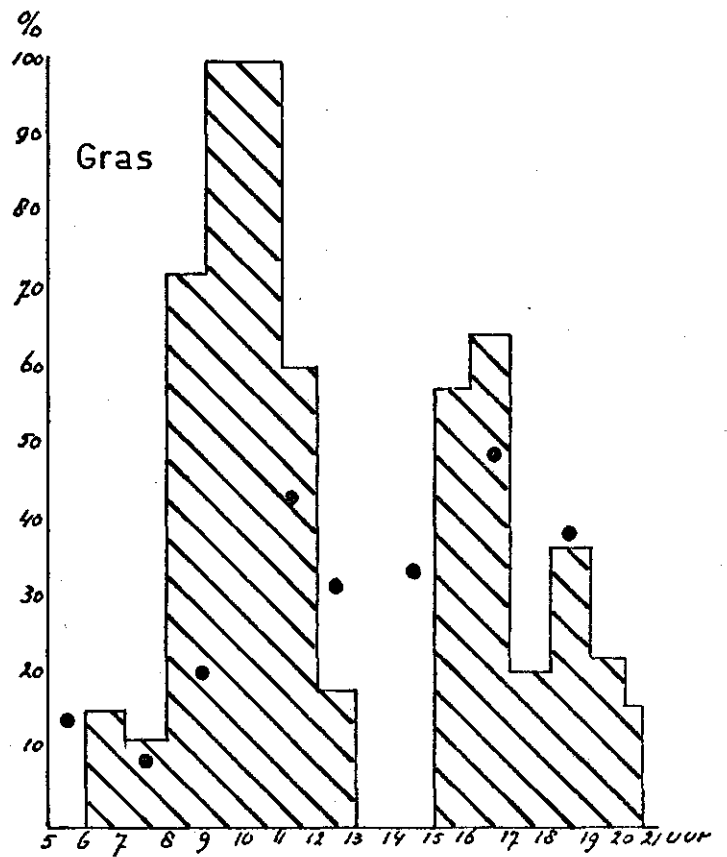
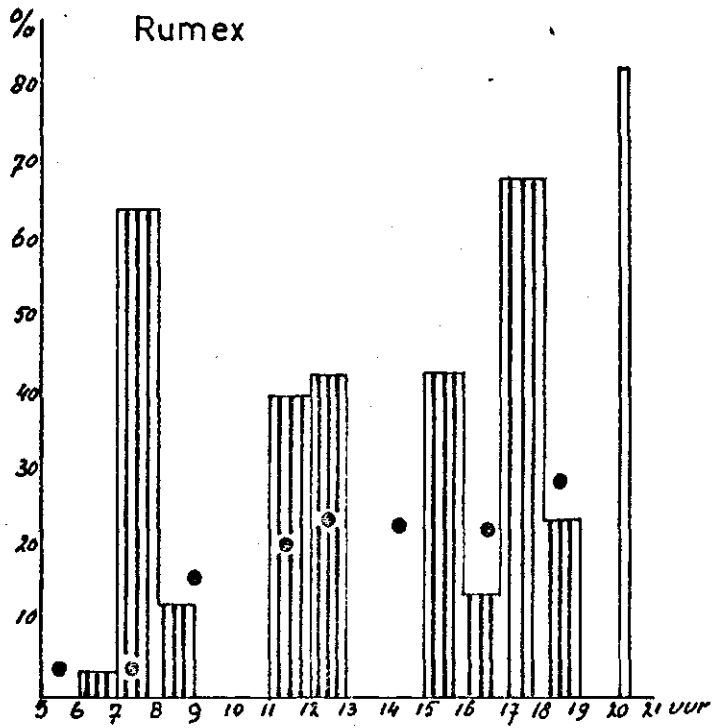
Hieruit bleek dat de pony zich in april van ruim 6 kg mest ontdoed in 15 uur. Uit de gedragswaarnemingen bleek dat de pony's in de winter en de lente ongeveer evenveel keren mesten; de vijgen worden in de lente echter steeds zwaarder.

Een ander deel van dit onderzoek richtte zich op de bepaling of de inhoud van de vijgen veel verschilde.

In de onderstaande tabel wordt de procentuele etensduur van verschillende plantesoorten over de gehele waarnemingsperiode (daglicht) vergeleken met het procentueel aantal aanwezige reststukjes in elk van de acht vijgen, die de volgende dag geproduceerd zijn. In fig. 14 staan vier diagrammen van te onderscheiden groepen, waarbij de inhoud van de vijgen over de gehele dag vergeleken wordt met hetgeen 24 uur eerder gegeten is.

	Nardus	Desch.	Rumex	Gras	Fest.	Stell. + Ranunc.	Elytr.
Etensduur in tijds- percentage	21,3	13,7	23,6	36,1	1,28	0,24	3,8
Teruggevonden in mest (% aantal stukjes)							
1e vijg	42,8	29,8	2,6	14,2	5,1		
2e vijg	30,4	46,3	4,3	8,7	5,8		
3e vijg	35,9	24,3	16,6	20,5	1,2		1,2
4e vijg	12,7	26,6	20,2	44,6		1,0	
5e vijg	15,4	25	24	31,7	1,9		1,9
6e vijg	14,8	22,6	22,6	33,9	1,7	1,7	2,6
7e vijg	7,3	18,8	22,9	49		2,1	
8e vijg	10,3	14,3	29,4	38,1	1,6	4,8	1,6
gemiddelde waarde over 8 vijgen	21,2	25,9	17,8	30,1	2,1	1,2	0,9

Fig. 14



● = Procentueel aantal stukjes teruggevonden in vijf van de bovengenoemde plantensoort(en).
 ▣ = Procentuele etenstijd 24 uur eerder van deze soort(en).

b. Kwantitatief

Resultaten van de relatieve volumebepaling.

Cal. Urt. Glech. Stell. Desch. Fest. Nard. Poa Phl. Aper. Onbekend
rel.vol. 25,2 27,2 0,59 1,4 20,2 3,1 7,3 1,6 2,4 3,9 7,6 %

De resultaten van de absolute volumebepaling waren afkomstig van 1 g uitgeplozen mest van vijf 2.

In de tabel werden eerst de gewichten vermeld met daaronder de procentuele volumina en de procentuele relatieve volumina.

	Desch.Nardus Fest.	Calluna	Urtica	Grassen akker + weil.	Onbekend
gewicht	0,4963 g	0,1679 g	0,2028 g	0,0919 g	0,0351 g
abs. vol.	50%	17%	20%	9%	4%
rel.vol.	30,6%	25,2%	27,2%	9,8%	7,6%

Deze gegevens werden op het totale gewicht van vijf 2 betrokken

Desch.-Nardus-Festuca:	16,0 g
Calluna:	5,34 g
Urtica:	6,4 g
Grassen van akker en weiland:	2,98 g
Onbekend	1,28 g
	32 g droge stof + 1 g zand.

Hierna werd de verteringscoëfficiënt ingevoerd. Deze verteringscoëfficiënten zijn afgeleid uit enkele artikelen over de voedingswaarden van voedselsoorten als hooi, haver en weilanden (Olsson e.a. 1955)

Dit leverde het volgende op.

Deschampsia-Nardus-Festuca:	60% vertering
Urtica-Calluna:	20% vertering
Grassen van akker en weiland:	70% vertering

De onbekende deeltjes in de mest waren meestal vaatbundels en losse klompjes cellen die waarschijnlijk van grassen afkomstig waren; daarom werd hiervoor ook 70% vertering gerekend.

Pasten we deze gegevens in de hoeveelheden droge stof per groep, dan vonden we dat het dier gegeten moest hebben:

Desch.-Nardus-Festuca:	40 g
Calluna:	7 g
Urtica:	8 g
Grassen van akker en weiland:	11 g
Onbekend:	4 g
	70 g droge stof

Zoals reeds gezegd bestaan de meeste planten voor 75% uit water. Hieruit volgt dat het versgewicht van de planten samen ca. 300 g moet zijn geweest. In januari had de volgpony zich in de waarnemings-tijd vijfmaal ontmest. Hieruit volgt dat het dier 1,5 kg aan planten heeft gegeten.

Gezien het feit dat de gegevens waarop dit getal berust slechts uit één monster afgeleid zijn, is de betrouwbaarheid zeer discutabel. Deze werkwijze zou met meer monsters over het gehele jaar nog eens herhaald moeten worden om meer zekerheid te verschaffen.

Discussie

De werkwijze die gevolgd werd, was bijna identiek aan de methode waarmee de inhoud van muizemagen onderzocht werd. (Watts 1968).

Watts wist echter niets over de voedselkeuze van de muizen en moest van alle planten in de omgeving gegevens verzamelen. Bij dit onderzoek werd alleen een relatieve volumebepaling gemaakt; dit was mogelijk omdat de planteresten in de maag allemaal ongeveer even groot waren.

Bij de mest van de pony's is dit bijna onmogelijk door het verschil in grootte van de stukjes (vergelijk een takje van Calluna met een epidermis van Poa).

De doorvoeringstijd bij paarden loopt van 20 tot 50 uur.

Doorvoeringstijden volgens Alexander (1964)	21,5 - 46,4
	23,8 - 51,6
	22,5 - 45,3

volgens Van der Noot (1967) 48 uur.

Er moet rekening mee gehouden worden dat de spijsvertering bij paarden selectief werkt. Onverteerbare delen worden sneller doorgevoerd, terwijl de verteerbare delen juist worden vastgehouden om zoveel mogelijk stoffen eruit op te nemen. Hardere plantedelen zullen waarschijnlijk de darmwand prikkelen tot meer activiteit.

Over een volumebepaling was niet veel bekend. De verteringscoëfficiënten waren alleen bekend van voedsel voor stalpaarden zoals haver, hooi en grassen van graslanden. Met deze gegevens werden de coëfficiënten van de plantesoorten op Cranendonck geschat zoals:

Voedsel:	Vert.coëff.	plant op Cranendonck	Vert.coëff.
Hooi:	52	Nardus-Desch-Fest.:	60%
Tarwestro:	35	Urtica-Calluna	20%
Weide:	64	Grassen van akker en weiland	70%

De verteringscoëfficiënt kan zelfs van de ouderdom van de grassen afhangen: jonge grassen hebben een hogere coëfficiënt dan oudere grassen.

Suggesties voor een verder onderzoek

Om de voedselkeuze alleen op deze wijze te bepalen zal eerst een grote hoeveelheid gegevens over alle plantesoorten in Cranendonck verzameld moeten worden.

Hierbij moet vooral op epidermis, houtvaten en de opbouw van verschillende takken gelet worden, omdat dit de delen zijn die het best bewaard blijven.

Er zal een kleuring voor de maceratieprodukten gezocht moeten worden, omdat hierin dezelfde deeltjes terug te vinden zijn als in de mest, alleen zijn de deeltjes door het maceratieproces zo ontkleurd dat er niets meer aan te zien is.

Voor de volumebepaling zal er eerst een bepaling in de zomer gedaan moeten worden om te kijken of die uitkomsten waarschijnlijker zijn dan de lage getallen die in januari uit de berekeningen volgden. De gegevens in dit verslag dienen voorlopig nog met enige reserve beschouwd te worden; toch zijn de eerste resultaten van dien aard dat het alleszins zinvol lijkt deze methodiek verder te ontwikkelen. Op deze manier zou men met minder arbeidsintensieve methoden meer exacte gegevens omtrent kwalitatieve en kwantitatieve aspecten van de voedselkeus van paarden kunnen krijgen.

Samenvatting

Het doel van dit onderzoek was de planteresten die in de mest van pony's te vinden zijn kwalitatief en kwantitatief te bepalen. De kwalitatieve bepaling is geslaagd. Het is mogelijk om de voedselkeuze van de pony's aan de hand van de mest te bepalen. Dit betreft niet alleen de gevonden plantesoorten in de mest, maar ook de tijd dat het dier van een bepaalde plantesoort heeft gegeten.

Het is voldoende om één vijg uit te zoeken om een goed idee te krijgen van de plantesoorten in het menu van de vorige dag. Om het werk sneller te doen verlopen zou men alleen de grofste fractie kunnen uitzoeken omdat de inhoud van deze fractie toch ongeveer gelijk is aan de fijnere fracties.

Als alle gegevens van de verschillende plantesoorten op Cranendonck verzameld zijn, zal het werk zeker sneller gaan. De tijd die nodig is om één vijg te onderzoeken is 3 - 4 uur.

Over de kwantitatieve bepaling is nog weinig te zeggen, het onderzoek is te kort geweest om duidelijke resultaten te zien. Ook in de literatuur was er nog maar weinig over dit onderwerp bekend, waardoor de resultaten niet gecontroleerd konden worden.

Literatuurlijst

- Alexander, F. 1964 - The rate of passage of food residues through the digestive tract of the horse. J. Comp. Path. Vol. 56
- Noot, G.W. van der 1967 - Rate of passage of various feed stuffs through the digestive tract of horses. J.An Sc. 26.
- Olsson, N. e.a. 1955 - The nutrition of the horse. Nutr. Abstr. Rev. 25 p. 1.
- Watts, C.H.S. 1968 - The foods eaten by Woodmice and Bank voles ^(*Arvicolus sylvaticus*) in Watham woods, Berkshire. *(Clethrionomys glareolus)* J. of Animal Ecology. 37, 1, 1968 Sep
- Williams, O. 1962 - A technique for studying microtine food habits. *Arnhem* Journal of Mammalogy. 43: 365-368
- Wijngaarden, A. van en Oosterveld, P. 1971 - Grazen in de Natuur. A.O.-boekje 1271.