" BIJ DE PINKEN "

Een onderzoek naar het gedrag en de verspreiding van pinken en hun invloed op de vegetatie van de Dollardkwelders.

Een doctoraalonderzoek Plantenoecologie

Antje van Wijk
Karin Rotink

1990

Stichting Het Groninger Landschap.
Laboratorium voor Plantenoecologie, Haren.

Groningen, 1986.

D 466

D 466

" BIJ DE PINKEN "

1990

Een onderzoek naar het gedrag en de verspreiding van pinken en hun invloed op de vegetatie van de Dollardkwelders.

Een doctoraalonderzoek Plantenoecologie

Antje van Wijk
Karin Rotink

Stichting Het Groninger Landschap.
Laboratorium voor Plantenoecologie, Haren.

Groningen, 1986.

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN

Inhoudsopgave.

blz:

Lijst van figuren
Lijst van tabellen
Samenvatting en diskussie.

H1. Inleiding
1.1 gebiedsbeschrijving 1
1.2 faktoren die de vegetatie beïnvloeden 3
1.3 beheer 4
1.4 de Dollardhaven 5
1.5 vraagstelling en keuze van het onderzoeks gebied 6

H2. De vegetatiekaart
2.1 beschrijving van de vegetatietypen 8
2.2 het aanpassen van de vegetatiekaart 9

H3. Ruimtelijk gebruik
3.1 inleiding 12
3.2 materiaal en methode 12
3.3 verspreiding 14
3.3.1 diskussie 15
3.4 beweidingsdruk per vegetatietype 25
3.4.1 diskussie 27
3.5 begrazingsdruk 28
3.6 rustgedrag 32

H4. Produktie en konsumptie
4.1 graaskooien 34
4.1.1 inleiding 34
4.1.1.1 produktie 34
4.1.1.2 konsumptie 36
4.1.1.3 enige kanttekeningen bij het gebruik van kooien 37
4.1.2 materiaal en methode 37
4.1.3 resultaten
4.1.3.1 standing crop 38
4.1.3.2 % levend materiaal 43
4.1.3.3 produktie en konsumptie 43
4.1.4 verband tussen produktie en konsumptie
4.1.4.1 C/P ratio 48
4.1.4.2 actual use factor 48
4.2 exclosures
4.2.1 inleiding + materiaal en methode 53
4.2.2 resultaten 53
4.2.3 diskussie 54

H5. Individuele pinken
5.1 inleiding 57
5.2 materiaal en methode 57
5.3 resultaten en diskussie 57
5.3.1 lengte van de dierdag 57
5.3.2 indeling van de dierdag 58
5.3.3 totale graastijd 59
5.3.4 aantal geproduceerde plakken 59
5.3.5 rustgedrag 60
5.3.6 selektie 60
5.3.7 opname 60
5.3.8 opnamesnelheid 62
5.4 begrazingsdruk en konsumptie 62

H6. Voorkeur van de pinken voor bepaalde vegetatietypen
6.1 voorkeur m.b.t. bezoek 65
6.2 voorkeur m.b.t. grazen 65
6.3 relatie tussen de verschillende voorkeursmaten 66

H7. Kweek
7.1 inleiding 69
7.2 het gedrag van de pinken in de kweekvegetatie 70
7.2.1 diskussie 72
7.3 konsumptie van kweek 72
7.4 ontwikkeling van de kweekvegetatie sinds 1983
7.4.1 inleiding + materiaal en methode 73
7.4.2 resultaten 73
7.4.3 diskussie 74

H8. Gevolgen van het uit beweiding nemen van de dijk 75

Literatuurlijst 77

Bijlagen:
1 Resultaten van de standing crop metingen.
2 Onzekerheid (D) x 100% van de standing crop schattingen.
3 Toetsing van de totale standing crop cijfers op nivo-verschillen m.b.v. Kruskal en Wallis.
4 Produktie/konsumptie in $g.m^{-2}.dag^{-1}$, per type per maand; kumulatieve seizoensproduktie/konsumptie en jaarproduktie/konsumptie per type in $g.m^{-2}$.
5 Produktie/konsumptie in kg.n $ha.dag^{-1}$, per type per maand en het gemiddelde over het graasseizoen in kg.n $ha.dag^{-1}$ en in procenten.
6 Berekening van de actual use factor per maand (a_m) en voor het hele graasseizoen (a).
7 Totale aanbod in kg.n ha; per type, per maand.
8 Gegevens uit het volgen van individuele pinken.
9 Hapgrootte (in grammen), hapfrekwentie (in aantal happen/minuut) en opnamesnelheid (in grammen/minuut) binnen de verschillende vegetatietypen in de loop van het graasseizoen.
10 Soortskartering Elymus in vak 2B, 1985.
11 Soortskartering Elymus in vak 2B, RIN 1983.
12 Soortskartering Elymus in vak 2E, 1985.
13 Soortskartering Elymus in vak 2E, RIN 1983.
14 Begrazingsdruk in $uren.ha^{-1}.dag^{-1}$; per vegetatietype per maand.

Lijst van tabellen.

blz.:	tabel:	
4	1a.	Veebezetting in het totale kweldergebied van 490 ha. dat sinds 1981 wordt beheerd door 'Het Groninger Landschap'.
4	1b.	Veedichtheid (in aantal pinken/ha) in het onderzoeksgebied.
9	2.	Oppervlakte van de verschillende vegetatietypen in hectares en in % van het totale oppervlak.
13	3.	Verdeling van de mestvakken over de vegetatietypen.
13	4.	Weeknummering met overeenkomende tijdsperioden.
29	5.	Beweidingsdruk in uren/ha.dag, per periode van 3 weken.
29	6.	Begrazingsdruk in uren/ha.dag, per periode van 3 weken.
29	7.	Deel van de tijd dat aan grazen besteed wordt (in %).
32	8.	Aantal graasuren per dag; per vegetatietype en voor het totale onderzoeksgebied.
33	9.	Het totaal aantal plakken, aantal (en % van totaal) rust, graas+zigzag en loopplakken per hectare; per vegetatietype over de periode mei t/m september.
37	10.	Aantal graaskooien per vegetatietype.
48	11.	C/P ratio per vegetatietype; per maand en over het graasseizoen.
49	12.	Actual use factor per vegetatietype; per maand en over het graasseizoen.
55	13.	Standing crop (in g/m²) van de zeeaster- en rietvegetaties aan het begin en eind van het graasseizoen.
56	14.	Het % levend materiaal van de standing crop van de zeeaster en rietvegetaties; in juni en september, zowel binnen als buiten de exclosures.
57	15.	Lengte van de dierdagen in uren.
59	16.	De totale graastijd van de gevolgde pinken (in uren) in de loop van het seizoen.
65	17.	Seizoensgemiddelden van beweidingsdruk, begrazingsdruk en konsumptie per vegetatietype.
70	18.	R-waarde van de korrelatie tussen de verschillende voorkeursmaten en kwantiteitsfaktoren met bijbehorende overschrijdingskansen.
70	19.	Beweidingsdruk in uren/ha.dag over periodes van 3 weken in respektievelijk oude kweekvegetaties op de richels en relatief jonge kweekvegetaties elders op de kwelder.
70	20.	Begrazingsdruk in uren/ha.dag over periodes van 3 weken in respektievelijk oude kweekvegetaties op de richels en relatief jonge kweekvegetaties elders op de kwelder.
70	21.	Deel van de totaal doorgebrachte tijd dat aan grazen besteed werd (in %).
72	22.	Produktie en konsumptiegegevens van de kweekvegetatie in de loop van het seizoen.
75	23.	De beweidingsdruk op de dijk en de kwelder.

Lijst van figuren.

blz:	figuur:	
1	1.	Overzichtskaart van de Dollard (schaal 1:250.000).
2	2.	Isohalinen (zoutgehalte in ‰.) in de Dollard op een gestandaardiseerde dag.
2	3.	Isohalinen in de Dollard na de eventuele Eemsomlegging.
7	4.	Onderverdeling van de kwelder in vakken en de ligging van het onderzoeksgebied.
10	5.	Vegetatiekaart van het onderzoeksgebied (1981, RIN).
11	6.	Vegetatiekaart van het onderzoeksgebied in 1985.
17	7.	Situering van de mestvakken.
18	8.	Aantal plakken per mestvak over de weken 3,4 en 5.
19	9.	Aantal plakken per mestvak over de weken 6,7 en 8.
20	10.	Aantal plakken per mestvak over de weken 9,10 en 11.
21	11.	Aantal plakken per mestvak over de weken 12,13 en 14.
22	12.	Aantal plakken per mestvak over de weken 15,16 en 17.
23	13.	Aantal plakken per mestvak over de weken 18,19 en 20.
24	14.	Aantal plakken per mestvak over de periode mei t/m september.
27	15.	Beweidingsdruk in aantal plakken/ha.dag, per vegetatietype.
30	16.	Beweidings- en begrazingsdruk in uren/ha.dag, per vegetatietype.
40	17.	Totale standing crop in g/m² per vegetatietype, zowel binnen als buiten de graaskooien.
41	18a.	Levende en dode standing crop in g/m² ; per vegetatietype, binnen de graaskooien.
42	18b.	Levende en dode standing crop in g/m² ; per vegetatietype, buiten de graaskooien.
44	19.	Percentage levend materiaal per vegetatietype in de loop van het seizoen; zowel binnen als buiten de kooi.
46	20.	Produktie en konsumptie in g/m².dag per vegetatietype.
47	21.	Produktie en konsumptie (in kg x (n ha)/dag) per maand gesommeerd over de vegetatietypen.
50	22.	C/P ratio per vegetatietype.
51	23.	Actual use factor per vegetatietype.
58	24.	Verdeling van de graasaktiviteiten over de dag.
61	25.	Opname in kg. droge stof per gevolgde pink in de loop van het seizoen.
63	26.	Begrazingsdruk (in uren/ha.dag) en konsumptie (in g/m².dag); per vegetatietype, per maand.
67	27.	Konsumptie (in g./m².dag) en begrazingsdruk (in uren/-ha.dag) en de berekende regressielijnen.
69	28.	Verspreiding van kweek langs de ontwateringsmiddelen.
71	29.	Begrazings- en beweidingsdruk (in uren/ha.dag) op de 'kweekrichels' en de overige kweekvegetaties.

SAMENVATTING EN DISKUSSIE.

Voor u ligt het verslag van het onderzoek naar de invloed van begrazing door pinken op de Dollardkwelders. Dit werd in 1985 uitgevoerd in opdracht van de Stichting 'Het Groninger Landschap', dat sinds 1981 350 ha. kwelders onder beheer heeft. Om te voldoen aan de doelstellingen zoals die in het beheersplan zijn omschreven (1.3) worden jaarlijks pinken ingeschaard.
Een te hoge veebezetting in vroegere jaren leidde tot teveel vertrapping en een vrijwel volledige benutting van de produktie. Te lage veebezetting daarentegen had een sterke verruiging tot gevolg, in korte tijd overwoekerde kweek (Elymus repens) het Oostelijke, brakke en zeer produktieve deel van de kwelder.
Aangezien de dijk in 1986 uit beweiding zou worden genomen is inzicht nodig in de gewasproduktie van dijk en kwelder om de veebezetting aan deze veranderende situatie aan te kunnen passen. Tegen deze achtergrond is tot een aantal vraagstellingen en de keuze van het onderzoeksgebied gekomen (1.5).

De vegetatie is in kaart gebracht (2.1) en vergeleken met de situatie in 1981 (2.2).
Om inzicht te krijgen in de verspreiding en het gedrag van het vee zijn mestplaktellingen uitgevoerd waarbij de plakken in typen zijn ingedeeld (3.2). Teneinde gegevens te verzamelen over het menu van de pinken, de konsumptie en het gedrag, zijn drie pinken geselekteerd die afwisselend één dag per week gedurende de lichtperiode zijn gevolgd (5.2).
De netto primaire produktie en de konsumptie van de verschillende vegetatietypen is volgens de methode Job en Taylor (4.1.1.1) respektievelijk Looyen et al (4.1.1.2) geschat door periodiek de standing crop te bemonsteren, waarbij gebruik gemaakt is van verplaatsbare graaskooien (4.1.2). In de zeeaster en rietvegetatie bleek het gebruik van graaskooien niet mogelijk, binnen deze types zijn daarom exclosures geplaatst (4.2). Op grond van het aantal plakken per mestvak is het terreingebruik in de loop van het seizoen in kaart gebracht (3.3 ;figuur 7 t/m 14). De dijk en de hoger gelegen kweekrichels langs de zwetsloten blijken gedurende het gehele seizoen veel bezocht te worden. Terwijl aan het begin van het seizoen voornamelijk de dijk en hoge kwelder worden bezocht, verplaatst het bezoek zich in de loop van het seizoen ook naar de noordelijke delen van het terrein. In de rietkragen en de zeeastervegetatie wordt dan plaatselijk veel vertrappingsschade aangericht. De zeebiesvegetatie wordt nauwelijks bezocht.
Naast de intensiteit van het bezoek is het vertoonde gedrag van belang voor de vegetatie (3.4.1). Aangezien grazen de grootste invloed uitoefent, is vooral het graasgedrag nader onderzocht.
De begrazingsdruk (in uren per ha. per dag) per vegetatietype is berekend uit het aantal graasplakken per ha. per dag (3.5) en het gemiddeld aantal plakken dat per graasuur geproduceerd wordt (5.3.4). Hieruit blijkt de begrazingsdruk gedurende het hele seizoen op de dijk veel hoger te zijn dan op de kweldervegetaties (3.5 en tabel 6). Berekening van het deel van de doorgebrachte tijd dat aan grazen wordt besteed (tabel 7) laat zien dat in de kweekvegetatie en op de dijk een relatief gering deel van de doorgebrachte tijd aan grazen wordt besteed. Deze typen blijken zowel bij het volgen van individuele pinken als uit het aantal rustplakken favoriet als rustplaats (3.6 en 5.3.5).
Door ook de oppervlakte van de vegetatietypen in de berekening te betrekken is het aantal graasuren per vegetatietype berekend

(tabel 8). Dan blijkt dat per dag het grootste aantal graasuren in de kweekvegetatie wordt doorgebracht, direkt daarop volgt de dijk. In de overige typen wordt veel minder gegraasd.

De produktie (in $gr.m^{-2}.dag^{-1}$) blijkt voor de verschillende vegetatietypen nogal te verschillen(4.1.1.3). De dijk geeft een veel lagere produktie te zien dan de kweldervegetaties. Aangezien de produktie maxima en minima van de typen op verschillende tijdstippen optreden en de konsumptie in grote lijnen de produktie volgt is te verwachten dat de pinken per periode andere vegetatietypen begrazen. In de totale produktie en konsumptiecijfers van de verschillende vegetatietypen per maand en voor het gehele seizoen is het grote aandeel van de kweekvegetatie opvallend (4.1.3.3).
De gemiddelde dagelijkse konsumptie werd met de kooienmethode geschat op 16.2 kg. droge stof per pink per dag. Ook uit de gegevens van het volgen van individuele pinken is de opname geschat. Het produkt van het aantal happen per vegetatietype en de geschatte hapgrootte geeft de opname in kg. droge stof per vegetatietype (5.3.7). Dit levert een heel ander beeld op, naast het verloop van de opname (figuur 25) is er een groot verschil in de geschatte hoeveelheid opgenomen droge stof. Met de kooienmethode werd de konsumptie 2x zo hoog geschat als met laatstgenoemde methode. Dit verschil zal voornamelijk toegeschreven moeten worden aan het feit dat met de kooienmethode niet de werkelijke konsumptie wordt gemeten maar de konsumptie en effekten van vertrapping (5.3.7). Daarnaast is het de vraag in hoeverre de gevolgde pinken representatief zijn voor de kudde (5.3.6).

Met de C/P ratio wordt weergegeven welk deel van de produktie wordt gekonsumeerd , dit blijkt over het gehele seizoen voor de verschillende typen te variëren tussen 50 en 70% (4.1.4.1).
Als relatieve maat voor begrazingsdruk is bovendien de gebruiksfaktor(a) per vegetatietype bepaald (4.1.4.2).
Voor de riet- en zeeastervegetaties zijn geen produktie en konsumptieschattingen gemaakt. De beweidingsdruk anno 1985 lijkt deze vegetaties echter niet werkelijk te bedreigen. De lage rietvegetatie wordt waarschijnlijk sterk begraasd, het grootste deel van het riet wordt echter gevormd door hoge rietpollen die in het geheel niet begraasd worden. De zeeastervegetatie heeft zich ondanks de grote schade die daarin door de pinken werd aangericht in de loop van de jaren kunnen handhaven en hier en daar zelfs uitbreiden (4.2.3).
In hoofdstuk 6 worden begrazingsdruk, konsumptie en werkelijke gebruiksfaktor nog eens naast elkaar gezet als verschillende maten van voorkeur om in bepaalde vegetatietypen te grazen. In het algemeen is te verwachten dat een toenemende begrazingsdruk gepaard zal gaan met een toename van de konsumptie. Zowel binnen de vegetatietypen(5.4) als tussen de verschillende typen(6.3) blijkt dit echter niet uit de hier verzamelde gegevens. Deze diskrepantie zal ten dele verklaard kunnen worden door verschillende opnamesnelheden die binnen verschillende vegetatietypen en in verschillende periodes van het seizoen bereikt kunnen worden (5.3.8). Verder zal ook de mate van vertrapping een rol spelen.

Het tweede deel van de vraagstelling betreft de kweekproblematiek (H.7). Uit de resultaten van de mestplaktellingen, het volgen van individuele pinken en konsumptieschattingen blijkt de kweekvegetatie wel degelijk begraasd te worden. Zowel de

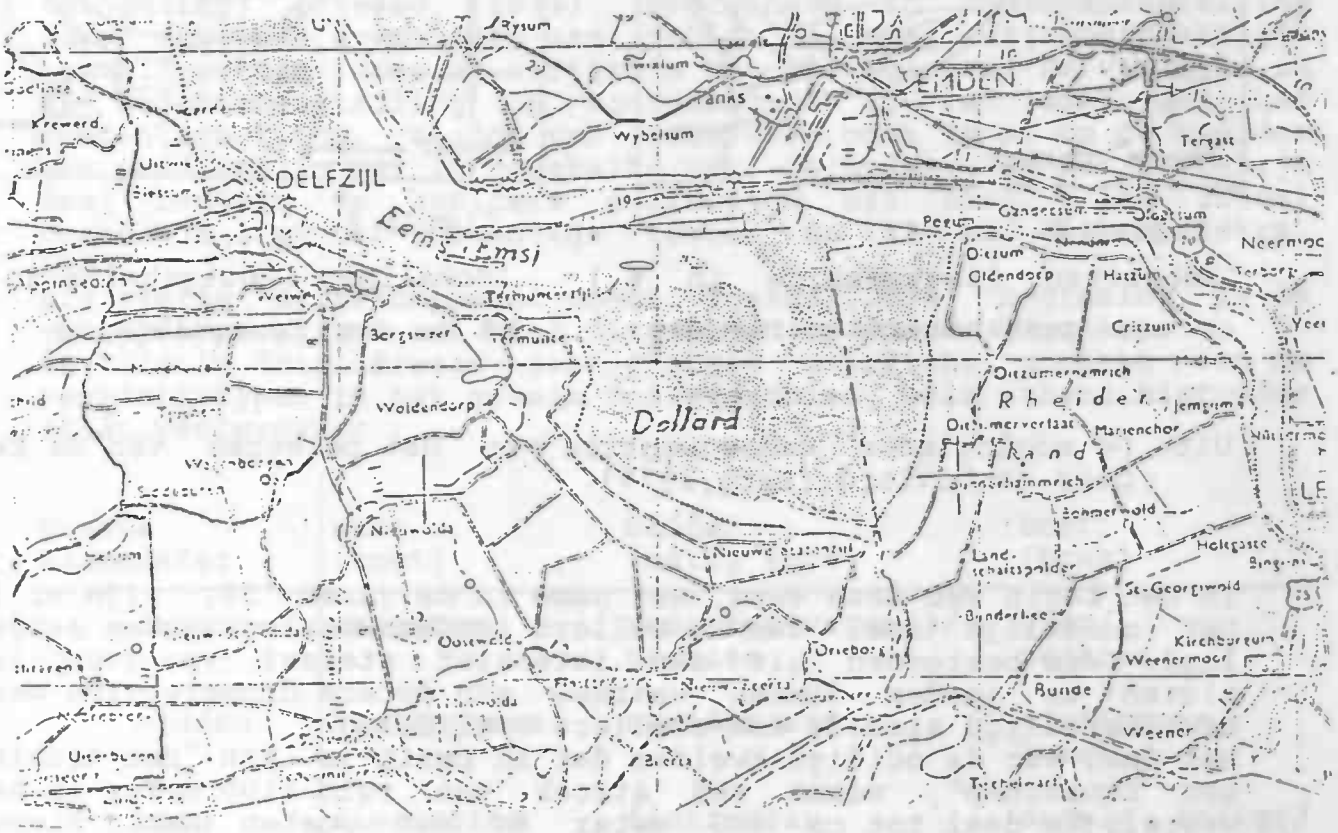
beweidings- als begrazingsdruk blijken vrij hoog te zijn, met name op de richels langs zwetsloten en greppels waar de kweekvegetatie van relatief hoge ouderdom is (7.2). Uit produktie en konsumptie-schattingen blijkt dat ongeveer de helft van de produktie verdwijnt (4.1.4.1). Zowel het aanbod per oppervlakte éénheid als het totale aanbod is echter erg hoog waardoor de werkelijke gebruiksfaktor toch gering is (4.1.4.2) en aan het eind van het seizoen nog een grote standing crop aanwezig (7.3). Toch lijkt het erop dat de kweekvegetatie o.i.v. de hogere veebezetting van de laatste jaren achteruitgaat. In de proefvakken 2B en 2E is een soortskartering voor kweek uitgevoerd (7.4). Uit een vergelijking met de kartering die in 1983 werd uitgevoerd blijkt de situatie de laatste jaren verbeterd te zijn. Zowel bedekkingsgraad als het totale oppervlak van de kweekvegetatie verminderen en bovendien verbetert de struktuur zich. De verwachting is dan ook dat toename van diversiteit in dit type wel zal volgen als het in voldoende mate beweid blijft.

Tenslotte wordt in hoofdstuk 8 beredeneerd wat de beweidingsintensiteit zal moeten worden om aan de beheersdoelstellingen te voldoen als de dijk uit beweiding wordt genomen.

1. INLEIDING.

1.1 Gebiedsbeschrijving.

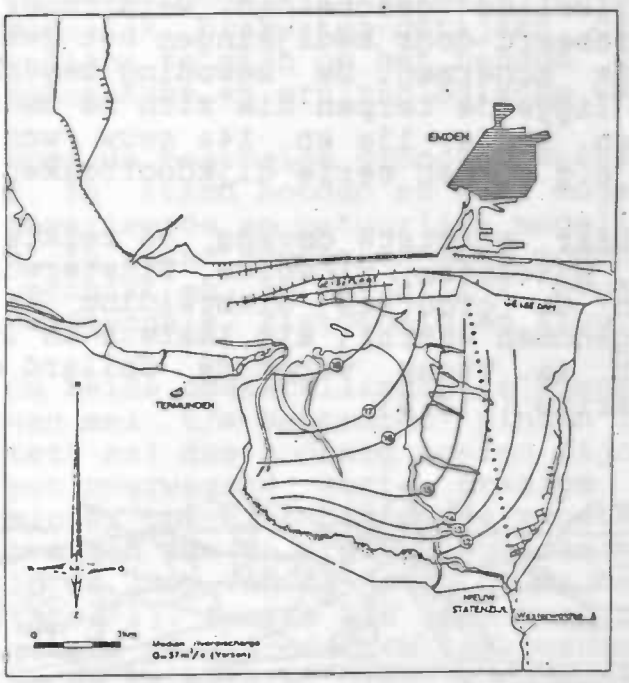
De Dollard ligt in het Waddengebied en is een onderdeel van het Eems-Dollard estuarium dat in het Noorden van Nederland ligt op en nabij de grens met Duitsland.
Voor de Middeleeuwen was het gebied van de Dollard onderdeel van het Reiderland dat van Oost Friesland gescheiden werd door de Eems. Vanaf 1200 heeft men geprobeerd door bedijkingen het gebied van de invloed van de zee af te schermen. De bewoning beperkte zich tot een aantal verspreid liggende terpen die zich na bedijking ontwikkelden tot terpdorpen. In de 13e en 14e eeuw won de zee stukje bij beetje terrein a.g.v. een serie dijkdoorbraken en ontstond de Dollard.
Rond 1500 bereikte de Dollard haar grootste omvang en reikte in Nederland tot o.a. Noordbroek, Muntendam, Midwolde, Finsterwolde en Wedde. Na het bereiken van de grootste uitbreiding is de bedijking weer snel ter hand genomen waarbij als laatste in 1924 de Carel Coenraadpolder bedijkt is. Thans vormt de Dollard een cirkelvormig deel van een estuarium (fig.1).



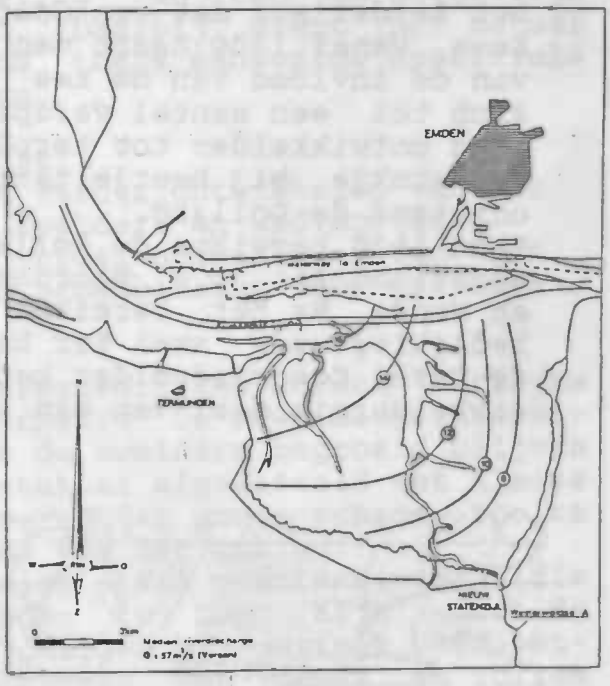
figuur 1. Overzichtskaart van de Dollard

Dit estuarium onderscheidt zich van de rest van het Waddengebied o.a. door de aanvoer van zoet water. Dit zoete water wordt aangevoerd vanuit Duitsland door de Eems en vanuit Nederland door de Westerwoldse A. De Waddenzee en de Noordzee zorgen voor de aanvoer van zout water.

Door de getijdenbeweging pendelt de overgang van vrijwel zoet (oligohalien) nabij Nieuw-Statenzijl naar zout (polyhalien) in de mond van de Dollard heen en weer. Figuur 2. geeft een beeld van het afnemend zoutgehalte van het water gaande van de mond van de Dollard naar Nieuw-Statenzijl. Dit brakwatergetijdengebied vormt één van de laatste in West Europa (Abrahamse 1974).
Figuur 3 geeft weer hoe de zoutgradiënt volgens de voorspellingen (RIN/BOEDE, 1979) zal liggen na het eventueel verleggen van de Eems (zie par. 1.4).



figuur 2.
Isohalinen (zoutgehalte in %.) op een gestandaardiseerde dag



figuur 3.
Isohalinen (zoutgehalte in %.) na de evt. Eemsomlegging

Uit: De ecologische consequenties van het omleggen van de Eems door de Dollard.(Barg,1979).

In het begin van deze eeuw, met name in de jaren '30, zijn er in het zuidelijk deel van de Dollard landaanwinningswerken aangelegd. Deze bestonden uit een intensief stelsel van greppels, sloten en aarden dammen waarmee een betere drooglegging werd bewerkstelligd alsmede een snellere opslibbing.
Het deel van de huidige kwelder dat in bezit is van "Het Groninger Landschap", vormt een strook van ruim 1100 meter in het westelijke deel tot ca 400 meter in het oosten nabij Nieuw-Statenzijl (van Tongeren, 1985). Ten behoeve van de duidelijkheid wordt vaak een onderscheid gemaakt tussen de oostelijke en de westelijke kwelder, vooral door een opvallend verschil in vegetatie tussen beide delen. De oost-kwelder is dan het gebied tussen de Nieuwe buitengeul van het Reiderland en de Duits-Nederlandse grens nabij Nieuw-Statenzijl (Westerwoldse A), de west-kwelder is het gebied tussen Het Kamp (Carel Coenraadpolder) en de Nieuwe buitengeul (fig.4.).

1.2 Faktoren die de vegetatie beïnvloeden.

De soortensamenstelling en de struktuur van de voorkomende vegetatietypen worden in de eerste plaats bepaald door de milieukomponenten getijdenbeweging en zout (Fresco, 1974).
De faktor zout varieert langs twee loodrecht op elkaar staande gradiënten. De eerste gradiënt loopt evenwijdig aan de vloedlijn en wordt bepaald door de lozing van zoet water bij Nieuw-Statenzijl. Tijdens het spuien stroomt zoet water langs de rand van de aanslibbingen. In die richting (van oost naar west) neemt het zoutgehalte af en veranderen dan ook de vegetatiezones. Invloeden van het zoete water zijn tot op drie kilometer vanaf de monding van de Westerwoldse A waarneembaar. Ook het Eemswater draagt bij aan deze oost-west gradiënt (zie par. 1.4).
De tweede gradiënt wordt bepaald door de afstand tot en de hoogte ligging t.o.v. de gemiddelde hoogwaterlijn (m.h.w.). Die delen van de kwelder die gelegen zijn boven de gemiddelde hoogwaterlijn worden minder vaak overspoeld dan de delen tussen m.h.w. en m.l.w. (gemiddelde laagwaterlijn). Deze gradiënt loopt dus ongeveer loodrecht op de kwelder waarbij het zoutgehalte gaande van de rand van het slik naar de dijk geleidelijk afneemt.
De soortensamenstelling en de struktuur van de vegetatie wordt, behalve door de genoemde milieukomponenten getijdebeweging en zout, voorts bepaald door de textuur van de bodem (slib/zand verhouding) (Fresco, 1974). Overgangen in bodemsamenstelling lopen ongeveer evenwijdig aan de dijk omdat zij hoofdzakelijk bepaald worden door de vertikale waterbewegingen. De variatie in de bodemsamenstelling is voornamelijk af te lezen aan het percentage lutum. Gaande van west naar oost is er op de kwelder een gradiënt in het lutumgehalte van de bodem. In het westelijk deel bestaan de kwelders overwegend uit klei (>25% lutum) oostelijk ligt het percentage tussen de 12 en 25% (Hoekstra, 1985).
Als vierde miliekomponent noemt Fresco (1974) begrazing, in de volgende paragraaf zal hier uitgebreid op worden ingegaan.
In 1974 is door Fresco een globaal overzicht gemaakt van de vegetatietypen in het gehele Dollardgebied, welk schema hieronder staat weergegeven.

plaats vloedwater	west (zout)	midden (matig zout)	oost (brak)
laag	zeeaster	zeeaster(vitaal)/ zeebies	riet/ zeebies
midden	kweldergras	kweldergras	fioringras/ kweek
hoog	fioringras	fioringras	engels raaigr/ veldbeemdgras/ kweek

Door samenwerking van Rijkswaterstaat en het RIN is in 1981 een vegetatiekaart van de Dollardkwelders tot stand gekomen, waarop in hoofdstuk 2 nader zal worden ingegegaan.

1.3 Het beheer.

Toen in 1981 door de Stichting "het Groninger Landschap" 350 hectare Dollard kwelder werd aangekocht werd in datzelfde jaar een reeks onderzoekingen gestart met het doel de effekten van het toegepaste beheer zo goed mogelijk te kunnen beoordelen. Er werd een beheersplan opgesteld waarin een aantal doelstellingen ontwikkeld zijn (Lensink et al.1982).
Hoofddoelstelling is dat het beheer gericht moet zijn op behoud en waar mogelijk verdere ontwikkeling van een zo natuurlijk mogelijk brakwater-getijden gebied. Daarbij dient het beheer gericht te zijn op het behoud van de thans aanwezige specifieke botanische en ornithologische waarden.

Voor de begroeide gronden betekent dit:
1. In stand houden en waar mogelijk verder ontwikkelen van een gevarieerde zo natuurlijk mogelijke kwelder- en wadvegetatie.
2. In stand houden en waar mogelijk verder ontwikkelen van een geschikt en zo natuurlijk mogelijk broedbiotoop voor met name weidevogels, rietvogels en kluut.

Om beide doelstellingen te kunnen verwezenlijken worden jaarlijks van mei t/m september pinken ingeschaard. De beweidingsintensiteit zal dus zodanig moeten zijn dat de kwelders begroeid blijven met overwegend korte, grazige vegetaties afgewisseld met kleine minder tot niet begraasde vegetaties, zonder grote schade toe te brengen aan de ornithologische waarde van het gebied.
In de loop van de jaren is de beweiding sterk geëxtensiveerd (zie tabel 1). Immers als de veedichtheden te hoog zijn wordt de gehele gewasproduktie gekonsumeerd. Alleen bij geringe veedichtheden selekteren grazers op kwaliteit van het gewas en zullen dienovereenkomstig graaspatronen in de vegetatie ontstaan. Dit heeft op de lange duur een gunstig effekt op de diversiteit.

jaar	1965	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
aantal pinken	>500	730	795	821	816	867	801	780	688	643

jaar	*1981	1982	1983	1984	1985
aantal	710	410	500	540	415

Tabel 1a. Veebezetting in het totale kweldergebied van 490 ha. dat sinds 1981 wordt beheerd door het Groninger Landschap.

jaar	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
veedichtheid	1.62			0.60	1.39	1.50	1.20

Tabel 1b. Veedichtheid (in aantal pinken/ha.) in het onderzoeksgebied (de vakken 2A en 2B).

Hoge veebezetting in vroeger jaren leidde er toe dat er regelmatig en over grote oppervlakten vertrapping van de zode optrad en dat de produktie vrijwel volledig werd benut. Wellicht gingen ook veel nesten door vertrapping ten gronde, met name in de nabijheid van de dijk. Het besluit om na aankoop van de kwelder deze te blijven beweiden is genomen op grond van een groot aantal redenen (zie beheersplan 1982).
Handhaving en verdere ontwikkeling van variatie in struktuur en samenstelling van de vegetatie is één van de belangrijkste. Teneinde de algemene doelstellingen te realiseren zijn aan het voorgenomen beheer een aantal randvoorwaarden verbonden o.a.:
- een meer natuurlijk abiotisch patroon van de kwelder zal er niet toe mogen leiden dat grote delen van de kwelder onbereikbaar worden voor het vee.
- een ruige, hoogopgaande vegetatie over grote aaneengesloten oppervlakten is ongewenst.
- zeeaster-, riet- en zeebiesvegetaties (lage kwelder) zullen slechts zeer extensief mogen worden begraasd, teneinde deze vegetaties optimale ontwikkelingsmogelijkheden te bieden.
- de fiorinvegetaties op de hoge kwelder (oligohalien) zullen - door beweiding - in stand moeten worden gehouden.

In 1983 werd besloten om de beweidingsintensiteit op te voeren. Dit met het oog op het feit dat in het daaraan voorafgaande jaar 1982, waarin de beweidingsintensiteit omlaag werd gebracht, het toegepaste beheer in de oostelijke kwelder niet in het beoogde effekt resulteerde. Dit effekt had zich moeten uiten in de vorm van minder beweiding op de lage kwelders t.b.v. de vegetatie (met name zeeasters, riet en zeebies) en instandhouding van de grazige begroeiing van de hoge kwelders t.b.v. de vogels.
In korte tijd overwoekerde kweek (Elymus repens) de hoge kwelder in het oostelijke brakke deel waarschijnlijk als gevolg van de lage beweidingsintensiteit in 1982 en daarvoor.
Om verschillende redenen wordt het optreden van kweek in de natuurbescherming over het algemeen als negatief ervaren:
1. kweek heeft een geringe aantrekkelijkheid voor rundvee en door zijn grote konkurrentiekracht verdringt het andere kwelderplanten waardoor een ééntonig vegetatietype ontstaat. Door een hieruit voortvloeiende afname van het voedselaanbod op de hogere kwelder zal op de lagere kwelder de vegetatie intensiever begraasd en betreden worden (in de Dollard zeebies, zeeaster en rietvegetatie).
2. de broedbiotoop van vele vogels neemt af naarmate door uitbreiding van hoge kweek de variatie in hoge en lage grasvegetaties afneemt.
3. Het voedselgebied voor ganzen neemt in omvang af omdat zij korte grasvegetaties prefereren (H.Reitsema in: van Tongeren, 1985)

1.4 De Dollardhaven.

Er bestaan plannen voor de aanleg van een Dollardhaven in Duitsland. Een onderdeel hiervan is het verleggen van de Eems in zuidelijke richting. Thans ligt tussen de Dollard en de Eems de Geiseplaat met een dam die het estuarium voor de direkte invloed van de Eems afschermt. De dam tussen de Geiseplaat en Pogum gaat bij vloed onder water zodat door de invloed van het zoete Eems-

water het oostelijke deel van de Dollard zoeter is dan het westelijke.
Het verleggen van de Eems zal volgens de voorspellingen (RIN/BOEDE 1979) tot gevolg hebben dat de huidige zoutgradiënt zich ± vier kilometer in noordwestelijke richting verplaatst wat een sterke verzoeting van de Dollard tot gevolg zal hebben (zie fig. 3.) Het is begrijpelijk dat dit de nodige veranderingen in flora en fauna teweeg zal brengen. Voor de kwelder zal dit een sterke uitbreiding van het brakke deel, ten koste van het zoute deel, tot gevolg hebben. Dit zal zich waarschijnlijk uiten in o.a. een uitbreiding van de riet- en zeebiesvegetatie en het nagenoeg verdwijnen van de zeeastervegetatie die zich allen in de noordwesthoek zal kunnen handhaven.
Deze zgn. zeeasterbossen komen als pioniérvegetatie op het hoge slik voor, vnl. in het polyhaliene deel van de Dollard maar ook nog in het mesohaliene deel. De zeeaster is in deze gemeenschap dominant en kan grote aaneengesloten velden vormen waarin deze soort tot een hoogte van 1.80 meter kan uitgroeien. Dit vegetatietype wordt nergens anders ter wereld in een dergelijke optimaal ontwikkelde vorm aangetroffen. In de Dollard is nl. sprake van een uitzonderlijk hoge permanente aanvoer van benodigde voedingsstoffen (Bergman en Dankers, 1979).

1.5 Vraagstelling en keuze van het onderzoeksgebied.

Beeftink dringt er in zijn "beheereffektrapportage Dollard kwelders van de Stichting het Groninger Landschap" (1984) op aan om de verspreiding en de gedragingen van het vee systematisch te volgen. Aan de hand hiervan zal dan duidelijk kunnen worden waarom korte grazige vegetaties hun verdeling over het terrein krijgen, hoe ruige vegetaties zich uitbreiden of niet en wat de indirekte invloed is van het vee op de vogels.
De indruk bestaat dat na twee jaar intensievere begrazing de situatie met betrekking tot kweek verbeterd is. Er zal nagegaan moeten worden of deze indruk juist is.
In de loop van het voorjaar en de zomer van 1985 is een aanvang genomen met het op delta hoogte brengen van de zeedijk. Dit zal als konsekwentie hebben dat de dijk in 1986 uit beweiding genomen zal moeten worden. Om de veebezetting in de toekomst aan deze veranderde situatie aan te kunnen passen is het gewenst om enig inzicht te hebben in de gewasproduktie van dijk en kwelder.
Als de aanleg van de Dollardhaven een feit wordt zal, zoals reeds vermeld, het areaal brakke kwelder zich sterk uitbreiden. Omdat nu reeds het beheer van de brakke kwelder problemen oplevert terwijl in het zoutere westelijke deel de beheersopzet wel slaagt is het zaak om op tijd meer inzicht te verkrijgen in de problematiek van de brakke kwelder zodat beheersmaatregelen snel genomen kunnen worden.
Tegen deze achtergrond zijn een aantal vraagstellingen geformuleerd en is gekomen tot de keuze van het onderzoeksgebied.

Vraagstelling.

I. Hoe benutten de pinken het gebied?

A) Ruimtelijk gebruik.
   a) Met welke intensiteit worden de verschillende vegetatie typen in het gebied bezocht?
   b) Wat is het gedrag van de pinken in de verschillende vegetatietypen?
   c) Hoe veranderen de intensiteit van het bezoek en het gedrag in de loop van het seizoen?

B) Produktie en konsumptie van de vegetatie.
   a) Hoe groot is het totale voedselaanbod in het gebied en wat is het aandeel van de verschillende vegetatietypen hierin?
   b) Welk deel van de produktie wordt er door de pinken gekonsumeerd?
   c) Wat is het menu van de pinken en welke soorten vormen het belangrijkste aandeel van het menu?

II. A) Is na twee jaar intensieve begrazing de situatie met betrekking tot kweek verbeterd, zijn bedekkingsgraad en dichtheid afgenomen?

B) Maken de pinken onderscheid tussen het relatief gezien oudere kweek op de richels langs de greppels en het relatief jongere kweek op de andere delen van de kwelder?

Keuze van het onderzoeksgebied.

De beweide kwelder is onderverdeeld in vier standweides, de pinken blijven het gehele seizoen in het vak waar ze aan het begin van het seizoen zijn ingeschaard. Omdat het gezien de beschikbare tijd en menskracht niet mogelijk was om onderzoek uit te voeren in het gehele gebied is gekozen voor een standweide (63 hectare) in het oostelijke brakke deel van de kwelder omdat zich juist daar problemen m.b.t. het beheer voordoen (uitbreiding kweek).
Om aan te sluiten bij onderzoek dat het Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN) uitvoert, is gekozen voor de standweide waarin zich één van hun proefvakken bevindt (vak 2B, zie fig. 4).

figuur 4. Onderverdeling van de kwelder in vakken.
(het gearceerde deel is de onderzochte standweide)

2. DE VEGETATIEKAART.

2.1 Beschrijving van de vegetatietypen in het onderzoeksgebied.

In 1981 is door samenwerking van Rijkswaterstaat en het R.I.N. op basis van luchtfoto-interpretatie en vegetatieopnamen een vegetatiekaart van de Dollardkwelders tot stand gekomen (schaal 1:5000). De onderscheiden vegetatietypen zullen hier beschreven worden voor zover zij in het omderzoeksgebied (vak 2A en 2B) voorkomen. In dit verslag is aan de vegetatietypen het nummer gegeven dat door Rijkswaterstaat en het R.I.N. aan de onderscheiden vegetatietypen werd toegekend.

3. Vegetatie met gewoon kweldergras. Beweide lage kwelder langs de dijk (Puccinellietum maritimae, facies van Puccinellia maritima, Beeftink 1962).

5. Vegetatie met gewoon kweldergras, fioringras en roodzwenk gras. Hoge beweide kwelder. (Overgangsstadium tussen Puccinellietum maritimae, facies van Puccinelli maritima, Beeftink 1962 en Juncetum gerardii, Warming 1906)

7. Vegetatie met gewoon kweldergras, zeeaster, riet en zeebies. Lage kwelder en kwelderrand. (Overgangsstadium tussen Puccinellietum maritimae, variant met Aster tripolium, Beeftink 1965 (6) en Haloscirpetum maritimi, van Langendonck 1931 en Dahl en Hadoc 1941 (11) en Phragmites communis-consociatie, Beeftink 1965 (12)).

8. Vegetatie met fioringras en gewoon kweldergras. Brakke lage kwelder (Puccinellietum maritimae, agrostietosum, Beeftink 1962).

11. Vegetatie met zeebies. Extensief beweide lage kwelder en kwelderrand. (Halo scirpetum maritimi, van Langendonck 1931, Dahl en Hadac 1941).

12. Vegetatie met riet. Brakke extensief beweide lage kwelder en kwelderrand. Phragmites communis-consociatie, Beeftink 1962)

13. Vegetatie met kweek. Hoge kwelder en oeverwallen. (Agropyretum repentis maritimum, Nordhagen 1940).

26. Vegetatie met gewoon kweldergras en kweek. Hoge kwelder. (Overgangsstadium tussen 5 en 13) In feite ziet dit eruit als een mozaiek van type 5 en 13.

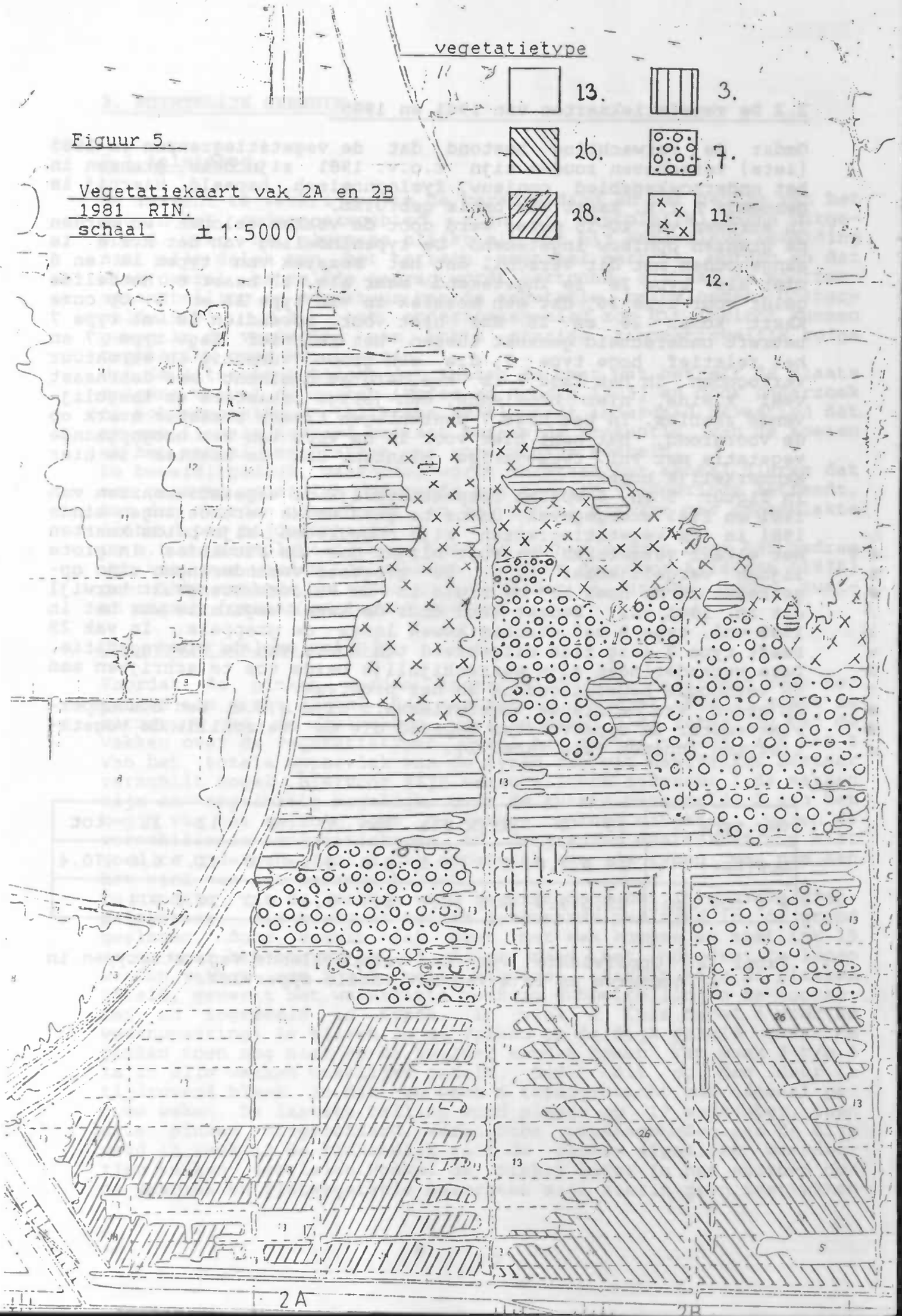
28. Vegetatie met fioringras, gewoon kweldergras en kweek. Hoge kwelder. Mozaiek van 8 en 13.

2.2 De vegetatiekaarten van 1981 en 1985.

Omdat de verwachting bestond dat de vegetatiegrenzen in 1985 (iets) verschoven zouden zijn t.o.v. 1981 zijn deze grenzen in het onderzoeksgebied opnieuw, fysiognomisch, bepaald. Hierbij is genoemde R.I.N. kaart als basis gebruikt.
In stroken van 10-15 meter werd door de vakken gelopen en werden de grenzen opnieuw ingetekend. De typenindeling van het R.I.N. is aangehouden met dit verschil dat het mozaiek van typen 13 en 8 niet als type 28 is ingetekend maar als 13 naast 8. Hetzelfde geldt voor type 26, dat een mozaiek is van type 13 en 5. Op onze kaart komen 26 en 28 dus niet voor. Bovendien is wat type 7 betreft onderscheid gemaakt tussen het relatief lage type 7 en het relatief hoge type 7, die een groot verschil in struktuur vertoonden. In het lage 7 is kweldergras dominant met daarnaast veel kleine, niet bloeiende, één-jarige zeeasters en laagblijvende zeebies. In het hoge 7 daarentegen treedt zeeaster sterk op de voorgrond, het komt hier voor in de vorm van een hoogopgaande vegetatie met vnl. twee-jarige planten. Ook de zeebies is hier aanmerkelijk hoger.
In figuur 5 en 6 worden respektievelijk de vegetatiekaarten van 1981 en 1985 weergegeven. Om na te gaan welke veranderingen sinds 1981 in de vegetatiegrenzen zijn opgetreden zijn beide kaarten met elkaar vergeleken. Daaruit blijkt dat de situaties in grote lijnen vergelijkbaar zijn. De grootste veranderingen zijn opgetreden in de hoek bij de sluis in de Reiderbuitengeul: terwijl dit in 1981 vnl. bedekt werd door de kweek vegetatie was het in 1985 vnl. type 8 met stroken kweek langs de greppels. In vak 2B heeft type 7 laag zich uitgebreid ten koste van de rietvegetatie. Deze veranderingen zijn waarschijnlijk beide toe te schrijven aan de verhoogde beweidingsdruk in het proefvak.
Op grond van de nieuwe vegetatiekaart zijn m.b.v. een bladoppervlaktemeter de oppervlakten bepaald die de verschillende vegetatietypen innemen (zie tabel 2).

veg.type	13	8	dijk	7la	7ho	5	3	12	11	tot
opp(ha.)	18.0	7.0	6.7	6.5	4.8	4.5	3.0	11.7	6.6	70.4
% v tot.opp.	25.6	9.9	9.5	9.3	6.7	6.4	4.2	16.6	9.4	

Tabel 2. Oppervlakte van de verschillende vegetatietypen in hectares en in % van het totale oppervlak.

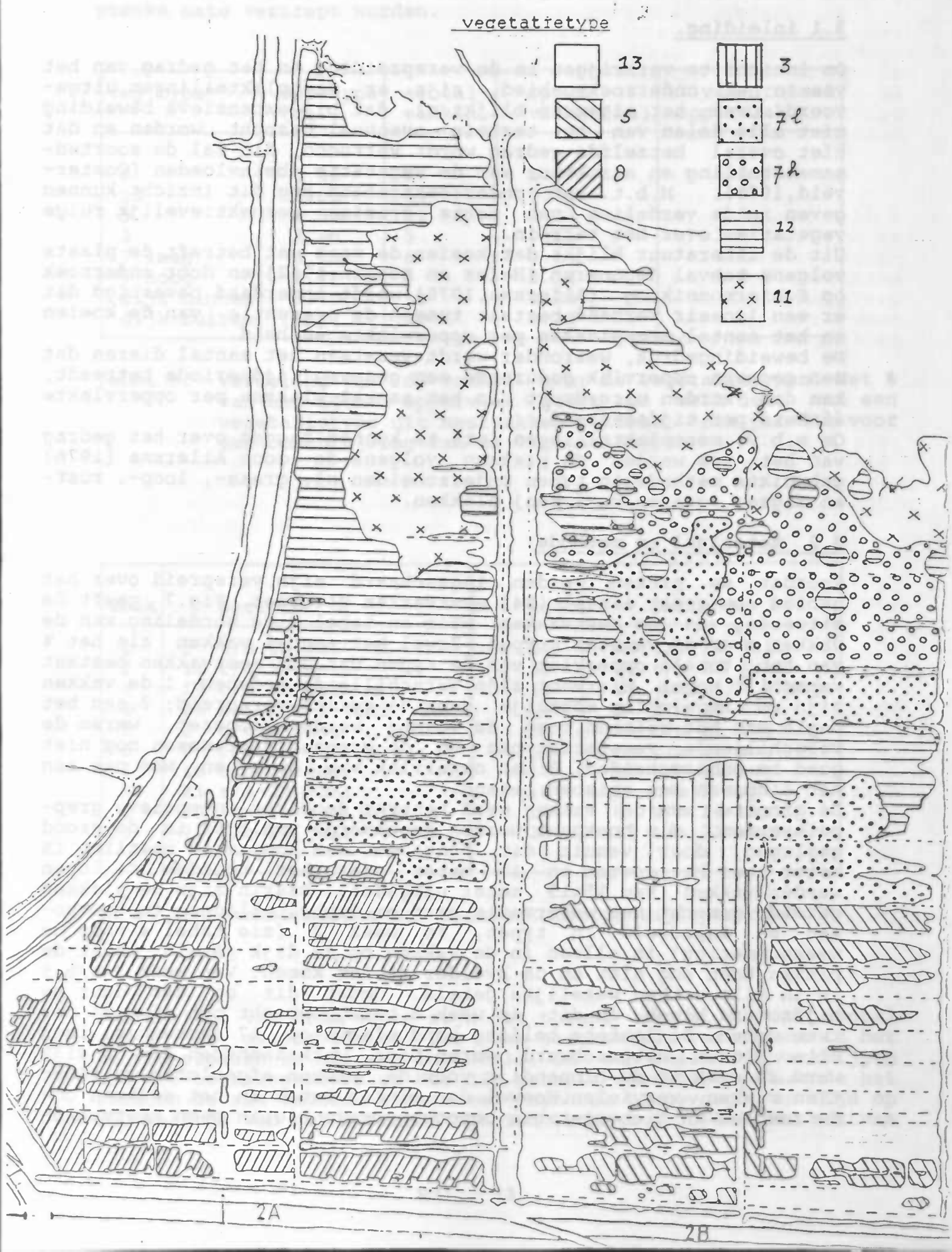


Figuur 5.

Vegetatiekaart vak 2A en 2B
1981 RIN.
schaal ± 1:5000

Figuur 6.

Vegetatiekaart vak 2A en 2B
1985
schaal: ± 1:5000



3. RUIMTELIJK GEBRUIK.

3.1 inleiding.

Om inzicht te verkrijgen in de verspreiding en het gedrag van het vee in het onderzoeksgebied, zijn er mestplaktellingen uitgevoerd. Over het algemeen blijkt nl. dat bij extensieve beweiding niet alle delen van het terrein evenveel bezocht worden en dat niet overal hetzelfde gedrag wordt vertoond, dit zal de soortensamenstelling en struktuur van de vegetatie beïnvloeden (Oosterveld,1975). M.b.t. het onderzoeksgebied zou dit inzicht kunnen geven in de verdeling van korte grazige respektievelijk ruige vegetaties over het terrein.
Uit de literatuur blijkt dat koeien de mest wat betreft de plaats volgens toeval deponeren (Hafez en Schein,1962) en door onderzoek op Schiermonnikoog (Allersma,1976) wordt inderdaad bevestigd dat er een lineair verband bestaat tussen de presentie van de koeien en het aantal mestplakken per oppervlakte éénheid.
De beweidingsdruk, waaronder wordt verstaan het aantal dieren dat een gegeven oppervlak gedurende een gegeven tijdperiode betreedt, kan dan worden uitgedrukt in het aantal plakken per oppervlakte éénheid per tijdséénheid.
Om m.b.v. mestplaktellingen iets te kunnen zeggen over het gedrag van het vee werden de plakken volgens de door Allersma (1976) gebruikte methode in typen onderscheiden nl. graas-, loop-. rust- en zigzag (grazen en lopen) plakken.

3.2 materiaal en methode.

Voordat de pinken werden ingeschaard zijn verspreid over het gebied een groot aantal (84) mestvakken uitgezet. Fig.7 geeft de situering van de mestvakken weer en tabel 3 de verdeling van de vakken over de vegetatietypen. Zowel het aantal vakken als het % van het totale oppervlak van de typen dat uit mestvakken bestaat verschilt nogal. Hiervoor zijn verschillende redenen: 1.de vakken zijn zo regelmatig mogelijk over de ruimte verspreid; 2.aan het begin van het seizoen,toen de vakken werden uitgezet, waren de verschillende vegetatietypen en de grenzen daartussen nog niet goed te onderscheiden; 3:het oppervlak van de typen was pas aan het eind van het seizoen bekend.
De grootte van de vakken werd beperkt door het intensieve greppelsysteem. Als hoekpunt werden genummerde paaltjes in de grond geslagen, door vanuit dit punt met een kompas en meetlint 15 meter naar het oosten en 15 meter naar het noorden te lopen werden vakken van 15x15 meter uitgezet. Daarin zijn de plakken geteld, gemerkt met watervaste verf om dubbeltellingen te voorkomen en ingedeeld in typen. In week 2 (zie tabel 4 voor de weeknummering) is alleen in de vakken op de dijk geteld omdat de pinken toen nog niet op de kwelder konden komen. Van week 3 t/m 5 is in alle vakken wekelijks geteld. Omdat dit op den duur te tijdrovend bleek is dit in week 6 teruggebracht tot éénmaal per twee weken. De laatste telling vond plaats op 17 september, toen alle pinken uitgeschaard waren.Door werkzaamheden aan de dijk werd in week 13 de binnendijk voor de pinken afgesloten waardoor tien vakken vervielen.Hoewel de pinken later in het seizoen ook de zeebies en rietvegetatie bezochten zijn hierin geen mestvakken

uitgezet. De vegetatie is te hoog om plakken terug te kunnen vinden en zou bovendien door wekelijkse betreding onzerzijds in sterke mate vertrapt worden.

veg.type*	opp.type (ha.)	aantal vakken	opp. vakken(ha)	% van totaal oppervlak
8	7.00	20	0.45	6.4
13	18.03	15	0.34	1.9
5	4.50	12	0.27	6.0
3	2.98	5	0.11	3.8
7 laag	6.54	6	0.14	2.1
7 hoog	4.75	6	0.14	2.8
dijk binnen	6.70	10	0.23	
dijk buiten	(tot)	10	0.23	

Tabel 3. Verdeling van de vakken over de vegetatietypen. Het % van het totaal oppervlak geeft aan welk deel van een vegetatietype uit mestvakken bestaat. *zie par 2.1 voor een omschrijving van de vegetatietypen.

week	periode	week	periode
1	5 t/m 11 mei	11	14 t/m 20 juli
2	12 t/m 18 mei	12	21 t/m 27 juli
3	19 t/m 25 mei	13	28 juli t/m 3 aug.
4	26 mei t/m 1 juni	14	4 t/m 10 aug.
5	2 t/m 8 juni	15	11 t/m 17 aug.
6	9 t/m 15 juni	16	18 t/m 24 aug.
7	16 t/m 22 juni	17	25 t/m 31 aug.
8	23 t/m 29 juni	18	1 t/m 7 sept.
9	30 juni t/m 6 juli	19	8 t/m 14 sept.
10	7 t/m 13 juli	20	15 t/m 21 sept.

Tabel 4. weeknummering met overeenkomstige tijdsperioden.

Per periode van drie weken zijn het totaal aantal en het aantal graas- en zigzagvlaaien per vak gesommeerd. Vervolgens is het aantal vlaaien in klassen ingedeeld. Om een beeld te verkrijgen van het terreingebruik en hoe dit gebruik verandert gedurende het seizoen is aan iedere klasse een symbool toegevoegd en zijn op een kaartje van het onderzoeksgebied (schaal 1:50000) per mestvak

het totaal aantal getelde plakken in drie weken d.m.v. deze symbolen weergegeven.
De klassenindeling is als volgt:

- ∘ 1 t/m 5 plakken
- ○ 6 t/m 10 plakken
- ⊙ 11 t/m 20 plakken
- ● 21 t/m 30 plakken
- ⬤ > 30 plakken

Op dezelfde wijze is, door de gegevens van de perioden van drie weken per vak te sommeren, het totaal aantal in het beweidingsseizoen getelde plakken uitgezet. De klassenindeling is aangepast en ziet er als volgt uit:

- ∘ 1 t/m 20 plakken
- ○ 21 t/m 40 plakken
- ● 41 t/m 60 plakken
- ⬤ > 60 plakken

3.3 verspreiding.

In de figuren 8 t/m 14 is het terreingebruik in de loop van het seizoen in kaart gebracht door per mestvak het aantal plakken aan te geven dat in een bepaalde tijdsperiode werd aangetroffen. Het verspreidingspatroon zal per driewekelijkse periode besproken worden:

Week 3 + 4 + 5 (fig 8).
In deze periode wordt het grootste aantal plakken op de dijk aangetroffen en dan met name in de vakken op de voet van de buitendijk. Nabij de sluis in de Reiderbuitengeul is een deel van een oude dijk gelegen waarvan de pinken ook het binnendijks gelegen deel (0,67 ha) kunnen bezoeken, ook hier worden een groot aantal plakken aangetroffen. Langs de oostrand van het zwet, die gelegen is op de grens van vak 2A en 2B, wordt in vak 45 en 46 een koncentratie van vlaaien gevonden.
In tegenstelling tot vak 2A zijn in vak 2B en dan vooral in het meest oostelijke deel hauwelijks tot geen plakken waargenomen.

Week 6 + 7 + 8 (fig 9).
Opvallend is, in vergelijking met de voorafgaande periode, dat de plakken, en dus het bezoek, zich niet meer zo sterk rond de dijk koncentreren. De vakken nabij de sluis worden nog wel veel bezocht maar het bezoek aan de resterende dijkvakken is verminderd en dan met name het bezoek aan de op de voet van de dijk liggende vakken. Langs de oostrand van het zwet worden de vakken 46 en 47 goed bezocht. In deze tijdsperiode worden ook in het meest oostelijke deel van het onderzoeksgebied en achter de rietkraag plakken aangetroffen.
De algehele tendens is een enigzins regelmatiger verspreiding van het bezoek aan het gebied tot aan de rietkraag waarbij nog een lichte voorkeur voor de dijk bestaat.

Week 9 + 10 + 11 (fig 10).

Zowel het binnendijks als buitendijks gelegen gebied nabij de sluis wordt veel bezocht. De plakken koncentreren zich hier in een nog sterkere mate dan in de twee vorige perioden.
Langs de oostrand van het zwet worden alleen nog in vak 47 veel plakken gevonden. Het bezoek aan de vakken op de kwelder verplaatst zich zowel in oostelijke als in noordelijke richting. In vak 2A worden minder hoge plakken dichtheden aangetroffen dan in vak 2B. Werden in voorgaande periode slechts in één vak achter de rietkraag plakken waargenomen, nu zijn reeds vier vakken bezocht.

Week 12 + 13 + 14 (fig 11).
Het bezoek aan de vakken nabij de sluis is t.o.v. week 9 + 10 + 11 sterk verminderd. De tendens van verschuiving in oostelijke en noordelijke richting, die in de voorgaande periode al waarneembaar was, wordt nu nog beter zichtbaar. Plakkenkoncentraties treft men aan in de vakken 68 en 70 die liggen langs de westrand van het zwet, dat vak 2 van vak 3 scheidt. Vak 46 wordt ook weer flink bezocht. Achter de rietkraag zijn in alle vakken plakken gevonden.

Week 15 + 16 + 17 (fig 12).
De koncentratie bij de sluis blijft aanwezig. Een groot verschil met week 12 + 13 + 14 is dat de verspreiding van het bezoek over het terrein een vrij regelmatig patroon heeft aangenomen, enigzins vergelijkbaar met dat van week 6 + 7 + 8 (M.u.v. de vakken 80 t/m 85 die toen niet bezocht werden). Er is geen voorkeur meer voor vak 2A of 2B.

Week 18 + 19 + 20 (fig 13).
Ook hier weer een koncentratie van plakken bij de sluis. De hoeveelheid plakken die in de vakken op de kwelder aangetroffen wordt is sterk teruggelopen. Alleen vak 68 wordt nog goed bezocht, 46 en 70 nog redelijk goed.

Mei t/m september (fig 14).
Het grootste aantal plakken werd aangetroffen in de vakken op de dijk en in de vakken langs de oostrand van de zwetsloten. Deze laatste zijn vnl. in de kweekvegetatie (type 13) gelegen.
M.b.t. de buitendijk kan gesteld worden dat er voorkeur bestaat voor de voet van de dijk. Het schuine deel wordt in mindere mate bezocht. Het binnendijks gelegen deel nabij de sluis in de Reiderbuitengeul is duidelijk aantrekkelijk geweest voor de pinken. Verder is de oosthoek van de kwelder redelijk vaak bezocht. Het overige deel van de kwelder heeft op het oog een overeenkomsige beweidingsdruk genoten (overwegend klasse 2), m.u.v. type 7 achter het riet waar de pinken minder vaak geweest zijn.

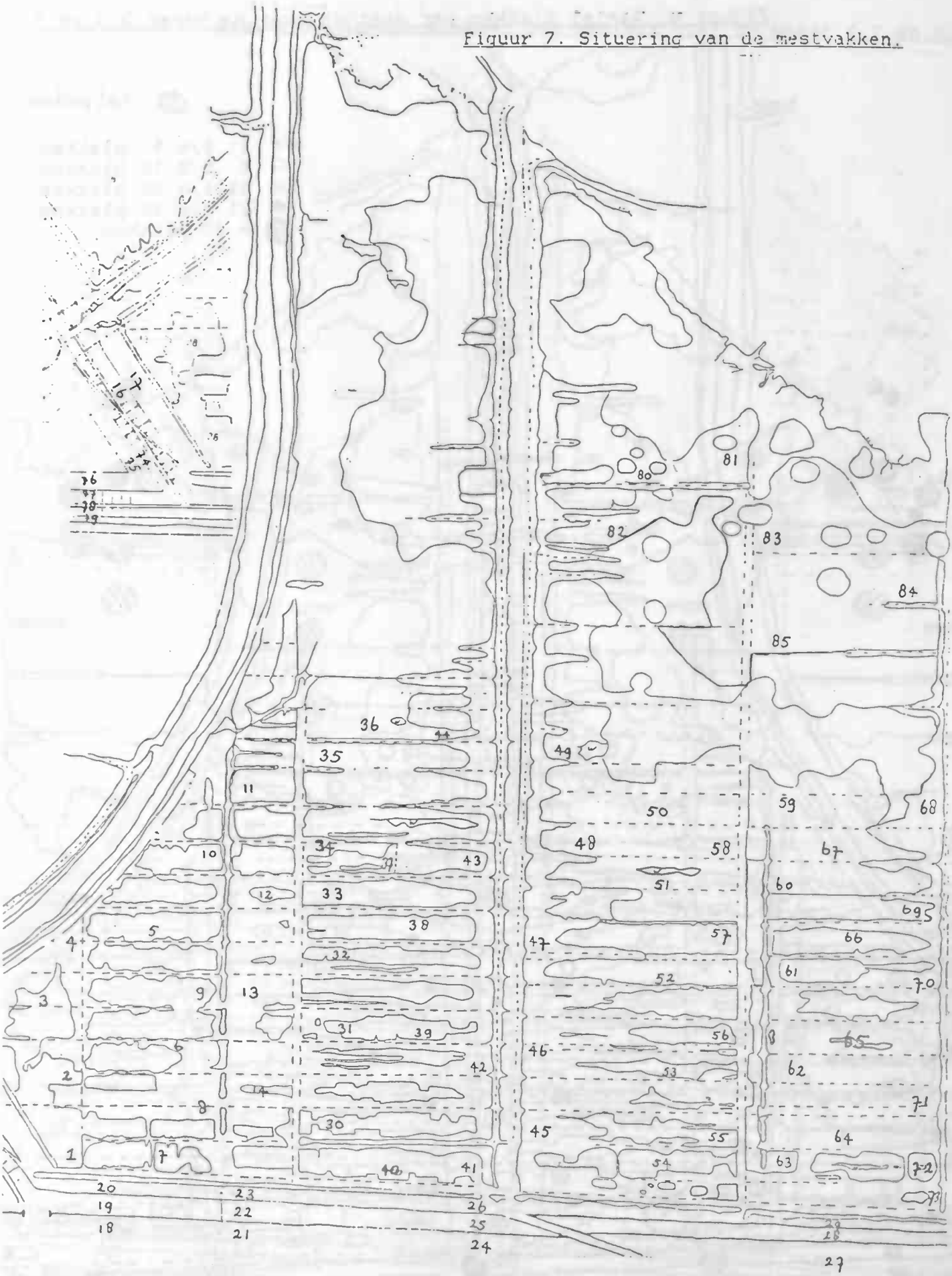
3.3.1 diskussie.

Het binnendijks gelegen deel van het proefterrein nabij de sluis in de Reiderbuitengeul (fig.4) was een favoriete plek voor de pinken. Deze plaats werd regelmatig als slaap en rustplaats gebruikt. Een verklaring zou de meer beschutte ligging t.o.v. de rest van het proefterrein kunnen zijn waardoor minder hinder van

de wind werd ondervonden. Bovendien oefende de nabij gelegen weg en een aangrenzend perceel met koeien een grote aantrekkingskracht uit op de dieren. Nieuwsgierigheid is een eigenschap die pinken niet vreemd is.
In het aangrenzende vak 1F stond ter hoogte van de sluis een drinkbak waar zich regelmatig grote groepen pinken ophielden. Hierdoor is de grote hoeveelheid plakken in de vakken 16 en 17 buitendijks (fig. 7 en 14) waarschijnlijk veroorzaakt.
Ook de hoger gelegen richels langs de zwetsloten werden evenals de dijk veel bezocht. Het is aannemelijk dat dit samenhangt met de relatief droge gesteldheid van deze delen. Beemster en Terpstra (1985) konstateerden ook, d.m.v. kudde verspreiding en gedragswaarnemingen in het Lauwerszeegebied dat door een toenemende nattigheid de beweidingsdruk op hoger gelegen delen van het terrein toenam.
Vak 2B wordt in week 3 + 4 + 5 nauwelijks tot niet bezocht waarschijnlijk doordat hier een groot aaneengesloten kweekoppervlak voorkomt. Korte grazige vegetaties in andere delen van het proefterrein zijn dan nog volop aanwezig.
Na 6 weken beweiding verschuift het bezoek in oostelijke richting. Mogelijk draagt daar het plaatsen van een drinkbak in week 8, nabij de oostelijke dijkovergang, toe bij. In week 13 zijn de pinken geheel afhankelijk van deze drinkplaats omdat de binnendijks gelegen sloot i.v.m. het afsluiten van de dijkovergangen niet meer gebruikt kan worden. De pinken zullen door deze drinkbak hun bezoek enigzins in oostelijke richting verplaatst hebben. Alhoewel door hevige regenval vaak voldoende zoet water op de kwelder beschikbaar was, werd deze drinkbak toch regelmatig gebruikt.
De pinken bezoeken na verloop van tijd ook de noordelijker delen van het terrein waarbij in week 12 voor de eerste maal rietbegrazing plaats vond. In dezelfde periode (week 12 + 13 + 14) werd ook waargenomen dat vegetatietype 7, gelegen achter de rietkraag, door de dieren ontdekt was. De druk op dit deel is volgens het aantal getelde mestplakken wel gering maar de schade die wordt aangericht is aanzienlijk groter dan in de overige vegetatietypen. Dit ligt opgesloten in de struktuur van de vegetatie. Hoge grote planten zoals in dit geval Aster tripolium zullen eenmaal begraasd en gebroken niet herstellen i.t.t. grassen die aangepast zijn aan begrazing (basaal meristeem). De ravage die werd aangericht was dan ook aanzienlijk. De pinken aten vnl. de bloemknoppen en de malse groene bladeren. Harde, dikke, kale stengels resteerden uiteindelijk. Uiteraard kwamen hierdoor de zeeasters in dit deel nauwelijks tot bloei.
Omtrent het massaal bezoeken van de zeeastervegetatie is door Beeftink (1984) naar voren gebracht dat de dieren vnl. afkomen op de grote hoeveelheden zoet water die deze planten kunnen bevatten.

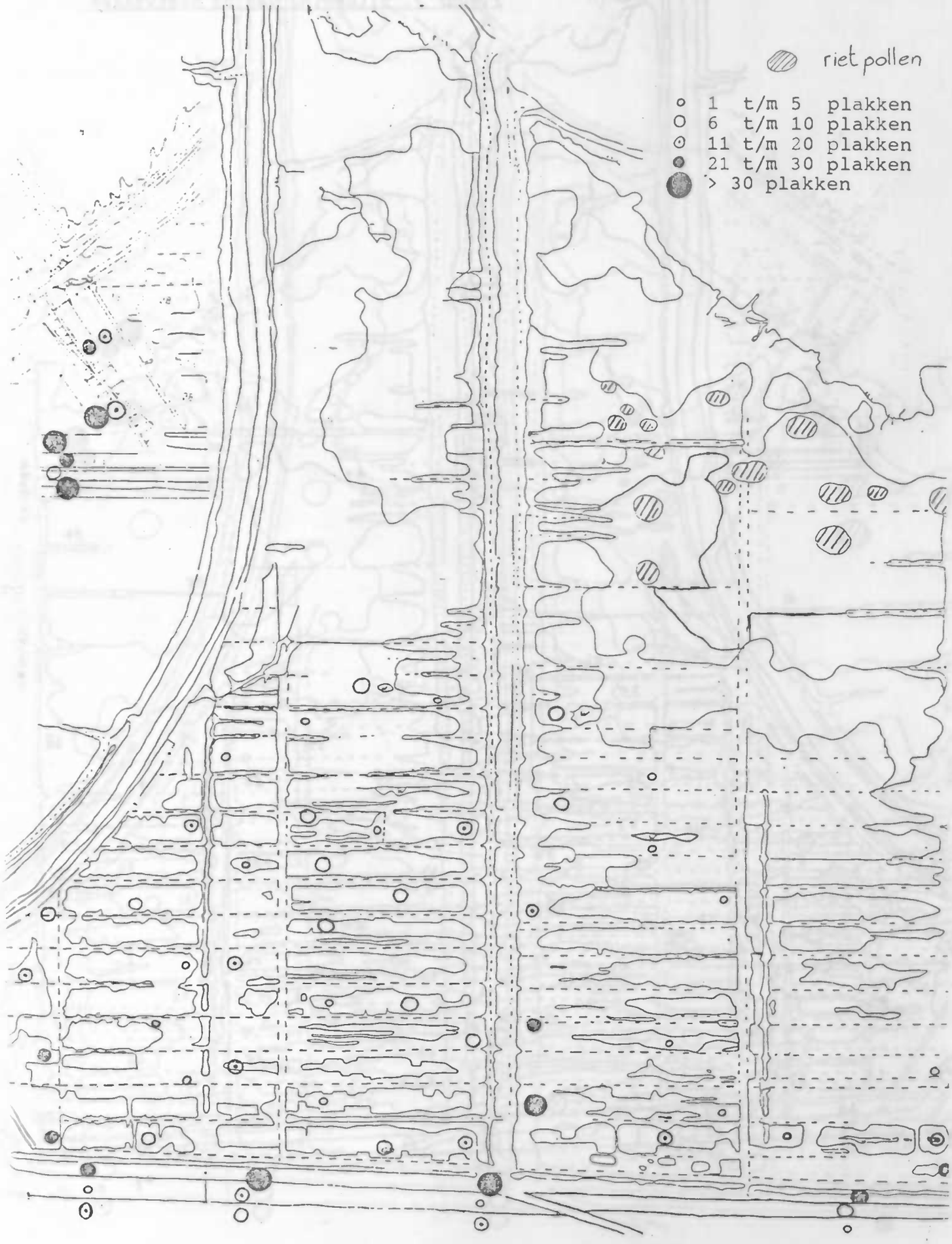
In de vegetatietypen 12 (riet) en 11 (zeebies) zijn geen mestplaktellingen uitgevoerd. Dit i.v.m. de reeds genoemde struktuur van de vegetatie. Wel is in september nagegaan in welke delen nog pinksporen (plakken en/of vraatsporen) voorkwamen.
In vak 2A werden vooral langs de westrand van de zwetsloot tot aan de meest noordelijke rietvegetatie plakken aangetroffen. De pinken hebben de strook kweek gebruikt als looppad en de vegetatie zag er her en der behoorlijk plat gelegen uit. Waarschijnlijk

Figuur 7. Situering van de mestvakken.



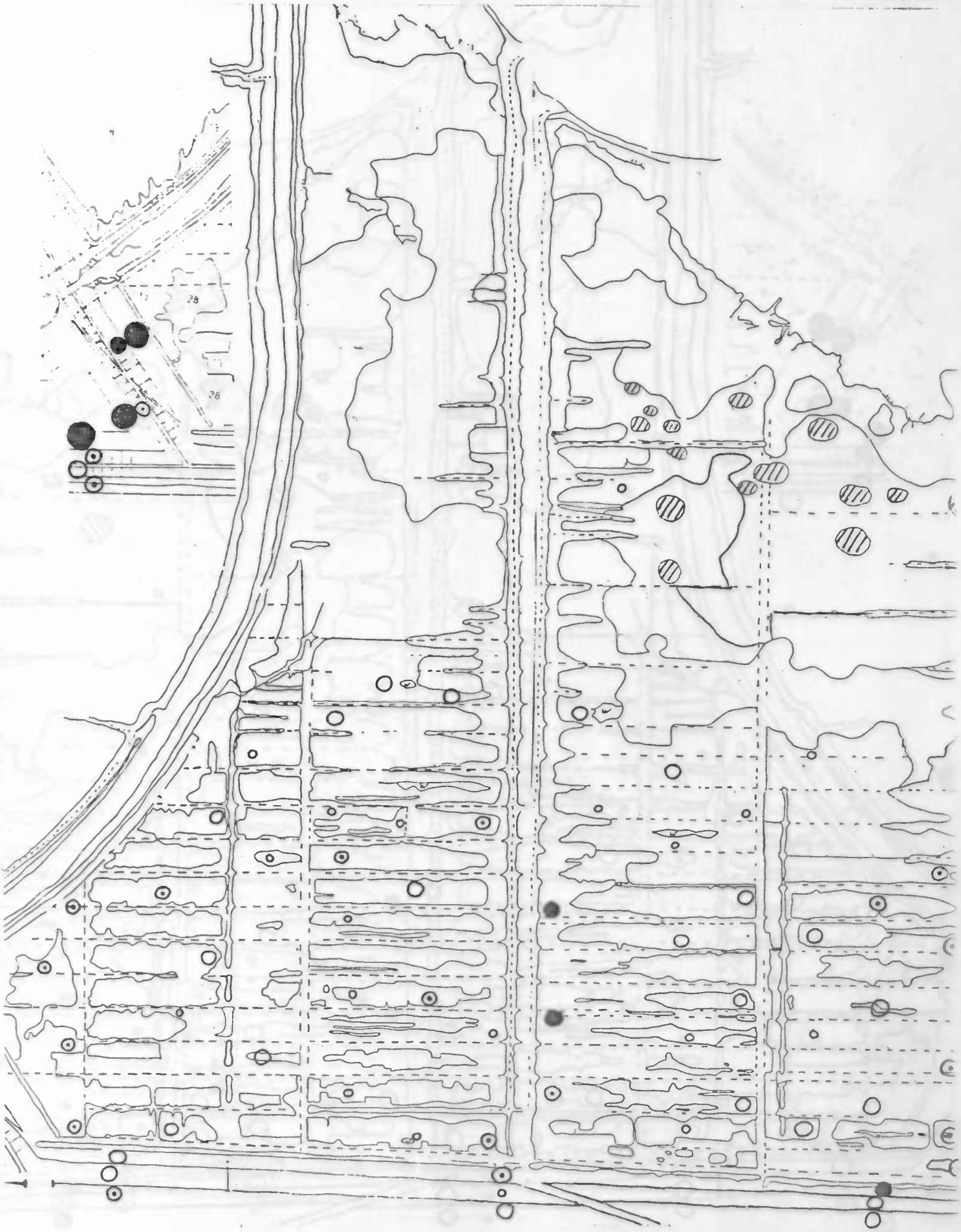
2A 2B

Figuur 8. Aantal plakken per mestvak over de weken 3,4 en 5.



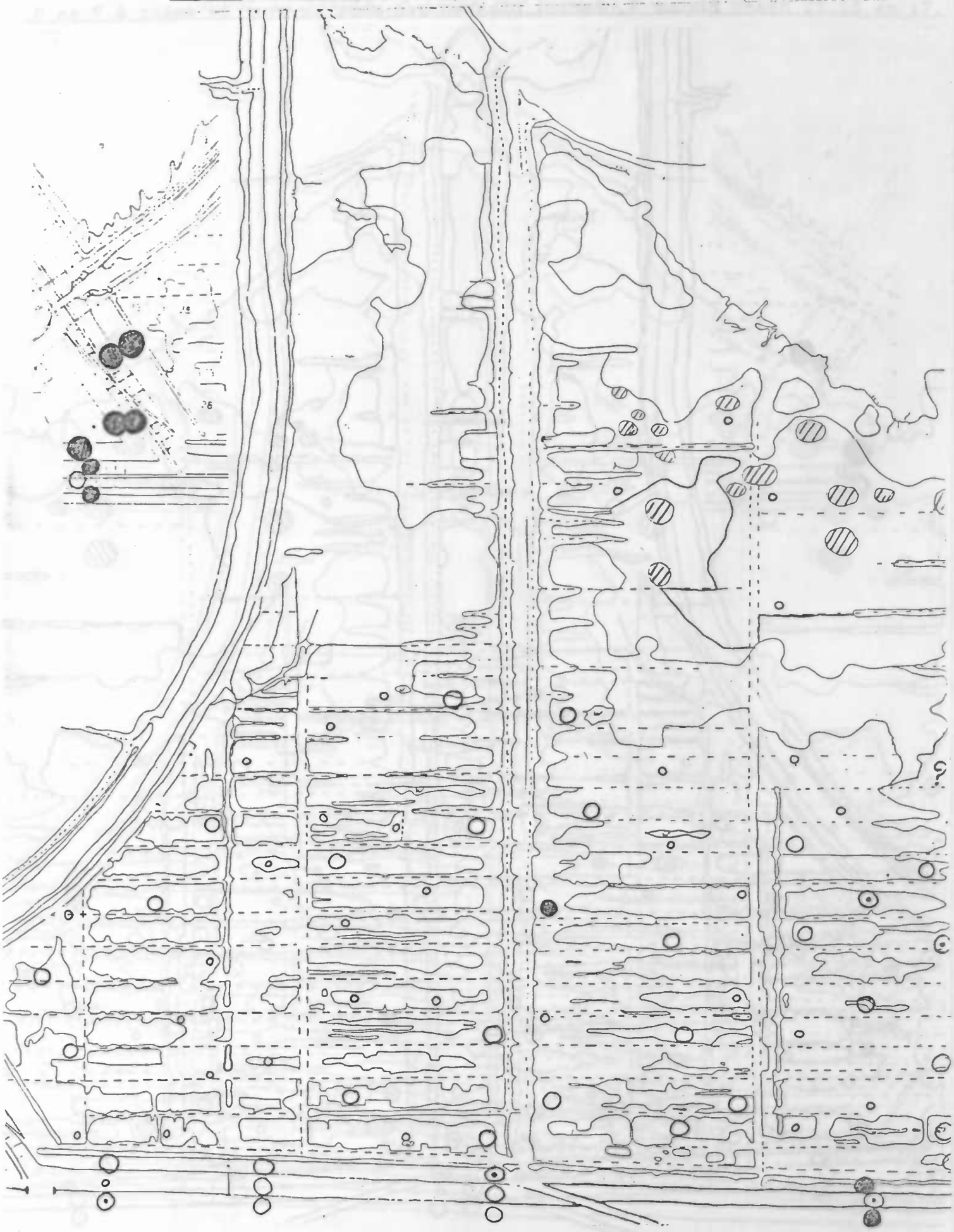
2A 2B

Figuur 9. Aantal plakken per mestvak over de weken 6,7 en 8.



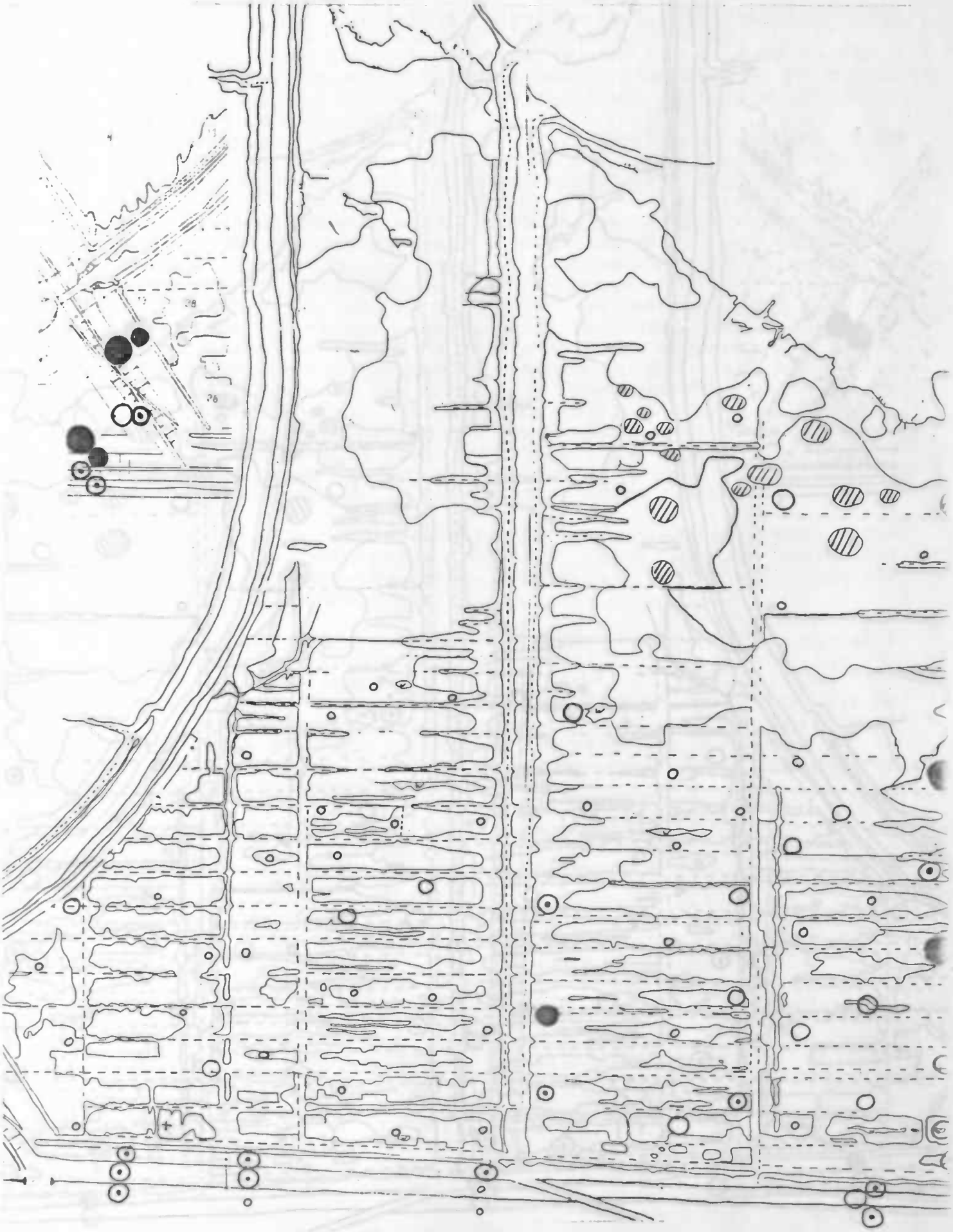
2A 2B

Figuur 10. Aantal plakken per mestvak over de weken 9, 10 en 11.



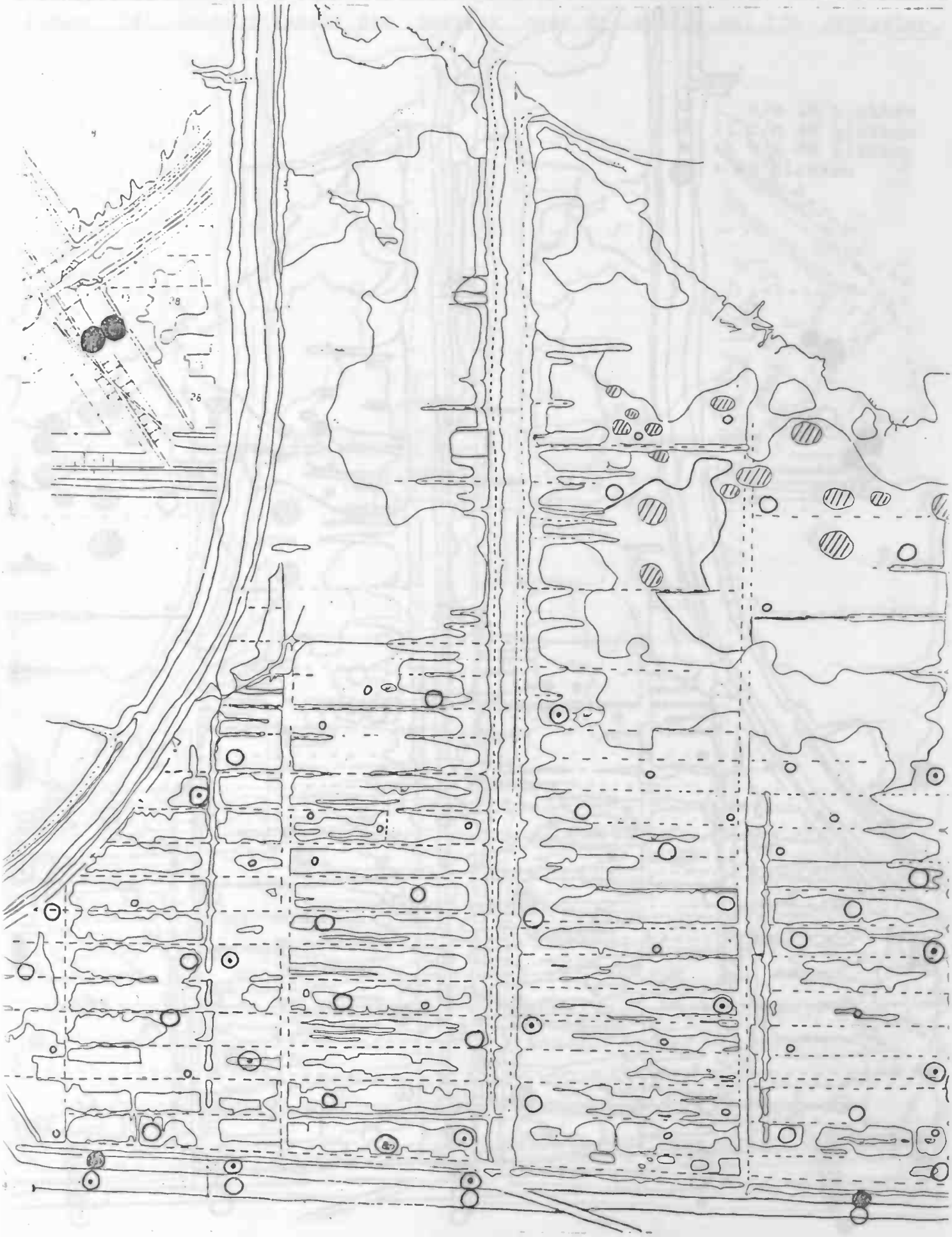
2A 2B

Figuur 11. Aantal plakken per mestvak over de weken 12,13 en 14.



2A 2B

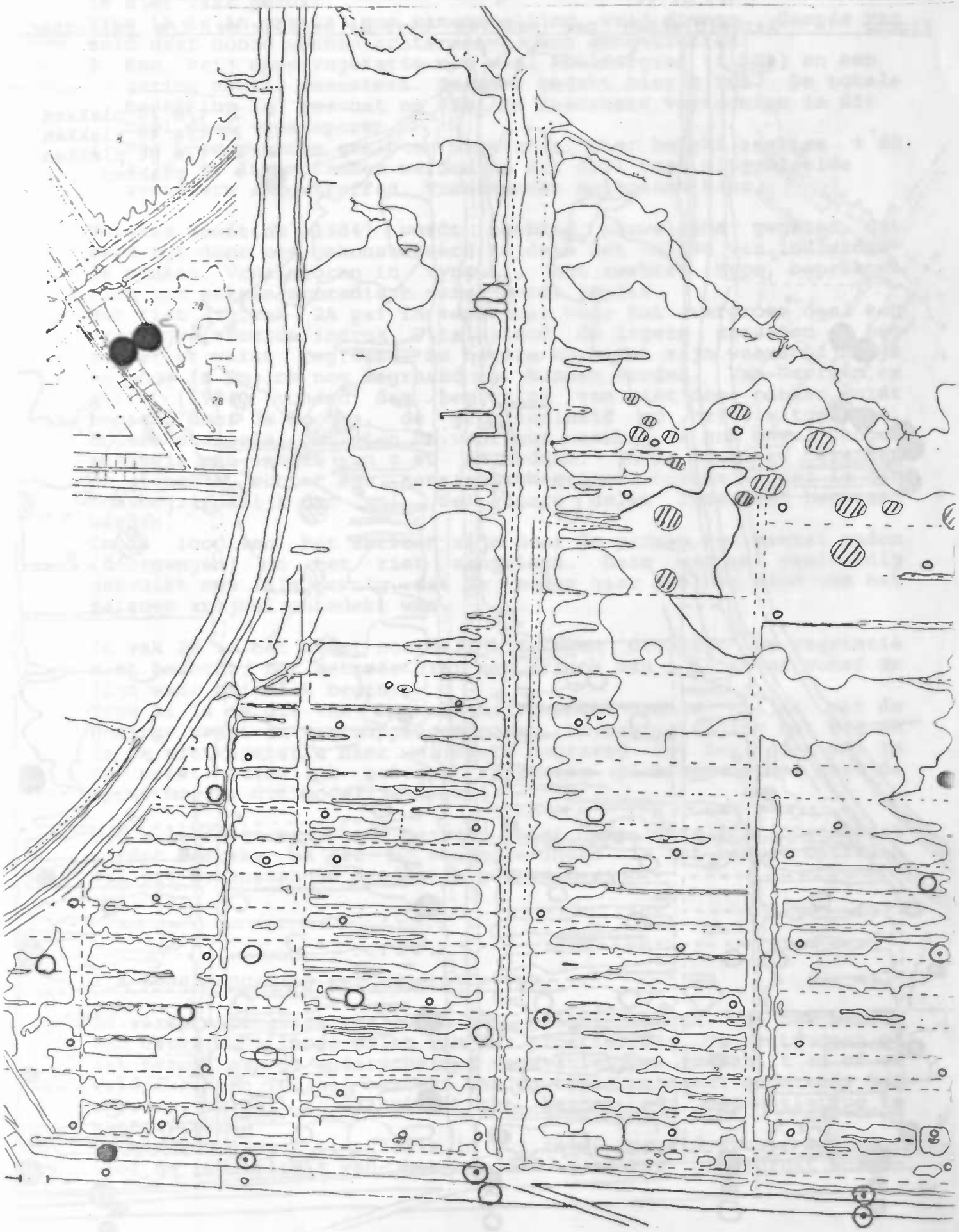
Figuur 12. Aantal plakken per mestvak over de weken 15,16 en 17.



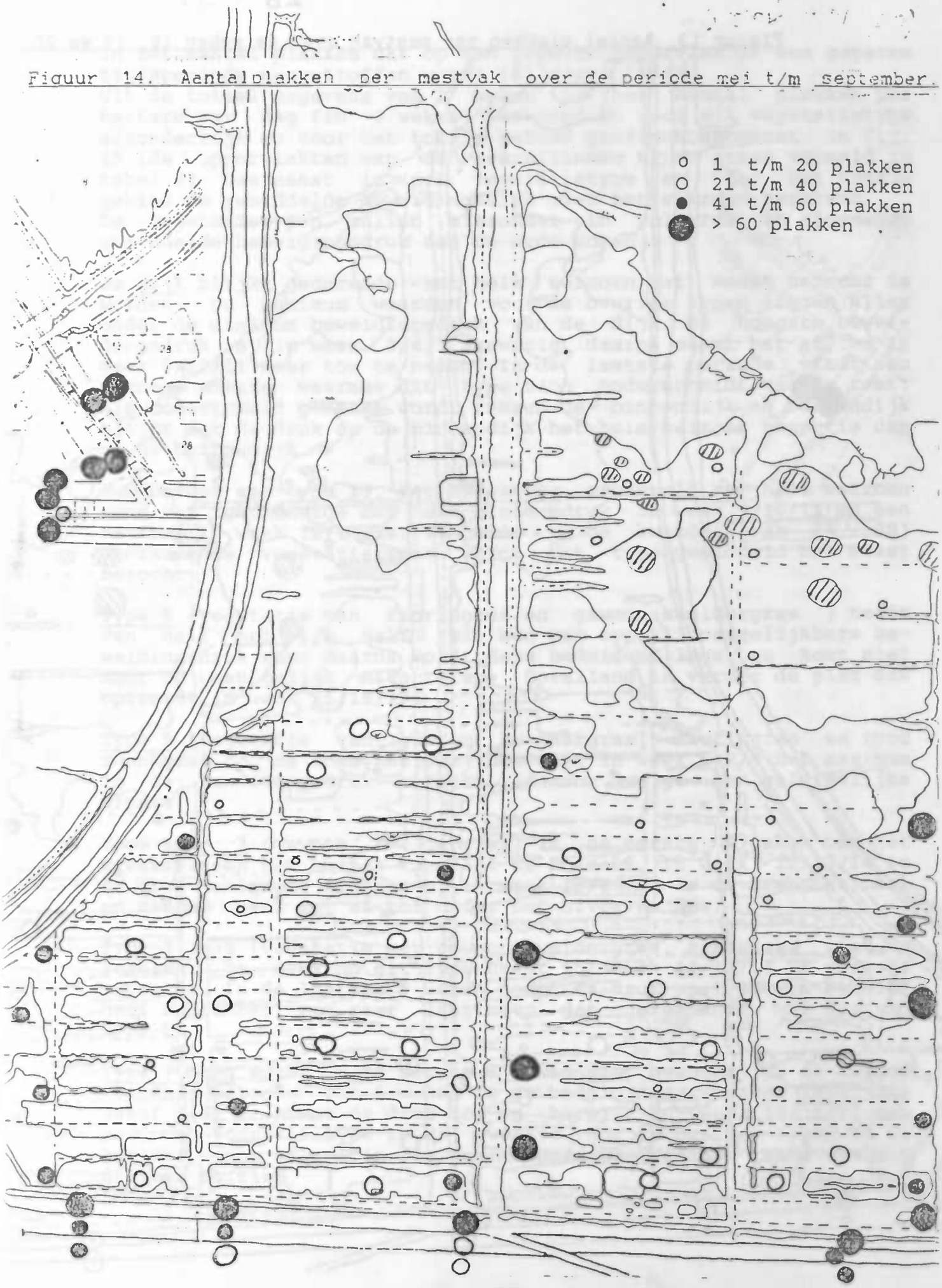
2A

2B

Figuur 13. Aantal plakken per mestvak over de weken 18, 19 en 20.



Figuur 14. Aantal plakken per mestvak over de periode mei t/m september.



is hier vaak gerust.
Type 11 is in vak 2A qua samenstelling vrij divers. Gaande van zuid naar noord worden achtereenvolgens aangetroffen:

1. Een vrij open vegetatie met veel kweldergras (± 50%) en een gering aantal zeeasters. Zeebies bedekt hier ± 10%. De totale bedekking is geschat op 85%. De zeeasters vertoonden in dit deel veel vraatsporen.
2. Een hoogopgaande gesloten vegetatie. Hier bedekt zeebies ± 60 à 70 %. In september werden in dit deel veel uitgebloeide zeeasters aangetroffen. Vraatsporen ontbraken hier.

Volgens Beeftink (1984) wordt zeebies nauwelijks gegeten, dit werd ook door ons gekonstateerd tijdens het volgen van individuele pinken. Vraatsporen in type 11, het zeebies type, beperkten zich tot enkele sporadisch verwijderde topjes.
Het riet in vak 2A gaf in september voor het overgrote deel een vrij onverstoorde indruk. Uitsluitend de lagere spruiten en het oeverriet waren begraasd. De hogere spruiten zijn waarschijnlijk te hoog (± 2m) om nog begraasd te kunnen worden. Van Deursen en Strik (1984) vonden dat begrazing van riet door pinken wordt bepaald door de hoogte, de groeisnelheid en het eiwitgehalte. Hogere stengels genieten de voorkeur waarbij in hun geval "hoge" stengels een lengte van ± 60 cm hadden. In de Dollard bereiken de stengels echter een aanzienlijk grotere hoogte en het is dan ook begrijpelijk dat vnl. de lagere delen intensief begraasd werden.
In de loop van het seizoen zijn door de pinken een aantal paden (doorgangen) in het riet aangelegd. Deze werden veelvuldig gebruikt met als gevolg dat de bodem hier aan het eind van het seizoen vrijwel onbedekt was.

In vak 2B is het meest noordelijk gelegen deel van de vegetatie niet bezocht, het betreft hier een strook van ± 50 meter vanaf de lijn waar het slik begint.
Type 11 is in dit vak nauwelijks bezocht zoals blijkt uit de geringe vraat en vertrappingssporen. In tegenstelling tot vak 2A is de rietvegetatie hier wel sterk begraasd. Dit heeft dan wel in de meest zuidelijk gelegen rietkraag plaatsgevonden waar de spruithoogte dit mogelijk maakte.

Dat alle delen van het terrein niet met dezelfde intensiteit worden bezocht en dat er verschuivingen in het bezoek optreden zal uit bovenstaande duidelijk geworden zijn.

3.4 Beweidingsdruk per vegetatietype.

De verspreidingskaarten geven een globale indruk van het bezoek aan de verschillende delen van het proefterrein. Om na te gaan of het bezoek aan de onderscheiden vegetatietypen verschilt en of er veranderingen in het bezoek aan de typen optreedt gedurende het seizoen, is het noodzakelijk het bezoek per vegetatietype te kwantificeren.
De beweidingsdruk is, zoals in 3.1 reeds vermeld staat, een maat voor de intensiteit van het bezoek. Deze kan uitgedrukt worden

in het aantal plakken dat op een gegeven oppervlak na een gegeven tijdsperiode aangetroffen wordt (Allersma 1976).
Uit de totaal gegevens van 3 weken is het aantal plakken per hectare per dag (in 3 weken) berekend en voor elk vegetatietype afzonderlijk en voor het totale gebied grafisch uitgezet in fig. 15 (de oppervlakten van de verschillende typen staan vermeld in tabel 2). Daarnaast is per vegetatietype en voor het totale gebied de gemiddelde beweidingsdruk over het seizoen berekend.
De vegetatietypen zullen hieronder in volgorde van afnemende gemiddelde beweidingsdruk aan de orde komen.

De dijk blijkt gedurende het hele seizoen het meest bezocht te worden. De maximum waarden voor de overige typen liggen allen onder de minimum beweidingsdruk van de dijk. De hoogste beweidingsdruk is in week 3/4/5 aanwezig daarna neemt het af, om in week 9/10/11 weer toe te nemen. In de laatste periode vindt een toename plaats waarmee dit type zich onderscheidt van de rest. Als onderscheid gemaakt wordt tussen de binnendijk en buitendijk blijkt dat de druk op de binnendijk het hele seizoen hoger is dan op de buitendijk.

Het bezoek aan type 13, het kweektype, schommelt het hele seizoen rond het gemiddelde met een minimumdruk in week 9/10/11 en een maximum in week 12/13/14. Van alle op de kwelder (vak 2A + 2B) voorkomende vegetatietypen wordt dit type gemiddeld het meest bezocht.

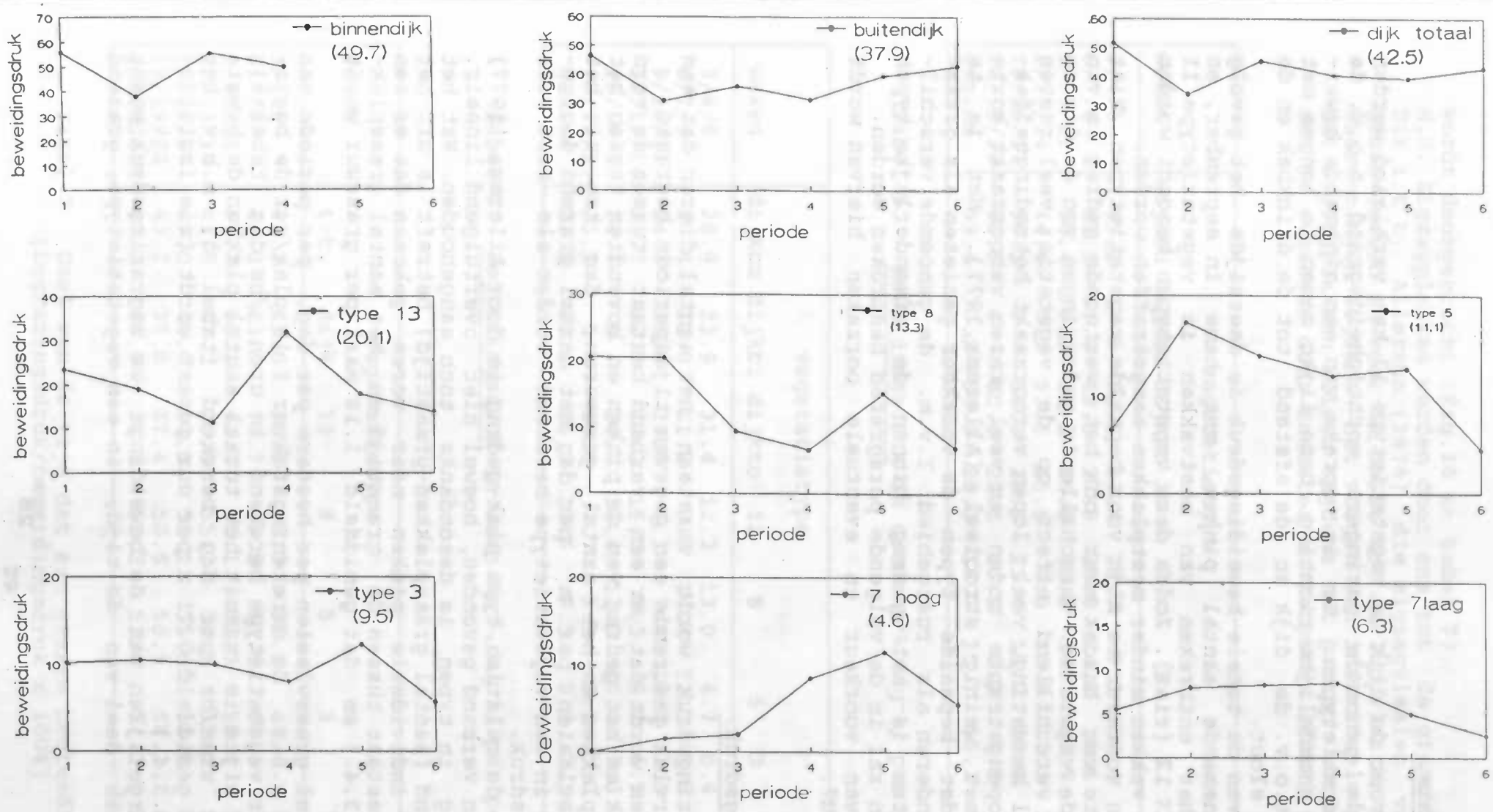
Type 8 (vegetatie van fioringras en gewoon kweldergras) heeft van half mei t/m half juli een met type 13 vergelijkbare beweidingsdruk maar daarna wordt deze beduidend lager en komt niet meer op een gelijk nivo terug. Opvallend is verder de piek die optreedt in week 15/16/17.

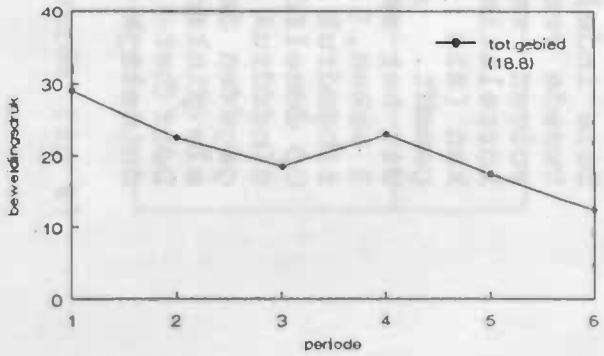
Type 5 (vegetatie van gewoon kweldergras, fioringras en rood zwenkgras op de hoge kwelder) heeft al in week 6/7/8 het maximum in de beweidingsdruk bereikt, daarna volgt een geleidelijke afname.

Voor type 3 (gewoon kweldergras) is de eerste 9 weken van het graasseizoen het bezoek konstant te noemen. In week 12/13/14 is de druk enigzins afgenomen, in week 15/16/17 is de druk maximaal en daarna neemt het af tot onder het nivo van mei.

Type 7 laag (vegetatie met gewoon kweldergras, zeeaster, riet en zeebies). De druk op dit type neemt tot week 12/13/14 in geringe mate toe. In de laatste 6 weken neemt de druk snel af en bereikt half september een zeer laag nivo dat overeenkomt met dat van type 5.

Type 7 hoog wordt in de eerste 3 weken niet bezocht. In de daarop volgende periode van 6 weken is de beweidingsdruk zeer laag. Pas vanaf week 11 neemt de druk toe en bereikt in week 15/16/17 een maximum. Voor dit type is er, evenals voor de overige typen op de kwelder, een afname in de beweidingsdruk aan het eind van het seizoen te zien.





periode 1	k.o.m.	week 3,4 en 5
,, ,, 2	,,	,, 6,7 en 8
,, ,, 3	,,	,, 9,10 en 11
,, ,, 4	,,	,, 12,13 en 14
,, ,, 5	,,	,, 15,16 en 17
,, ,, 6	,,	,, 18,19 en 20

NB Schaalverschillen !

figuur 15. Beweidingsdruk in aantal plakken/ha.dag, per 3 weken, tussen haakjes staat het gemiddelde over het beweidingsseizoen.

3.4.1 diskussie.

De voorkeur voor de dijk en vegetatietype 13 kan verklaard worden door de reeds genoemde geringere vochtigheidsgraad t.o.v. de overige vegetatietypen. Er is sprake van een afnemende beweidingsdruk in noordelijke richting. Deze lijkt samen te hangen met de afstand t.o.v. de dijk en de afstand tot de drinkbak en de binnendijkse sloot.
Het afnemen van de totale beweidingsdruk is enerzijds het gevolg van het afnemende aantal pinken, met name in september, en anderzijds het ontbreken van mestvakken in vegetatietype 11 (zeebies) en 12 (riet). Zodra deze vegetatietypen bezocht worden zullen in de vakken minder mestplakken aangetroffen worden.
Er blijkt een voorkeur te zijn voor bepaalde vegetatietypen. Niet allen de mate van bezoek maar ook het vertoonde gedrag is van belang voor de vegetatie. Verschillende gedragingen van de dieren hebben een verschillend effect op de vegetatie: veel rusten betekent veel bemesting, veel lopen veroorzaakt betredingseffekten zoals opengetrapte zoden en veel grazen veroorzaakt korte vegetaties met weinig strooisel (Allersma,1977). Het is te verwachten dat bepaalde typen de voorkeur genieten als graasgebied en anderen als rustgebied. I.v.m. de genoemde verschillende effekten is het gedrag binnen de afzonderlijke typen onderzocht en zal in de volgende paragrafen besproken worden.
Op het punt van voorkeur en eventuele oorzaken hiervan wordt ingegaan in H7.

3.5 begrazingsdruk.

Onder begrazingsdruk wordt verstaan het aantal dieren dat een gegeven oppervlak gedurende een gegeven tijdsperiode begraasd.
Als aangenomen wordt dat er een verband bestaat tussen de vorm van een plak en het gedrag van de pinken en bovendien tussen het aantal graasplakken en het aantal graasuren, dan kan uit het aantal graasvlaaien per m^2 per dag het aantal grazend doorgebrachte uren in een vegetatietype berekend worden als maat voor de begrazingsdruk.
Wat betreft de relatie type plak-gedrag is door Allersma (1977) inderdaad een verband gevonden, hoewel niet overtuigend lineair. Deze indeling in typen is desondanks toch aangehouden. Wat het tweede verband (aantal graasplakken-graastijd) betreft is uit het volgen van individuele pinken naar voren gekomen dat er een korrelatie bestaat tussen de graastijd en het aantal graasplakken (zie 5.3.4.) en dat gemiddeld 1.18 maal per graasuur wordt gemest.
Uit het aantal graasvlaaien per hectare per dag, per periode van 3 weken, is m.b.v. de omrekeningsfaktor 1.18 plak/uur de begrazingsdruk per vegetatietype berekend in uren /ha.dag (tabel 6).
Op dezelfde wijze is vanuit het totaal aantal plakken de beweidingsdruk in uren/ha per dag berekend (tabel 5) m.b.v. het gegeven dat gemiddeld 0.71 x per uur gemest wordt (zie individuele pinken 5.3.4.).
Door het vergelijken van de beweidings en begrazingsdruk wordt duidelijk welk deel van de tijd, in een vegetatietype, grazend

wordt doorgebracht (fig.16 en tabel 7).
N.B. Zigzagplakken worden door ons tot de graasvlaaien gerekend. Dit i.t.t. Allersma (1976) die zigzagvlaaien voor de helft tot graasvlaaien en voor de helft tot de loopvlaaien rekent. Uit eigen waarnemingen tijdens het volgen van individuele pinken bleek nl. dat zigzagplakken alleen tijdens het grazen werden geproduceerd, dit is eveneens door Beemster en Terpstra (1985) gekonstateerd.

weken	vegetatietype									
	dijkbu	dijkbi	dijkto	13	8	5	3	7laag	7ho	tot.
3/4/5	65.2	78.9	72.1	33.4	28.7	9.2	14.4	7.9	0	34.4
6/7/8	43.8	53.4	48.6	27.9	28.9	24.2	14.6	11.4	1.0	30.0
9/10/11	50.4	78.0	64.2	16.8	13.2	19.7	13.9	11.7	1.5	27.3
2/13/14	44.4	70.7	57.6	45.6	9.6	16.8	11.3	12.1	12.4	30.4
15/16/17	56.1	0	56.1	25.5	21.4	18.0	17.3	6.9	16.3	24.5
18/19/20	60.6	0	60.6	20.6	10.1	6.2	8.3	3.5	7.9	17.6
gemidd.	53.4	70.2	59.9	28.3	18.7	15.7	13.3	8.9	6.5	27.4

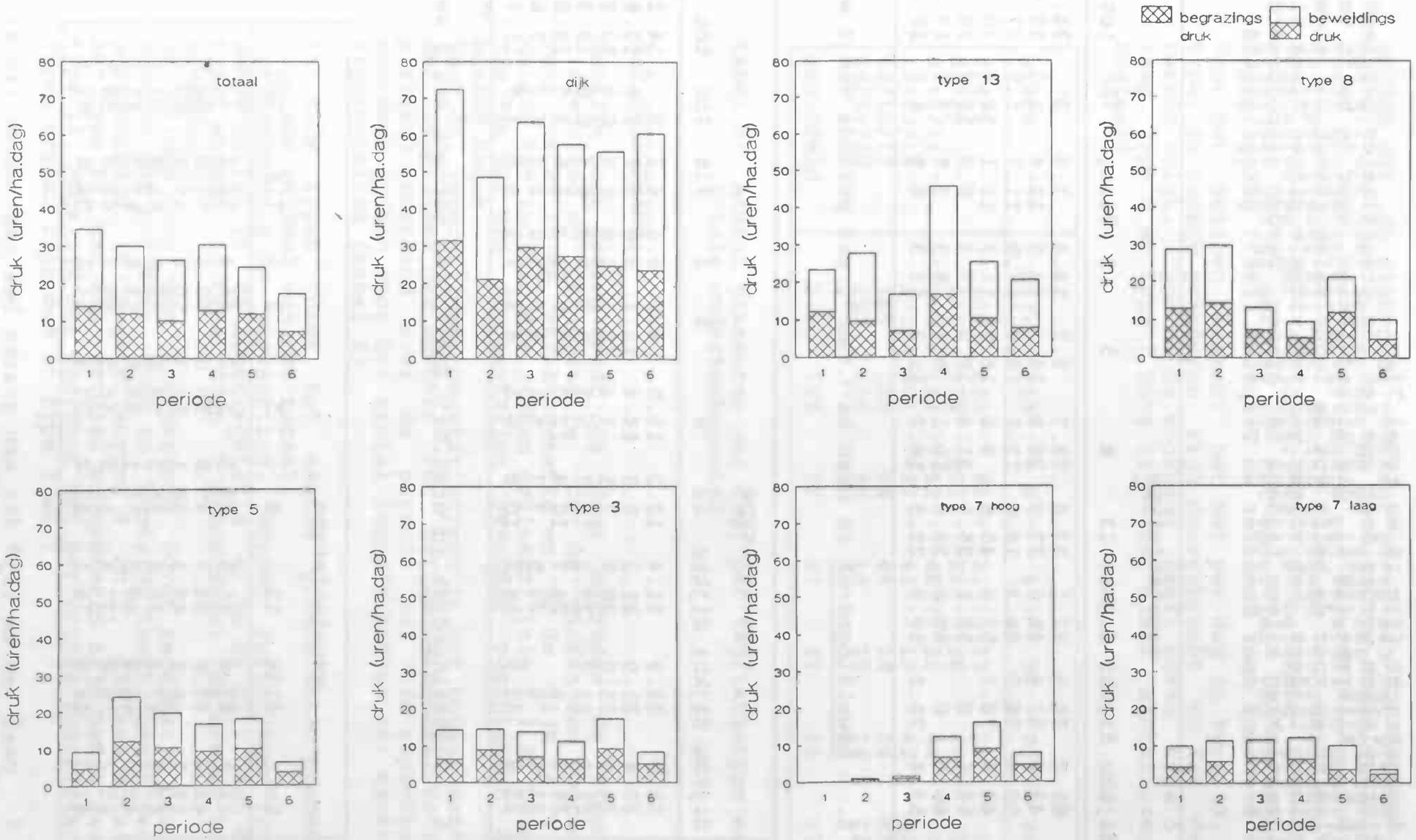
Tabel 5. Beweidingsdruk in uren.ha^{-1}.dag^{-1}, per periode van 3 weke

weken	vegetatietype									
	dijkbu	dijkbi	dijkto	13	8	5	3	7la	7ho	tot
3/4/5	28.9	33.9	31.4	12.2	13.0	4.7	6.4	4.2	0	14.2
6/7/8	20.4	21.9	21.2	9.7	14.4	12.1	8.8	5.7	0.6	12.9
9/10/11	24.3	35.0	29.7	7.1	7.4	10.3	7.0	6.7	0.9	10.3
12/13/14	21.7	32.7	27.2	16.7	5.3	9.2	6.3	6.4	6.6	13.3
15/16/17	24.7	0	24.7	10.4	12.0	10.0	9.3	3.6	9.0	12.0
18/19/20	23.5	0	23.5	7.7	5.1	3.5	5.0	2.2	4.7	7.6
gemidd.	23.9	30.9	26.3	10.6	9.5	8.3	7.1	4.8	3.6	11.7

Tabel 6. Begrazingsdruk in uren.ha^{-1}.dag^{-1}, per periode van 3 weken

weken	vegetatietype							
	tot.	dijk	13	8	5	3	7la	7ho
3/4/5	41.3	43.6	36.5	45.3	51.1	44.4	53.2	-
6/7/8	43.0	43.6	34.7	49.8	50.0	60.3	50.0	60.0
9/10/11	37.7	46.3	42.3	56.1	52.3	50.4	57.3	60.0
12/13/14	43.8	47.2	36.6	55.2	54.8	55.8	52.9	53.0
15/16/17	49.0	44.0	40.8	56.1	55.6	53.8	52.2	55.0
18/19/20	43.2	38.8	37.4	50.5	56.5	60.2	62.9	59.5
gemiddeld	43.0	43.9	38.1	52.2	53.4	54.2	54.8	57.5

Tabel 7 Deel van de tijd dat aan grazen besteedt wordt (in %) (begrazingsdruk/beweidingsdruk x 100%)



periode	1	k.o.m.	week	3,4 en 5
,,	,,	2	,,	,,	6,7 en 8
,,	,,	3	,,	,,	9,10 en 11
,,	,,	4	,,	,,	12,13 en 14
,,	,,	5	,,	,,	15,16 en 17
,,	,,	6	,,	,,	18,19 en 20

figuur 16. Beweidings- en begrazingsdruk in uren/ha.dag, per vegetatietype.

De begrazingsdruk is op de dijk het hele seizoen het hoogst met een maximum waarde aan het begin van het beweidingsseizoen. De minimumwaarde wordt bereikt in week 6/7/8. In week 9/10/11 is deze iets lager dan het maximum en gedurende de rest van het seizoen neemt deze geleidelijk af.
De druk op type 13 (kweekvegetatie) neemt gedurende de eerste 9 weken geleidelijk af. In week 12/13/14 wordt de hoogste begrazingsdruk bereikt, daarna neemt het geleidelijk af. De begrazingsdruk is aanzienlijk lager dan op de dijk.

De druk op type 8 (fioringras en gewoon kweldergras) heeft een twee-toppig verloop met maxima in week 6/7/8 en in week 15/16/17. Het minimum ligt in week 12/13/14.

In type 5 (gewoon kweldergras, fioringras en rood zwenkgras) worden maximale waarden bereikt in de weken 6/7/8 en 15/16/17 die vergelijkbaar zijn met die van type 8.

Het verloop van de begrazingsdruk in type 3 (gewoon kweldergras) is vergelijkbaar met type 8 en 5: maxima in week 6/7/8 en 15/16/-17. De begrazingsdruk is hier echter aanzienlijk lager.

Type 7 laag (gewoon kweldergras, zeeaster, riet en zeebies) laat een geleidelijke toename tot aan week 9/10/11 zien. Gedurende de laatste 3 perioden neemt de druk weer af. De schaalverdeling die gebruikt is voor type 7 laag en hoog verschilt van de overige typen omdat de druk hier relatief gezien laag is.

Type 7 hoog. Tijdens de eerste 9 weken vindt nauwelijks begrazing plaats. in week 12/13/14 neemt het toe. Deze druk blijft in de laatste 6 weken aanwezig met een maximum in week 15/16/17.

Voor het totale gebied waarin mestvakken zijn uitgezet neemt de begrazingsdruk af t/m week 9/10/11 om vervolgens weer toe te nemen en daarna tot aan het eind van het beweidingsseizoen af te nemen.

Om na te gaan welk deel van de doorgebrachte tijd in een type aan grazen is besteedt, is de begrazingsdruk uitgedrukt als percentage van de beweidingsdruk (tabel 7). Hieruit is op te maken dat op één periode na (week 9/10/11) in type 13 relatief gezien het minst aantal uren van de doorgebrachte tijd aan grazen wordt besteed en dus logischerwijze het merendeel van de tijd rustend of lopend wordt doorgebracht. Ook op de dijk wordt een relatief klein deel van de tijd aan grazen besteedt.
In zowel week 3/4/5 als in week 18/19/20 wordt in type 7 laag in vergelijking met de overige typen het grootste deel van de doorgebrachte uren aan grazen besteed.
In type 7(zeeastervegetatie) en dan met name het hoge deel, wordt daarentegen over het algemeen juist een groot deel van de tijd aan grazen besteedt. In de typen 5, 8 en 3 wisselt het nogal; in de weken 3/4/5 wordt vooral in type 5 een groot deel van de tijd grazend doorgebracht, de drie weken daarop in type 3 en in week 9/10/11 in type 8. In de weken 12 t/m 17 wordt zowel in 5, 3 als 8 veel gegraasd, in deze periode liggen de percentages voor type 7 juist iets lager. De laatste drie weken is het vooral type 3 (samen met type 7) waarin relatief veel gegraasd wordt.

Kon aan de hand van begrazingsdruk in uren.ha^{-1}.dag^{-1} gezegd

worden dat de pinken de voorkeur geven aan het grazen op de dijk dan wil dit niet zeggen dat op de dijk het grootste aantal uren wordt doorgebracht, er is immers een verschil in oppervlak tussen de typen (tabel 2). Het aantal grazend doorgebrachte uren per vegetatietype per tijdsperiode is berekend uit het aantal graasuren per ha per dag en het oppervlak van de vegetatietypen (tabel 8).
Voor het seizoen betekent het dat per dag in type 13, het kweek type, de meeste graasuren zijn doorgebracht en dat de dijk als tweede volgt. Type 8 de voorkeur heeft boven type 5 en type 7 laag. Type 3 en type 7 hoog zijn het minst aantal uren per dag begraasd.

weken	dijk	13	8	5	3	7l	7h	tot
3/4/5	209	220	91	21	19	27	0	587
6/7/8	141	175	101	54	26	37	3	537
9/10/11	198	128	52	46	21	44	4	493
12/13/14	181	301	37	41	19	42	31	592
15/16/17	165	188	84	45	28	24	43	577
18/19/20	157	139	36	16	15	14	22	399
gemiddeld	175	192	57	37	21	31	17	531

Tabel 8. Aantal graasuren per dag; per vegetatietype en voor het totale onderzoeksgebied.

3.6 rustgedrag.

Behalve door grazen wordt ook door betreden en liggen invloed uitgeoefend op de vegetatie. Dat de pinken een voorkeur hebben voor rusten in de kweekvegetatie en op de dijk is tijdens het volgen van individuele pinken gebleken. (zie 5.3.5) Deze voorkeur zou dan ook uit de aantallen gevonden rustplakken naar voren moeten komen.
Voor de verschillende vegetatietypen is het totaal aantal gevonden rustplakken per hectare (en het % van het totaal aantal plakken) berekend over de periode mei t/m september. Dit is eveneens gedaan voor het aantal loopplakken en het aantal graas + zigzagplakken (tabel 9).

In alle typen vormt het aantal graasplakken procentueel het grootste aandeel van het totaal.
Overeenkomstig de verwachting, worden rustplakken voornamelijk aangetroffen in de kweekvegetatie en op de dijk. Van de overige typen worden in type 8 en 5 procentueel de meeste rustplakken gevonden.
Na afloop van een rustperiode wordt regelmatig pas na enkele minuten dat het dier zich in beweging heeft gezet een rustplak geproduceerd. In vegetatietypen 8 en 5, die een mozaiek vormen met type 13, kan een rustplak gedeponeerd zijn nadat gerust is in type 13. Mogelijk dat daardoor het percentage rustplakken in deze typen groter zijn dan in type 3 en 7.

veg.type	rust	graas+zigzag	loop	totaal
dijk*	722 (21.4)	2471 (73.3)	180 (5.3)	3373
dijk**	502 (25.9)	1396 (69.7)	107 (5.3)	2004
13	886 (35.1)	1583 (62.8)	50 (2.0)	2519
8	151 (9.1)	1431 (86.2)	80 (4.8)	1662
5	126 (8.8)	1248 (87.5)	56 (3.9)	1430
3	44 (3.7)	1075 (89.6)	80 (6.7)	1200
7laag	30 (5.6)	718 (89.9)	52 (6.5)	800
7hoog	15 (2.5)	556 (94.9)	15 (2.5)	585

* binnen + buitendijk van week 3 t/m 13
** buitendijk van week 14 t/m 20

Tabel 9. Het totaal aantal plakken, aantal (en % van totaal) rust, graas+zigzag en loopplakken per hectare; voor de verschillende vegetatietypen over de periode mei t/m september.

4. PRODUKTIE EN KONSUMPTIE.

4.1 graaskooien.

4.1.1 inleiding.

4.1.1.1 Produktie.

Netto primaire produktie kan worden omschreven als de totale energie inhoud die gedurende een bepaald tijdsinterval door een plantengemeenschap wordt geïncorporeerd (=assimilatie) minus de hoeveelheid die wordt gerespireerd (=dissimilatie) ofwel als de gewichtstoename in droge stof per dag (Milner & Hughes 1968).
De netto primaire bovengrondse produktie en konsumptie kunnen worden bepaald door periodiek de standing crop te bemonsteren, gebruik makend van verplaatsbare graaskooien waarmee plaatselijk de vegetatie wordt afgesloten voor begrazing, de zgn. Wiegert and Evans methode.
Job en Taylor (1978) passen deze methode ook toe. I.t.t. Wiegert en Evans meten zij echter de strooiselvorming (=L) niet, omdat dit een zeer arbeidsintensief karwei is.
Veranderingen in kwaliteit en kwantiteit van de standing crop in een begraasde situatie zijn een gevolg van produktie, grazen, veroudering en strooiselvorming.

$Pn = \Delta BG + L + G$ (1)

Pn = Produktie in begraasde situatie
ΔBG = Verschil in biomassa tussen tijdstip t1 en t2
L = Hoeveelheid dode massa die verdwijnt
G = Hoeveelheid biomassa die verdwijnt a.g.v. begrazing

In een niet begraasde situatie geldt:

$Pn = \Delta BC + L$ (2)

Als de strooiselvorming niet in de berekening wordt betrokken dan zal de produktie en/of konsumptie worden overschat danwel onderschat, afhankelijk van de tijd van het jaar. Daarom wordt L geschat door de standing crop te scheiden in een levende en een dode fraktie en aan te nemen dat, over een korte tijdsperiode, verliezen door L alleen optreden in de dode fraktie.
Uit de gemeten standing crop waarden binnen en buiten de kooi is af te leiden:

de verandering in standing crop in afwezigheid van grazen:
$\Delta BC = BC2 - BC1$ (a)

de verandering in standing crop in aanwezigheid van begrazing:
$\Delta BG = BG2 - BG1$ (b)

en de hoeveelheid weggegraasd materiaal in de periode t1 tot t2:
$G = BC2 - BG1$ (c)

Door de standing crop te scheiden in levend en dood wordt dit uitgebreid tot:

$\Delta BCT = BCT2 - BGT1$ BCT = totale standing crop
$\Delta BCgr = BCgr2 - BGgr1$ BCgr = levende standing crop
$\Delta Cd = BCd2 - BGd1$ BCd = dode standing crop

De vergelijking voor ΔBG kan op dezelfde manier uitgebreid worden maar voor het schatten van verliezen door L zijn alleen de ΔBC waarden van belang omdat onder invloed van begrazing dood materiaal zowel door strooiselvorming als door de grazers kan verdwijnen.
ΔBCt, $\Delta BCgr$ en ΔBCd kunnen zowel negatieve als positieve waarden aannemen.
Een negatieve waarde van ΔBCd, die voornamelijk in het begin van het seizoen zal optreden, geeft een verlies in dode fraktie aan door het afvallen van bladeren. Deze waarde kan een onderschatting zijn van het werkelijke verlies omdat in dezelfde periode ook materiaal aan de dode fraktie wordt toegevoegd als gevolg van veroudering van groen materiaal, in periodes van snelle groei zal dit echter weinig zijn.
Later in het groeiseizoen als de groei veel minder is en de veroudering groter, zal het verlies van dood materiaal worden overschaduwd door een toename als gevolg van veroudering. Onder die omstandigheden zullen verliezen naar voren komen in een afname van de totale biomassa (BCt). Ook hier dreigt weer het gevaar van onderschatting van het verlies, nl. als in die periode ook produktie plaatsvindt.

Vervolgens worden voor vier waarschijnlijke kombinaties van ΔBCT, $\Delta BCgr$ en ΔBCd, die in de loop van het seizoen kunnen optreden, aangegeven hoe de standing crop gegevens geïnterpreteerd moeten worden om de produktie en strooiselvorming te bepalen.

1. zowel ΔBCT als $\Delta BCgr$ als ΔBCd zijn positief.
   in dit geval geldt: $\underline{P = \Delta BCT}$
   BCgr zal kleiner zijn dan BCt wat een bepaalde mate van veroudering aangeeft met als gevolg een positieve ΔBCd
   Verliezen (L) zullen klein of verwaarloosbaar zijn.

2. ΔBCt en $\Delta BCgr$ zijn positief, ΔBCd is negatief.
   en $\Delta BCgr > \Delta BCd$
   deze situatie zal vooral optreden in tijden van snelle groei in het begin van het seizoen, waarbij een verlies optreedt in de dode fraktie door het afvallen van dood materiaal.
   Onder die omstandigheden geldt: $\underline{P = \Delta BCt - \Delta BCd = \Delta BCgr}$
   en : $\underline{L = \Delta BCd}$

3. ΔBCt en ΔBCd zijn positief, $\Delta BCgr$ is negatief
   De produktie is in dit geval kleiner dan de veroudering. Er kan een verlies optreden door strooiselvorming dat echter wordt overschaduwd door een grotere toename van dode standing crop. De produktie kan hier alleen benaderd worden met:
   $\underline{P = \Delta BCt}$ (+ niet te meten verlies)

4. ΔBCt en $\Delta BCgr$ zijn beide negatief, ΔBCd is positief.
   Deze kombinatie zal optreden in tijden van weinig of geen groei terwijl veel dood materiaal uit de standing crop verdwijnt. $\underline{L = \Delta BCt}$ en $\underline{P = 0}$

4.1.2 Konsumptie

Job en Taylor beperken hun verhaal tot produktiemetingen. Door Looyen, Looyen en Zomer (1984) wordt dit uitgebreid met konsumptieberekeningen. De konsumptie wordt berekend uit het verschil in standing crop binnen de kooi op het tijdstip t=2 en de standing crop buiten de kooi op t=2. In feite is dit G zoals die wordt berekend door Job en Taylor: $G = BC_2 - BG_2$.
De standing crop buiten de kooi (BG_2) wordt zowel bepaald door de mate van veroudering (S) als door de strooiselvorming (L) als door het grazen (G). Zowel G, L als S hangen samen met de hoeveelheid levende en dode biomassa en hun invloed op de standing crop is niet te onderscheiden.
Als levende en dode biomassa van BC_2 en BG_2 worden gescheiden en het verschil in totale, levende en dode biomassa berekend, zijn er in principe 6 kombinaties mogelijk. De uitkomst van de berekeningen moet bij de konsumptie anders geïnterpreteerd worden dan in het geval van produktie. In begraasd gebied is het verlies van dood materiaal namelijk te wijten aan hetzij strooiselvorming hetzij aan grazers. Looyen et al (1984) beredeneren hoe de konsumptie voor ieder van de zes mogelijkheden geschat kan worden. Daartoe worden de volgende berekeningen toegepast:

$\Delta BCGgr = BCgr_2 - BGgr_2$ (verschil groene biomassa)
$\Delta BCGd = BCd_2 - BGd_2$ (verschil dode biomassa)
$\Delta BCGt = BCt_2 - BGt_2$ (verschil totale biomassa)

Bovendien wordt aangenomen dat levende biomassa buiten de kooi door vertrapping sneller dood gaat dan binnen de kooi (Sbuiten > Sbinnen) en dode biomassa buiten de kooi sneller zal afvallen en verdwijnen (Lbuiten > Lbinnen).

Samengevat komen de verschillen op het volgende neer:

1. zowel $\Delta BCGgr$ als $\Delta BCGt$ zijn positief : $Ko = \Delta BCGt - L$

2. $\Delta BCGgr$ en $\Delta BCGt$ zijn positief, $\Delta BCGd$ is negatief:
   $Ko = \Delta BCGgr + \Delta BCGd = \Delta BCGt$
   L is onbekend maar waarschijnlijk verwaarloosbaar klein.

3. $\Delta BCGgr$ is negatief; $\Delta BCGd$ is positief en groter dan $-\Delta BCGgr$
   $Ko = \Delta BCGd - L$ (L uit '2' blz.34)

4. $\Delta BCGgr$ is positief; $\Delta BCGd$ negatief; $-\Delta BCGd > \Delta BCGgr$:
   Ko zou negatief zijn, omdat dit niet mogelijk is wordt het op 0 gesteld.

5. $\Delta BCGgr$ is negatief; $\Delta BCGd$ positief; $-\Delta BCGgr > \Delta BCGd$:
   $Ko = \Delta BCGd - L$.

6. $\Delta BCGgr$ en $\Delta BCGd$ zijn negatief.
   De konsumptie moet weer op 0 gesteld worden.

4.1.1.3 Enige kanttekeningen bij het gebruik van kooien.

Er zijn enkele nadelen verbonden aan het gebruik van kooien. Het plaatselijk uitsluiten van begrazing heeft verschillende effekten op de vegetatie en daarmee op de primaire produktie. Het effekt van kooien is variabel en hangt samen met een veranderd mikroklimaat in de kooi en bescherming tegen beschadigende invloeden als vertrapping. Deze positieve effekten op de groei lijken zwaarder te wegen dan het mogelijk negatieve effekt dat ontstaat door het verwijderen van de groeistimulatie door lichte begrazing. Bij het gebruik van kooien werd een toename gevonden in droge stof produktie van 11% tot 15% (IBP Handbook). Wat het mikroklimaat betreft zijn de belangrijkste invloeden: het verminderen van de windsnelheid, toename van de vochtigheid en een verlaging van de transpiratiesnelheid. Naast genoemde faktoren speelt ook bemesting door vogels een rol. Tijdens dit onderzoek werd verschillende keren een aanzienlijke hoeveelheid mest onder de kooien aangetroffen.

Konsumptie wordt berekend uit:
standing crop binnen kooi - standing crop buiten de kooi. Aangezien de relatieve groeisnelheid binnen de kooi hoger is dan daarbuiten kan de konsumptie dus overschat worden.

4.2 Materiaal en methode.

Om de produktie en konsumptie van de verschillende vegetatietypen te bepalen is gebruik gemaakt van verplaatsbare graaskooien van betonijzer, deze waren pyramidevormig met een grondoppervlakte van 70x70cm en een hoogte van ± 1m.
In de zeeaster (type 7) en rietvegetatie is gebruik gemaakt van exclosures omdat deze vegetaties te hoog zijn voor graaskooien (zie 4.2).
Op 4,5 en 6 mei, dus voordat de pinken werden ingeschaard, zijn per vegetatietype een aantal kooien geplaatst:

type	opp(ha)	aantal kooien
dijk	6.7	7
5	4.5	8
8	7.0	6
3	3.0	4
13	18.0	7

Tabel 10. Aantal graaskooien per vegetatietype.

Tegelijk met het plaatsen van de kooien zijn de eerste standing crop monsters genomen. Hiertoe werd een ring van ijzerdraad met een oppervlakte van 224.3 cm^2 met kleine ijzeren haringen in de grond vastgezet, waarna de vegetatie die binnen deze ring wortelde tot op de bodem werd afgeknipt en verzameld in polyethyleen zakken. Er is gebruik gemaakt van ringen van ijzerdraad i.p.v. de voor dit doel vaak gebruikte steekbus. Met name in type 13 (kweekvegetatie) is de vegetatie namelijk zo hoog dat een steekbus onbruikbaar wordt.

Ronde plots geven volgens Milner & Hughes (1968) een kleinere spreiding in standing crop schattingen dan vierkante. Randeffekten worden namelijk tot het minimum beperkt omdat de verhouding omtrek:oppervlakte minimaal is. Het oppervlak van de ring was vrij klein, Wiegert (1962) geeft voor grassen een optimale oppervlakte van 470 cm^2, voor dood materiaal 630 cm^2 en voor kruiden en de totale groene biomassa 1870 cm^2. Ook andere auteurs vermelden grotere oppervlaktes (bv. Milner & Hughes,1968 ; Job and Taylor,1978). Om hieraan enigzins tegemoet te komen werden daarom per monsterplaats 3 plotjes geknipt, waarvan later 1 monster werd gescheiden in levend en dood. Alle monsters zijn bij 70°C gedroogd en daarna gewogen. Vervolgens zijn de gewichten van de levende en dode fraktie omgerekend naar het totale gewicht van de 3 plotjes. Na een maand zijn de kooien steeds verplaatst en 3 plotjes binnen en 3 plotjes buiten de kooi geknipt. Binnen een vegetatietype kunnen aanzienlijke verschillen in vegetatie voorkomen. Daarom werd tegelijkertijd per kooi een pq-plaatje op een vergelijkbare plaats in de bodem gedrukt om aan te geven waar de kooi de volgende keer geplaatst moest worden.
De meeste auteurs vermelden een maand als periode waarover de produktie en konsumptie metingen verricht worden. Dit hangt samen met de groei van grassen. De groeikurve van grassen is nl. sigmoïd: een periode van relatief weinig groei wordt gevolgd door een periode van exponentiële groei waarna weer een afvlakking optreedt (Milthorpe and Evans, 1966). Indien deze afvlakking optreedt binnen de periode van één maand zal zowel de produktie als konsumptie worden onderschat door verschillen in groei binnen en buiten de kooi. In dit verband is door Looyen, Looyen en Zomer een knipproef uitgevoerd met Juncus gerardii (zilte rus),over een periode van 5 weken, waaruit blijkt dat de standing crop in deze periode lineair toeneemt. Hoewel deze proef slechts betrekking had op één vegetatietype schept het de verwachting dat ook bij andere typen de afvlakking in de groeikurve pas later optreedt. Vooral omdat Juncus gerardii, de dominante soort in het type,een snelle groeier is.
Met tussenperiodes van 4 weken is er gedurende het seizoen 5x geknipt, de laatste keer op 28 en 29 augustus. Er is van afgezien om nogmaals te knippen nadat de pinken waren uitgeschaard. Door overmatige regenval was de kwelder nl erg nat waardoor veel vertrappingsschade was ontstaan en het knippen grotendeels onder water plaats had moeten vinden. Bovendien was 2 weken daarvoor nog geknipt.
Tegelijk met het verplaatsen van de kooien werd telkens de bedekking binnen de kooi en de gemiddelde bedekking van het totale type geschat. Dit om produktie en konsumptie van de totale oppervlakte van een vegetatietype te kunnen schatten.

4.1.3 Resultaten.

4.1.3.1 standing crop

De waarden van de totale, levende en dode standing crop ,per vegetatietype en per monsterdatum, staan vermeld in bijlage 1 en zijn grafisch uitgezet in de figuren 17, 18a en 18b. Deze waarden zijn tot stand gekomen door de gemeten waarden om te rekenen naar de gemiddelde bedekking van het totale oppervlak dat een type inneemt.

In bijlage 2 is de onzekerheid (D) van de levende en dode standing crop schattingen gegeven voor een 95% betrouwbaarheidsinterval.

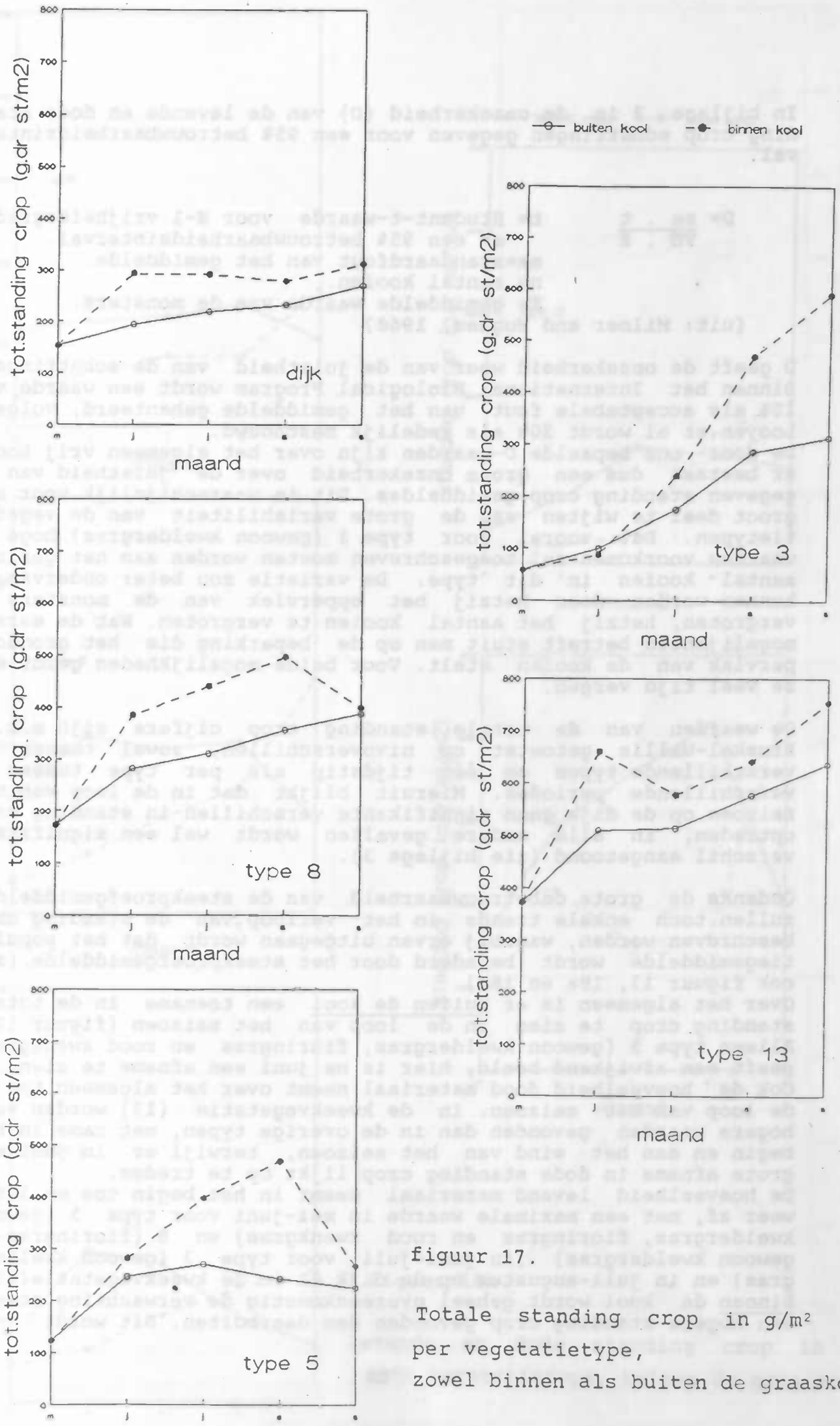
$$D = \frac{se \cdot t}{\sqrt{n} \cdot \bar{x}}$$

t= Student-t-waarde voor N-1 vrijheidsgraden en een 95% betrouwbaarheidsinterval.
se=standaardfout van het gemiddelde.
n= aantal kooien.
$\bar{x}$= gemiddelde waarde van de monsters.
(uit: Milner and Hughes, 1968)

D geeft de onzekerheid weer van de juistheid van de schattingen. Binnen het International Biological Program wordt een waarde van 10% als acceptabele fout van het gemiddelde gehanteerd, volgens Looyen et al wordt 20% als redelijk beschouwd.
De door ons bepaalde D-waarden zijn over het algemeen vrij hoog, er bestaat dus een grote onzekerheid over de juistheid van de gegeven standing crop gemiddeldes. Dit is waarschijnlijk voor een groot deel te wijten aan de grote variabiliteit van de vegetatietypen. Dat vooral voor type 3 (gewoon kweldergras) hoge D-waarden voorkomen zal toegeschreven moeten worden aan het geringe aantal kooien in dit type. De variatie zou beter ondervangen kunnen worden door hetzij het oppervlak van de monsters te vergroten, hetzij het aantal kooien te vergroten. Wat de eerste mogelijkheid betreft stuit men op de beperking die het grondoppervlak van de kooien stelt. Voor beide mogelijkheden geldt dat ze veel tijd vergen.

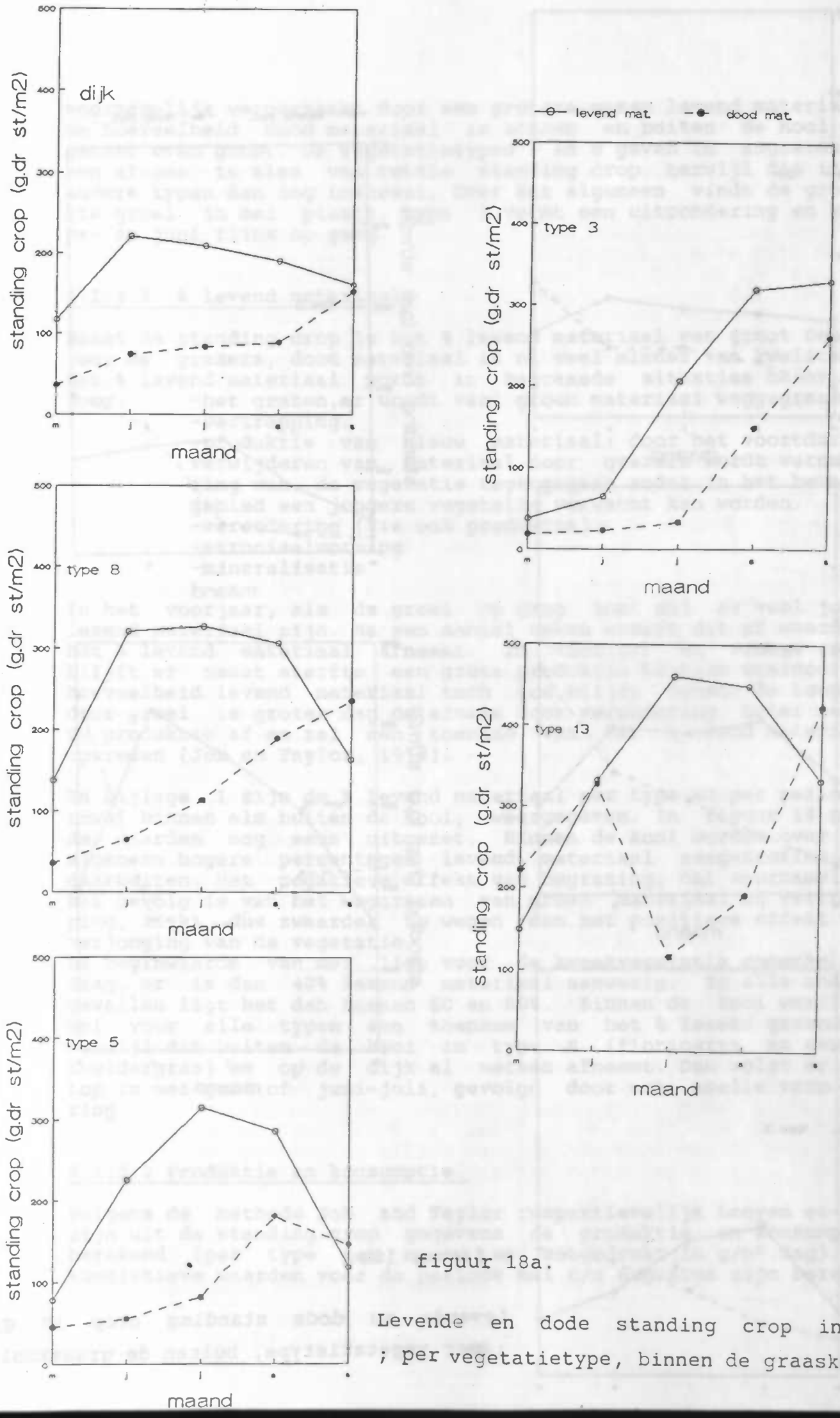
De waarden van de totale standing crop cijfers zijn m.b.v. Kruskal-Wallis getoetst op nivoverschillen, zowel tussen de verschillende typen op één tijdstip als per type tussen de verschillende periodes. Hieruit blijkt dat in de loop van het seizoen op de dijk geen signifikante verschillen in standing crop optreden, in alle andere gevallen wordt wel een signifikant verschil aangetoond (zie bijlage 3).

Ondanks de grote onbetrouwbaarheid van de steekproefgemiddeldes zullen toch enkele trends in het verloop van de standing crop beschreven worden, waarbij ervan uitgegaan wordt dat het populatiegemiddelde wordt benaderd door het steekproefgemiddelde.(zie ook figuur 17, 18a en 18b).
Over het algemeen is er buiten de kooi een toename in de totale standing crop te zien in de loop van het seizoen (figuur 17). Alleen type 5 (gewoon kweldergras, fioringras en rood zwenkgras) geeft een afwijkend beeld, hier is na juni een afname te zien.
Ook de hoeveelheid dood materiaal neemt over het algemeen toe in de loop van het seizoen. In de kweekvegetatie (13) worden veel hogere waarden gevonden dan in de overige typen, met name in het begin en aan het eind van het seizoen, terwijl er in juni een grote afname in dode standing crop lijkt op te treden.
De hoeveelheid levend materiaal neemt in het begin toe en later weer af, met een maximale waarde in mei-juni voor type 5 (gewoon kweldergras, fioringras en rood zwenkgras) en 8 (fioringras en gewoon kweldergras) ;in juni-juli voor type 3 (gewoon kweldergras) en in juli-augustus op de dijk en in de kweekvegetatie(13). Binnen de kooi wordt geheel overeenkomstig de verwachting steeds een hogere standing crop gevonden dan daarbuiten. Dit wordt



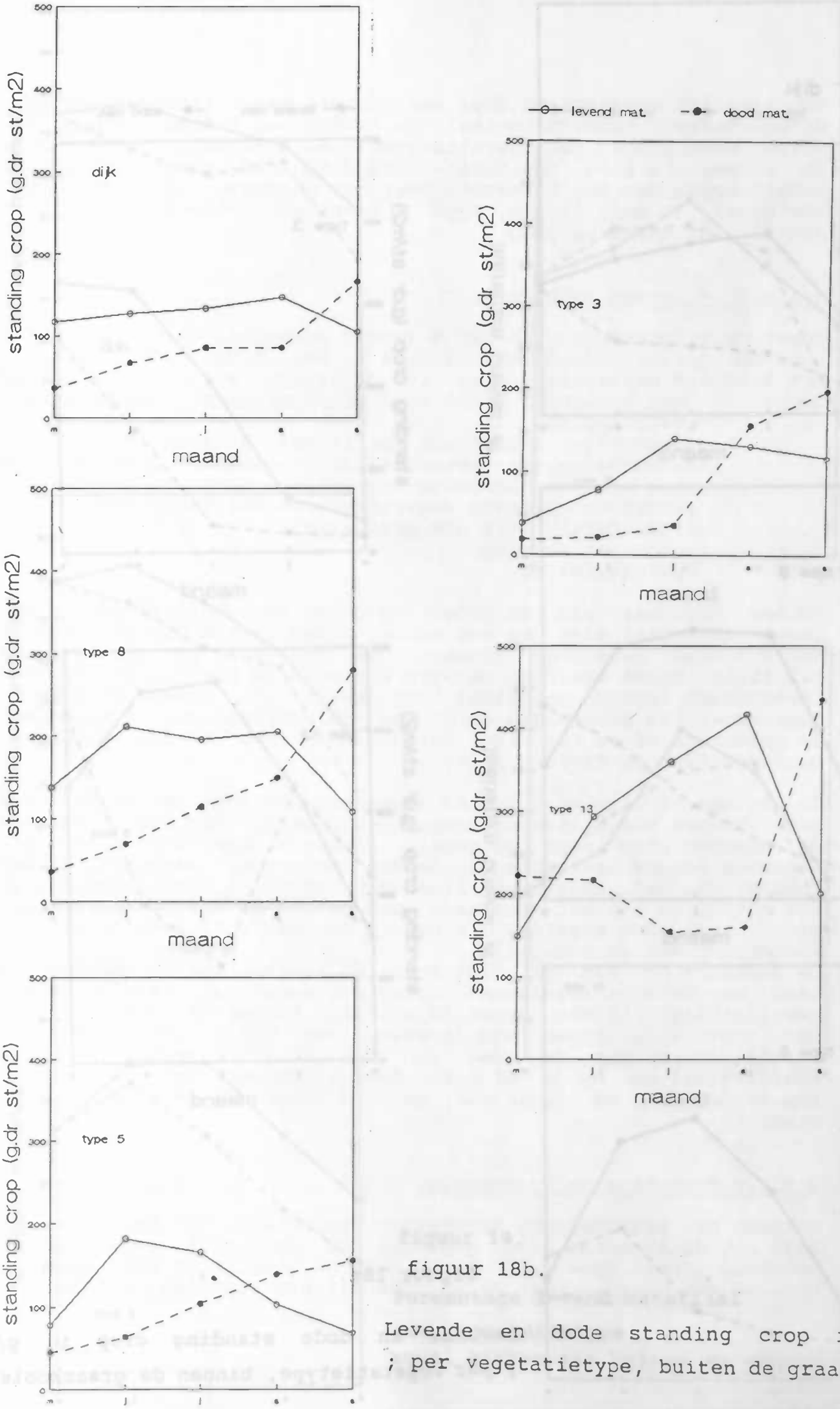
figuur 17.

Totale standing crop in g/m²
per vegetatietype,
zowel binnen als buiten de graaskooien



figuur 18a.

Levende en dode standing crop in g/m² ; per vegetatietype, binnen de graaskooien.



figuur 18b.

Levende en dode standing crop in g/m² ; per vegetatietype, buiten de graaskooien

voornamelijk veroorzaakt door een grotere massa levend materiaal, de hoeveelheid dood materiaal is binnen en buiten de kooi ongeveer even groot. De vegetatietypen 5 en 8 geven in augustus al een afname te zien van totale standing crop terwijl die in de andere typen dan nog toeneemt. Over het algemeen vindt de grootste groei in mei plaats, type 3 vormt een uitzondering en komt pas in juni flink op gang.

4.1.3.2 % levend materiaal.

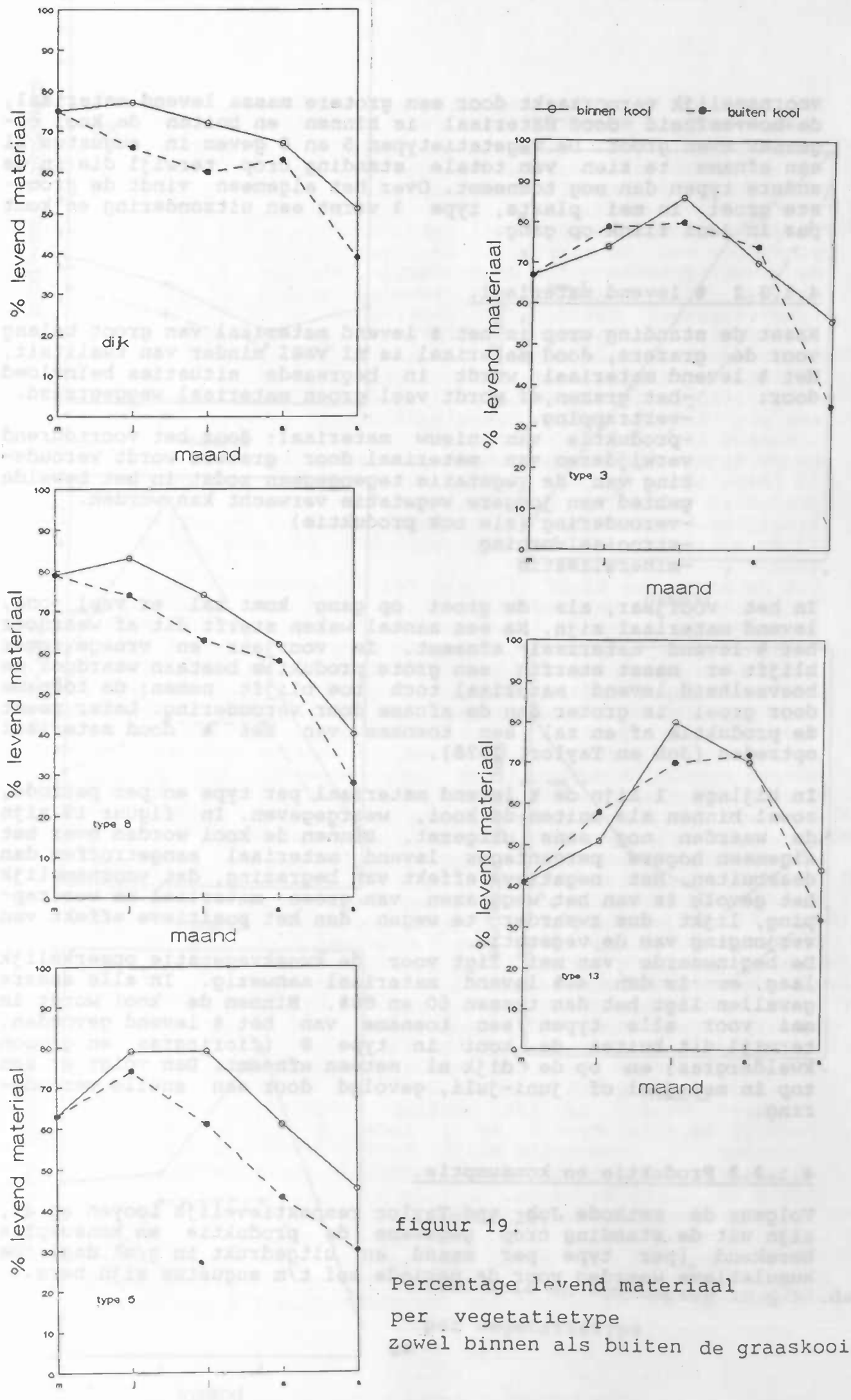
Naast de standing crop is het % levend materiaal van groot belang voor de grazers, dood materiaal is nl veel minder van kwaliteit. Het % levend materiaal wordt in begraasde situaties beïnvloed door:
- -het grazen,er wordt veel groen materiaal weggegraasd.
- -vertrapping.
- -produktie van nieuw materiaal: door het voortdurend verwijderen van materiaal door grazers wordt veroudering van de vegetatie tegengegaan zodat in het beweide gebied een jongere vegetatie verwacht kan worden.
- -veroudering (zie ook produktie)
- -strooiselvorming
- -mineralisatie

In het voorjaar, als de groei op gang komt zal er veel jong, levend materiaal zijn. Na een aantal weken sterft dit af waardoor het % levend materiaal afneemt. In voorjaar en vroege zomer blijft er naast sterfte een grote produktie bestaan waardoor de hoeveelheid levend materiaal toch toe blijft nemen: de toename door groei is groter dan de afname door veroudering. Later neemt de produktie af en zal een toename van het % dood materiaal optreden (Job en Taylor, 1978).

In bijlage 1 zijn de % levend materiaal per type en per periode, zowel binnen als buiten de kooi, weergegeven. In figuur 19 zijn de waarden nog eens uitgezet. Binnen de kooi worden over het algemeen hogere percentages levend materiaal aangetroffen dan daarbuiten. Het negatieve effekt van begrazing, dat voornamelijk het gevolg is van het weggrazen van groen materiaal en vertrapping, lijkt dus zwaarder te wegen dan het positieve effekt van verjonging van de vegetatie.
De beginwaarde van mei ligt voor de kweekvegetatie opmerkelijk laag, er is dan 40% levend materiaal aanwezig. In alle andere gevallen ligt het dan tussen 60 en 80%. Binnen de kooi wordt in mei voor alle typen een toename van het % levend gevonden, terwijl dit buiten de kooi in type 8 (fioringras en gewoon kweldergras) en op de dijk al meteen afneemt. Dan volgt er een top in mei-juni of juni-juli, gevolgd door een snelle veroudering.

4.1.3.3 Produktie en konsumptie.

Volgens de methode Job and Taylor respektievelijk Looyen et al, zijn uit de standing crop gegevens de produktie en konsumptie berekend (per type per maand en uitgedrukt in g/m^2.dag). De kumulatieve waarden voor de periode mei t/m augustus zijn bere-

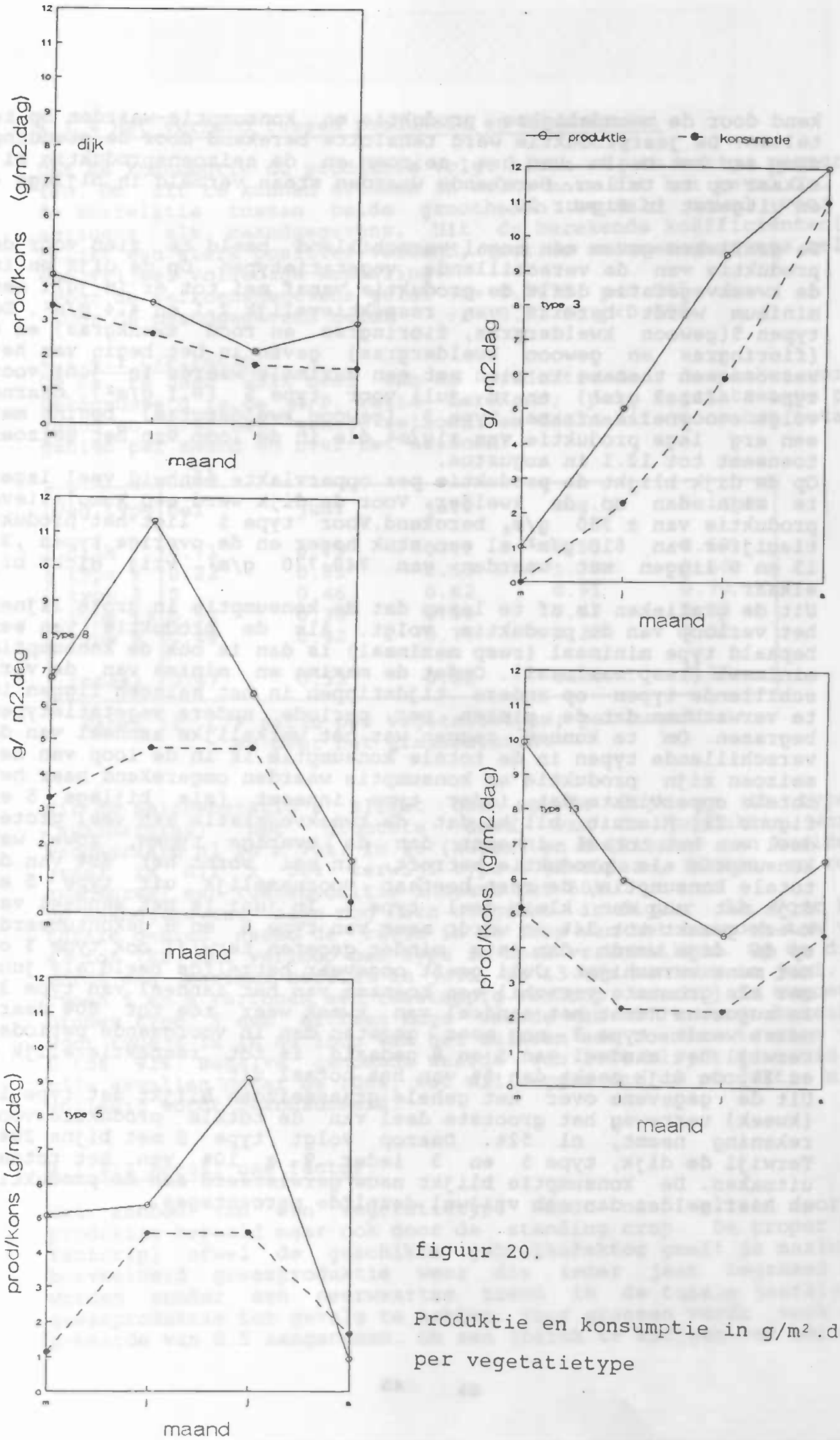


figuur 19.

Percentage levend materiaal
per vegetatietype
zowel binnen als buiten de graaskooien.

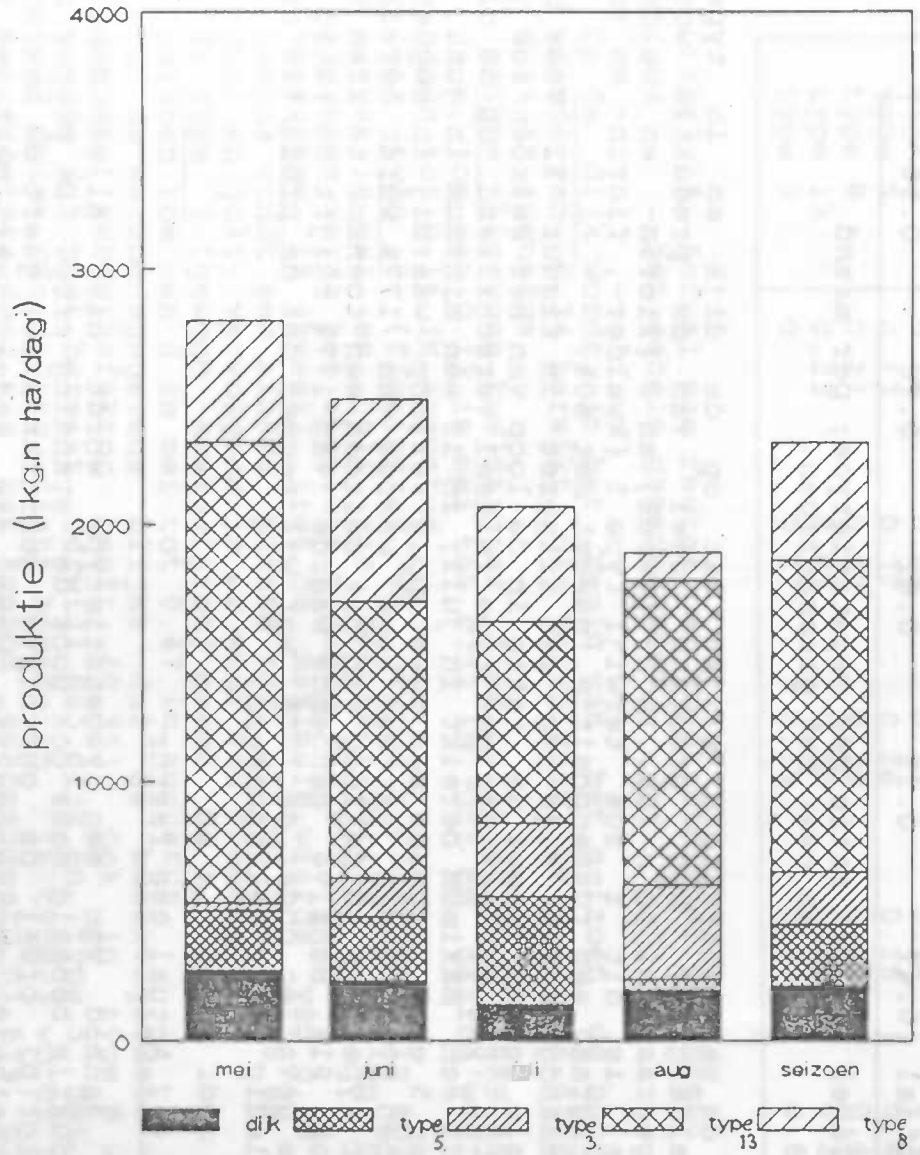
kend door de maandelijkse produktie en konsumptie-waarden op te tellen. De jaarproduktie werd tenslotte berekend door de standing crop aan het begin van het seizoen en de seizoensproduktie bij elkaar op te tellen. Berekende waarden staan vermeld in bijlage 4 en uitgezet in figuur 20.

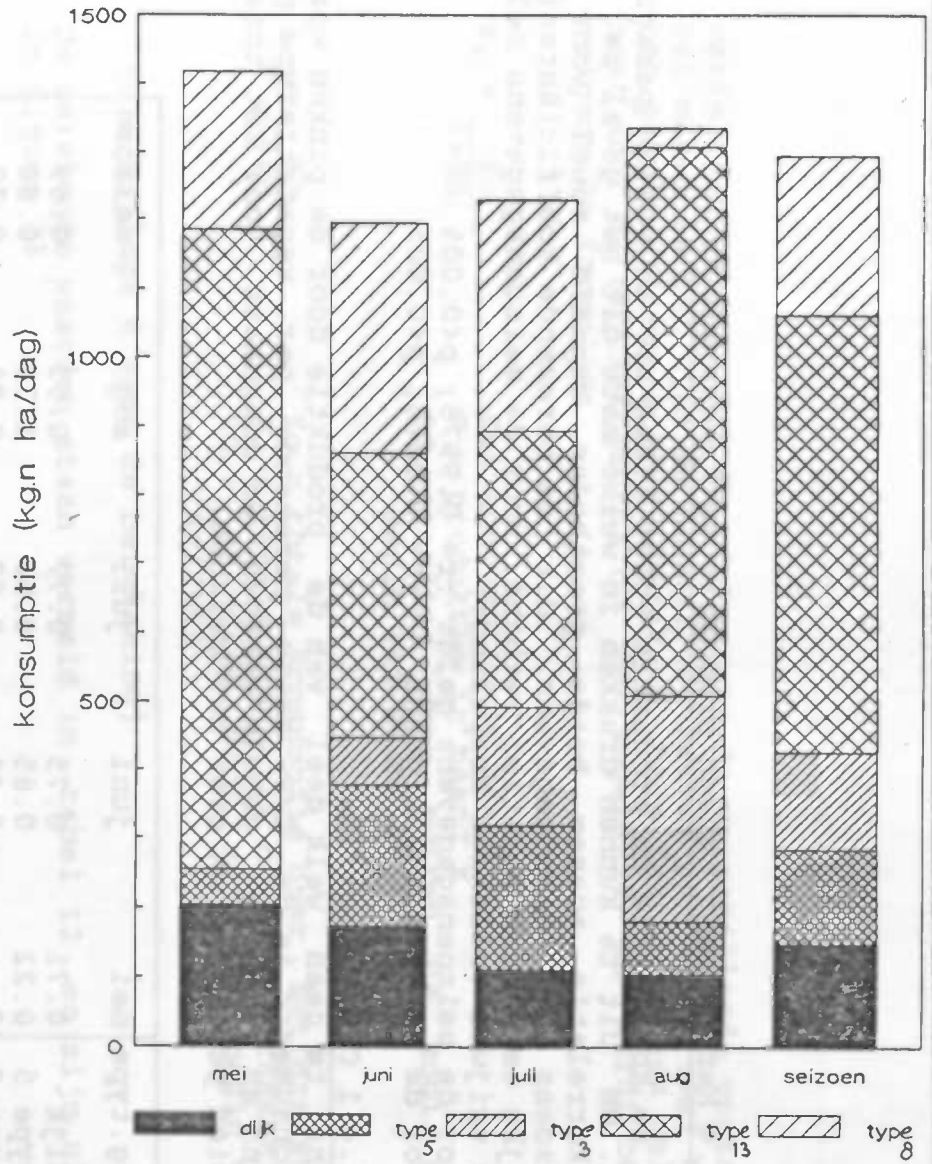
De grafieken geven een nogal verschillend beeld te zien voor de produktie van de verschillende vegetatietypen. Op de dijk en in de kweekvegetatie daalt de produktie vanaf mei tot er in juli een minimum wordt bereikt van respektievelijk 2.1 en 4.4 g/m². De typen 5(gewoon kweldergras, fioringras en rood zwenkgras) en 8 (fioringras en gewoon kweldergras) geven in het begin van het seizoen een toename te zien met een maximale waarde in juni voor type 8 (11.3 g/m²) en in juli voor type 5 (9.1 g/m²), daarna volgt een snelle afname. Type 3 (gewoon kweldergras) begint met een erg lage produktie van ±1g/m² die in de loop van het seizoen toeneemt tot 12.1 in augustus.
Op de dijk blijkt de produktie per oppervlakte éénheid veel lager te zijn dan op de kwelder. Voor de dijk werd een kumulatieve produktie van ± 380 g/m_2 berekend.Voor type 5 ligt het produktiecijfer van 610 g/m² al een stuk hoger en de overige typen ,3, 13 en 8 liggen met waarden van 740-770 g/m² vrij dicht bij elkaar.
Uit de grafieken is af te lezen dat de konsumptie in grote lijnen het verloop van de produktie volgt. Als de produktie van een bepaald type minimaal (resp maximaal) is dan is ook de konsumptie minimaal (resp.maximaal). Omdat de maxima en minima van de verschillende typen op andere tijdstippen in het seizoen liggen is te verwachten dat de pinken per periode andere vegetatietypen begrazen. Om te kunnen zeggen wat het werkelijke aandeel van de verschillende typen in de totale konsumptie is in de loop van het seizoen zijn produktie en konsumptie waarden omgerekend naar het totale oppervlakte dat ieder type inneemt (zie bijlage 5 en figuur 21).Hieruit blijkt dat de kweekvegetatie een veel groter deel van het totaal inneemt dan de overige typen, zowel wat konsumptie als produktie betreft. In mei vormt het 66% van de totale konsumptie, de rest bestaat voornamelijk uit type 8 en dijk met nog een klein deel type 5. In juni is het aandeel van kweek gezakt tot 34% en wordt meer van type 5 en 8 gekonsumeerd, op de dijk wordt dan iets minder gegeten terwijl ook type 3 op het menu verschijnt. Juli geeft ongeveer hetzelfde beeld als juni met als grootste verschil een toename van het aandeel van type 3. In augustus neemt het aandeel van kweek weer toe tot 60% daarnaast wordt type 3 nog meer gegeten dan in voorgaande periodes terwijl het aandeel van 5 en 8 gedaald is tot respektievelijk 6 en 2%, de dijk maakt dan 8% van het totaal uit.
Uit de gegevens over het gehele graasseizoen blijkt dat type 13 (kweek) verreweg het grootste deel van de totale produktie voor rekening neemt, nl 52%. Daarop volgt type 8 met bijna 20%. Terwijl de dijk, type 5 en 3 ieder 9 a 10% van het totaal uitmaken. De konsumptie blijkt nauw gerelateerd aan de produktie en hier gelden dan ook vrijwel dezelfde percentages.



figuur 20.

Produktie en konsumptie in g/m².dag per vegetatietype





figuur 21. Produktie en konsumptie in kg. nha/dag per maand gesommeerd over de vegetatietypen.

NB Schaal !

4.1.4 Het verband tussen produktie en konsumptie.

Dat de konsumptie de produktie volgt bleek al in vorige paragrafen. Om uit te kunnen drukken in welke mate dit het geval is, is de korrelatie tussen beide grootheden bepaald zowel voor de seizoens als maandgegevens. Uit de berekende koëfficiënten(r) blijkt een sterk positief verband, voor de seizoensgegevens zelfs een vrijwel volledige koppeling:

voor de seizoensgegevens geldt :r= 0.9975; $p<0.005$
voor de maandgegevens geldt :r= 0.9276; $p<0.005$

4.1.4.1 C/P ratio.

Om na te gaan welk deel van de produktie door de pinken wordt gekonsumeerd is de C/P ratio berekend; per vegetatietype per maand en over het gehele seizoen en daarnaast voor het totale gebied per maand en over het seizoen.

veg.type	mei	juni	juli	aug.	seizoen
dijk	0.71	0.75	0.77	0.53	0.69
type 5	0.22	0.85	0.50	1.77	0.60
type 3	0	0.46	0.62	0.91	0.70
type 13	0.52	0.38	0.50	0.67	0.52
type 8	0.49	0.42	0.75	0.27	0.51
totaal	0.47	0.53	0.61	0.78	0.56

Tabel 11. C/P ratio per vegetatietype; per maand en over het graasseizoen.

Uit de seizoensratio's blijkt dat op de dijk en in type 3 (kweldergras) het grootste deel van de produktie wordt weggegraasd nl zo'n 70%. In 13 (kweek) en 8 (fiorin- en kweldergras) is dit ± 50% terwijl type 5 (kwelder-, fiorin- en rood zwenkgras) een tussenpositie inneemt met 60%.
De maandgegevens zijn nog een uitgezet in figuur 22. Voor het totale gebied neemt de ratio in de loop van het seizoen toe van 47 tot 78%. Het verloop per type is heel verschillend. Op de dijk wordt een maximum bereikt in juli, in 13 een minimum in juni. De typen 5 en 8 vertonen een tweetoppig verloop waarbij in augustus binnen type 5 een extreem hoge waarde van 177% wordt bereikt. Voor type 3 is in de loop van het seizoen een toename te zien van 0 tot 91%. Behalve genoemde waarde van 177% blijft de ratio in alle gevallen onder de 100%, wat wil zeggen dat de produktie niet volledig wordt gekonsumeerd.

4.1.4.2 Actual use factor.

Het aanbod van een vegetatietype wordt niet alleen door de produktie bepaald maar ook door de standing crop. De proper use factor(p) ofwel de geschikte gebruiksfaktor geeft de maximale hoeveelheid gewasproduktie weer die ieder jaar begraasd kan worden zonder een neerwaartse trend in de totale jaarlijkse gewasproduktie tot gevolg te hebben. Voor grassen wordt vaak een p-waarde van 0.5 aangenomen. Om een indruk te krijgen van het

werkelijke gebruik dat de pinken van de verschillende vegtatietypen maken is per type de actual use factor per maand (a_m) en voor het gehele graasseizoen(a) berekend. Deze faktor is een relatieve maat voor de begrazingsdruk op de vegetatie en wordt berekend volgens de formules:

$$a_m = \frac{Ko}{P+BG_1}$$

Ko= konsumptie in maand x
P = produktie in maand x
BG_1=standing crop buiten de kooi aan het begin van maand x

$$a = \frac{Ko_t}{P_t+BG_i}$$

Ko_t= totale konsumptie over het graasseizoen
P_t = totale produktie over het graasseizoen
BG_i= standing crop aan het begin van het seizoen

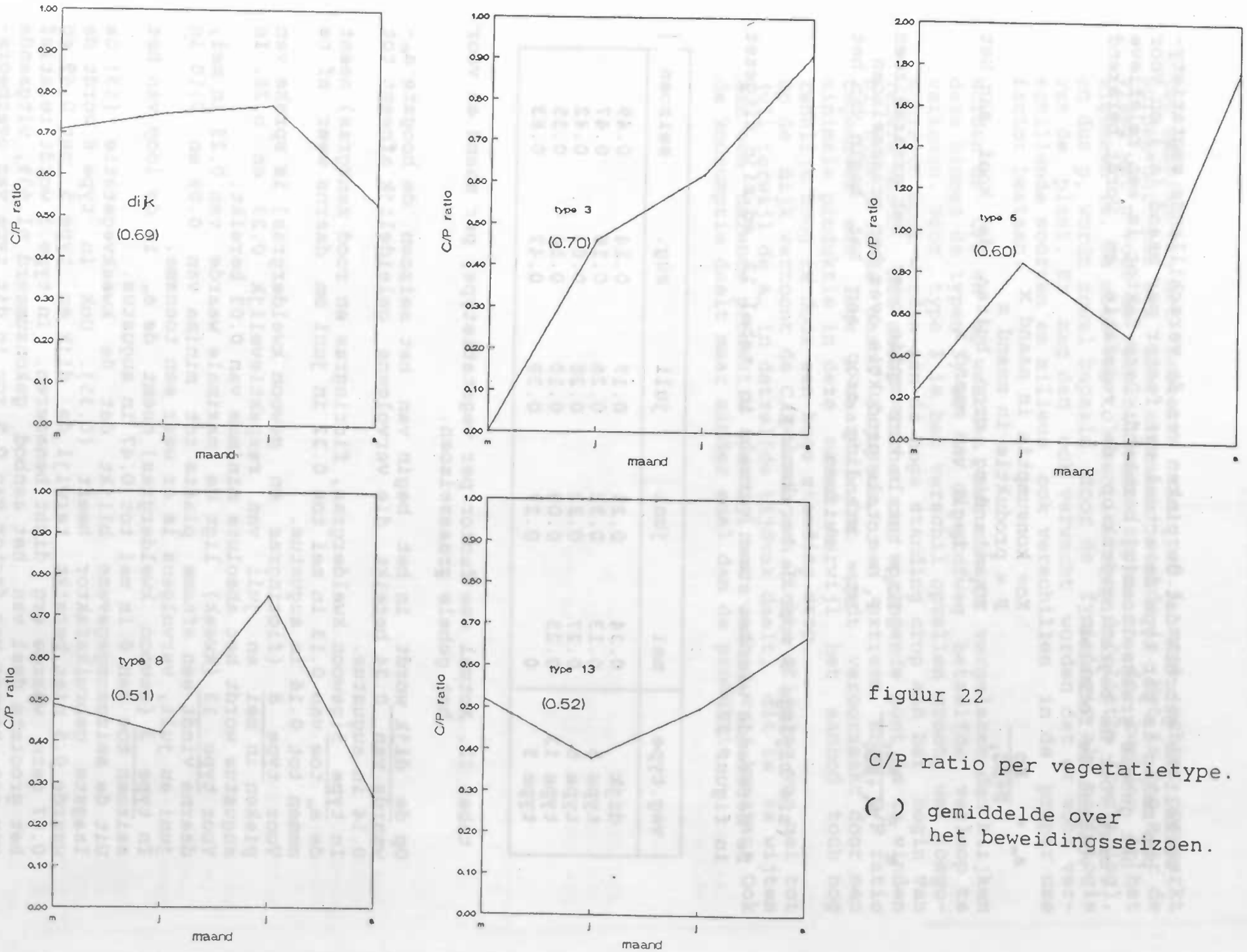
(zie bijlage 6 voor de berekening)

De berekende waarden staan vermeld in tabel 12 en zijn uitgezet in figuur 23.

veg.type	mei	juni	juli	aug.	seizoen
dijk	0.34	0.25	0.17	0.14	0.49
type 5	0.13	0.32	0.26	0.16	0.47
type 8	0.27	0.22	0.28	0.03	0.42
type 13	0.23	0.09	0.10	0.16	0.35
type 3	0	0.27	0.39	0.47	0.63

tabel 12. Actual use factor per vegetatietype; per maand en voor het gehele graasseizoen.

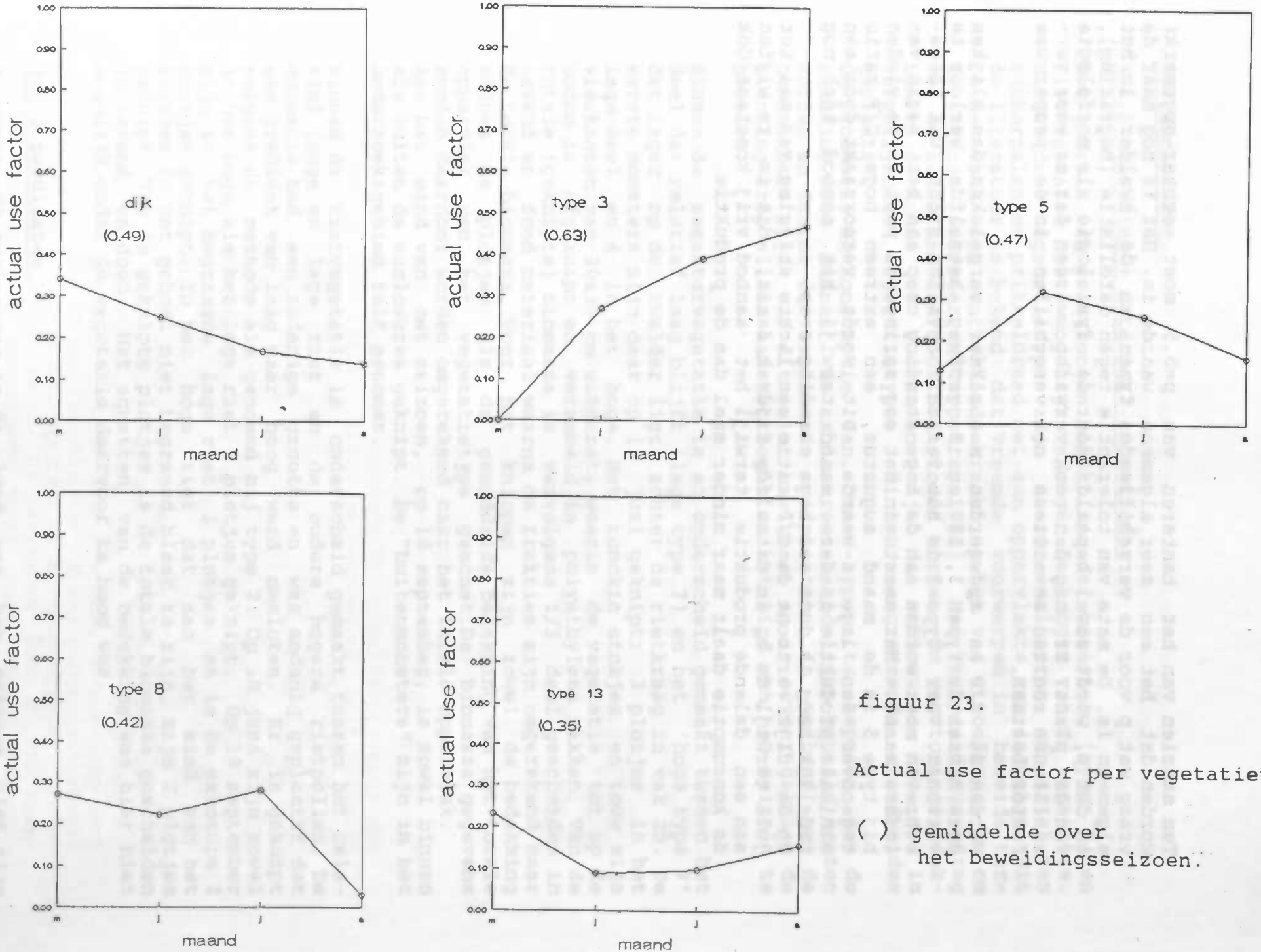
Op de dijk wordt in het begin van het seizoen de hoogste a_m-waarde van 0.34 bereikt die vervolgens geleidelijk afneemt tot 0.14 in augustus.
In type 5(gewoon kweldergras, fioringras en rood zenkgras) neemt de a_m toe van 0.13 in mei tot 0.32 in juni om daarna weer af te nemen tot 0.16 in augustus.
Voor type 8 (fioringras en gewoon kweldergras) is sprake van pieken in mei en juli van respektievelijk 0.27 en o.28. In augustus wordt het absolute minimum van 0.03 bereikt.
Voor type 13 (kweek) ligt de maximale waarde van 0.23 in mei, daarna vindt een afname plaats tot minima van 0.09 en 0.10 in juni en juli, vervolgens is er weer een toename.
In type 3 (gewoon kweldergras) neemt de a_m in de loop van het seizoen toe van 0 in mei tot 0.47 in augustus.
Uit de seizoensgegevens blijkt dat de kweekvegetatie (13) de laagste gebruiksfaktor heeft (0.35). Ook in type 8 wordt de waarde 0.5 niet bereikt terwijl de dijk en type 5 met 0.49 en 0.47 deze waarde erg dicht benaderen. In type 3 wordt relatief het grootste deel van het aanbod gekonsumeerd nl.63%, uitgaande van een proper use factor van 0.5 zou in dit type van overbegrazing gesproken kunnen worden.



figuur 22

C/P ratio per vegetatietype.

( ) gemiddelde over het beweidingsseizoen.



figuur 23.

Actual use factor per vegetatietype

( ) gemiddelde over
het beweidingsseizoen.

Ten aanzien van het hanteren van p=0.5 moet echter opgemerkt worden dat het een zeer algemene waarde is. Het is nog maar de vraag wat p voor de verschillende typen en de kwelder in het algemeen is. De mate van tolerantie tegen defoliatie (begrazing), en dus p, wordt zowel bepaald door de fysiologie als morfologie van de plant. Er mag dan ook verwacht worden dat er voor verschillende soorten en milieus ook verschillen in de proper use factor bestaan.

Worden de C/P en a_m waarden met elkaar vergeleken dan blijken deze binnen de typen 3, 13 en 8 grofweg hetzelfde verloop te vertonen. Voor type 3 is het verschil opvallen groot, wat toegeschreven moet worden aan de hoge standing crop aan het begin van iedere maand. Het meest in het oog springende punt is te vinden bij type 5 in de maand augustus, een extreen hoge C/P ratio tegenover een lage a-waarde. Dit wordt veroorzaakt door een minimale produktie in deze maand terwijl het aanbod toch nog redelijk hoog is door een hoge standing crop.
Op de dijk vertoont de C/P ratio een lichte stijging van mei tot juli terwijl de a_m in datzelfde tijdvak daalt, dit is te wijten aan een dalende produktie terwijl het aanbod vrij konstant Ook de konsumptie daalt maar minder snel dan de produktie.

4.2 Exclosures.

4.2.1 inleiding + materiaal en methode.

Het gebruik van graaskooien bleek in de zeeaster (type 7) en rietvegetatie niet mogelijk vanwege de hoogte van de vegetatie. Binnen deze vegetatietypes zijn daarom exclosures geplaatst van rubberpalen en prikkeldraad met een oppervlakte van 4x4meter. Uit de literatuur is bekend dat vreemde voorwerpen in beweide terreinen vaak een aantrekkende kracht op het vee uitoefenen, bv om te schuren (Beemster en Terpstra, 1985). Het verspreidingsgedrag van de kudde kan daardoor beïnvloedt worden. Om verstoringseffekten op de kudde te voorkomen zijn de exclosures dan ook in vergelijkbare vegetatietypes binnen aangrenzende standweides geplaatst.
Om produktie en konsumptie van deze typen te bepalen zou de standing crop binnen de exclosures maandelijks bepaald moeten worden en daarna de exclosures verplaatst. In verband met de beschikbare tijd was dit niet haalbaar en is ervoor gekozen de standing crop alleen aan het begin en het eind van het seizoen te bepalen.

Binnen de zeeastervegetatie is er onderscheid gemaakt tussen het deel dat relatief laag blijft (lage type 7) en het 'hoge type 7' dat lager op de kwelder ligt achter de rietkraag in vak 2B. De eerste monsters zijn daar op 12 juni geknipt: 3 plotjes in het lage deel en 4 in het hoge. Met tonckin stokjes en touw zijn vierkanten van 30x30 cm uitgezet, waarin de vegetatie tot op de bodem is afgeknipt en verzameld in polyethyleen zakken. Van de totale (geknipte) biomassa is vervolgens 1/3 deel gescheiden in levend en dood materiaal waarna de frakties zijn omgerekend naar de totale biomassa. Voor het knippen zijn zowel de bedekking binnen de plotjes als de gemiddelde bedekking van het totale oppervlak van het vegetatietype geschat.De biomassa gegevens konden daardoor worden omgerekend naar het totale oppervlak.
Aan het eind van het seizoen, op 18 september, is zowel binnen als buiten de exclosures geknipt. De "buitenmonsters" zijn in het onderzoeksgebied zelf genomen.

Binnen de rietvegetatie is onderscheid gemaakt tussen het relatief jonge en lage riet en de oudere hogere rietpollen. De excosure had een zodanige grootte en was zodanig geplaatst dat een gradiënt van laag naar hoog werd omsloten. Er is geknipt volgens de methode als genoemd bij type 7. Op 18 juni zijn zowel in het hoge als het lage riet 2 plotjes geknipt. Op 19 september zijn in het begraasde lage riet 3 plotjes en in de excosure 2 plotjes geknipt. In het hoge riet dat aan het eind van het seizoen in het geheel niet begraasd bleek te zijn, zijn 2 plotjes geknipt. Van de geknipte plotjes is de totale biomassa gescheiden in levend en dood. Het schatten van de bedekking was hier niet mogelijk omdat de vegetatie daarvoor te hoog was.

4.2.2 resultaten.

Aangezien de exclosures in de loop van het seizoen niet zijn verplaatst en dus geen rekening wordt gehouden met groeistimula

tie door begrazing kunnen geen produktie en konsumptieschattingen gemaakt worden. Er kunnen dan ook uitsluitend standing crop waarden met elkaar vergeleken worden. De standing crop getallen van zowel de zeeaster- als rietvegetaties staan vermeld in tabel 13. In tabel 14 staan de gegevens m.b.t. de hoeveelheden dood en levend materiaal gegeven.

type 7 laag (lage zeeastervegetatie)
De standing crop in de exclosure is in september hoger dan in het begraasde gebied. Het % dood materiaal is binnen de exclosure aanzienlijk hoger dan daarbuiten. Zowel binnen als buiten de exclosure is er in september een grotere standing crop dan in juni.

type 7 hoog.
In september is de standing crop in de exclosure even groot als in het begraasde gebied. Het % dood materiaal in de exclosure is lager dan daarbuiten. Ook hier geldt dat de standing crop in de exclosure en het begraasde gebied groter is dan in juni.

riet laag.
In september is de totale standing crop en het % dood materiaal binnen de exclosure groter dan daarbuiten. En in beide gevallen is de standing crop groter dan in juni.

riet hoog.
Zoals gezegd werd dit vegetatietype in de zomer van 1985 in het geheel niet begraasd. De standing crop is in september lager dan in juni. Het % dood materiaal aan het eind van het seizoen erg hoog is.

4.2.3 diskussie.

Het meest opvallende effekt van begrazing is vermindering van standing crop (v.Deursen en Strik, 1984). Voor de lage zeeaster- en rietvegetatie werd dat inderdaad waargenomen. In de hoge zeeastervegetatie bleef de standing crop gelijk maar de hoeveelheid levend materiaal nam hier als gevolg van begrazing sterk af. Dit type is in vergelijking met de lage zeeastervegetatie minder bestand tegen begrazing (zie ook pag..).
Ook in het hoge riet nam de standing crop af terwijl hier niet gegraasd werd. De afname zou te wijten kunnen zijn aan strooiselvorming (mineralisatie van organisch materiaal). Een andere mogelijkheid is dat het bemonsterde oppervlak te klein is geweest voor een betrouwbare standing crop schatting.
Een tweede effekt van begrazing is een afname van de hoeveelheid dode biomassa en daardoor een verminderde ophoping van strooisel. Strooiselophoping heeft een afname van de soortsdiversiteit tot gevolg. In september is in de lage zeeaster en de lage rietvegetatie het % dood materiaal in de exclosures veel hoger dan in begraasde delen. Hier lijkt begrazing dus genoemd effekt te hebbeb gehad.
Riet is slecht bestand tegen zware begrazing, de jaarproduktie wordt erdoor verminderd (Haslam,1969). De meest zuidelijk gelegen

rietkraag in vak 2B is sinds 1981 sterk in omvang afgenomen (zie vegetatiekaarten van 1981 en 1985). Dit deel wordt waarschijnlijk zwaar begraasd. Het hoge riet, dat het grootste deel van het totale riet-oppervlak inneemt, wordt daarentegen in het geheel niet begraasd. De huidige begrazingsdruk lijkt de rietvegetatie dan ook niet werkelijk te bedreigen. Dat geldt ook ten aanzien van de zeeastervegetatie. De mate van vertrapping week in 1985 niet veel af van de voorgaande jaren (mond.med. H.Reitsma). In de loop van de jaren heeft dit type zich, ondanks de grote schade die de pinken aanrichten, weten te handhaven en in vak 2B zelfs uit kunnen breiden.

7 laag	12 juni	17 sept exclosure	17 sept begraasd
totaal	207 (42)	821 (46)	475 (182)
levend	161 (45)	316 (35)	234 (111)
dood	47 (5)	505 (35)	240 (71)
7 hoog	**12 juni**	**17 sept. exclosure**	**17 sept. begraasd**
totaal	359 (17)	953 (*)	953 (189)
levend	299 (20)	760 (*)	290 (159)
dood	59 (8)	193 (*)	663 (120)
riet laag	**18 juni**	**19 sept. exclosure**	**19 sept begraasd**
totaal	580 (151)	1077 (199)	994 (276)
levend	446 (3)	338 (1)	499 (203)
dood	134 (58)	739 (198)	496 (106)
riet hoog	**18 juni**	**19 sept. exclosure/onbegraasd**	
totaal	1189 (24)	836 (*)	
levend	739 (136)	129 (*)	
dood	450 (159)	708 (*)	

(* knipmonsters zijn in één zak terechtgekomen waardoor geen standaardfout berekend kon worden.)

Tabel 13. Standing crop van de zeeaster en rietvegetaties aan het begin en eind van het graasseizoen, in g/m² (omgerekend naar de totale bedekking.

veg.type	12 juni	17 sept. excl.	begraasd
7 laag	77.4	38.5	49.4
7 hoog	83.4	79.8	30.4
riet laag	76.9	31.4	50.2
riet hoog	62.2	15.4	

Tabel 14 Het percentage levend materiaal van de standing crop in juni en september, zowel binnen als buiten de exclosures.

5 INDIVIDUELE PINKEN

5.1 Inleiding

Om meer gegevens te krijgen over het menu van de pinken, de konsumptie en het gedrag zijn individuele pinken gevolgd. Daartoe zijn 3 pinken uitgezocht (BB, mosje en ugly) die zo goed mogelijk de 'gemiddelde pink' weerspiegelen, goed herkenbaar zijn en afkomstig uit verschillende stallen.

5.2 Methode

Eén dag per week werd één van de drie gedurende de lichtperiode gevolgd, waarbij afwisselend 5 minuten wel en niet werd geprotokolleerd. Tydens een waarnemingsperiode werd steeds genoteerd welk gedrag het dier vertoonde: rusten, lopen, grazen of herkauwen en in welk vegetatietype het zich bevond. Indien werd gegraasd, werden ook het aantal happen en de graastijd vermeld.
De hapgrootte is bepaald door de pinken tijdens het grazen goed te observeren en de happen na te bootsen. Telkens als in een ander vegetatietype of een ander deel binnen een type werd gegraasd zijn monsters genomen. Deze hapmonsters zijn in het lab gedroogd bij 70'C en gewogen.
Daarnaast is gedurende de gehele dag genoteerd wanneer werd gemest + het type plak en wanneer werd gedronken en geürineerd. Bovendien is op een kaart de route van het dier ingetekend.

Na 3 weken waarin een dag werd waargenomen volgde steeds een week zonder waarnemingsdag omdat dan geknipt moest worden i.v.m. de produktie-konsumptie bepalingen. In totaal zijn de 3 pinken alle 4x gedurende een daglichtperiode gevolgd.

5.3 Resultaten en diskussie

De gegevens die zijn verkregen uit het protokolleren staan vermeld in bijlage 8.

5.3.1 De lengte van de dierdag

Onder een dierdag wordt hier verstaan de tijd dat een pink tijdens de lichtperiode aktief is. Als begin is genomen het tijdstip waarop de pink 's morgens opstaat en z'n aktiviteiten begint, als eindpunt de tijd waarop 's avonds de graasaktiviteiten worden gestaakt. De lengte van de dierdagen staan vermeld in tabel 15.

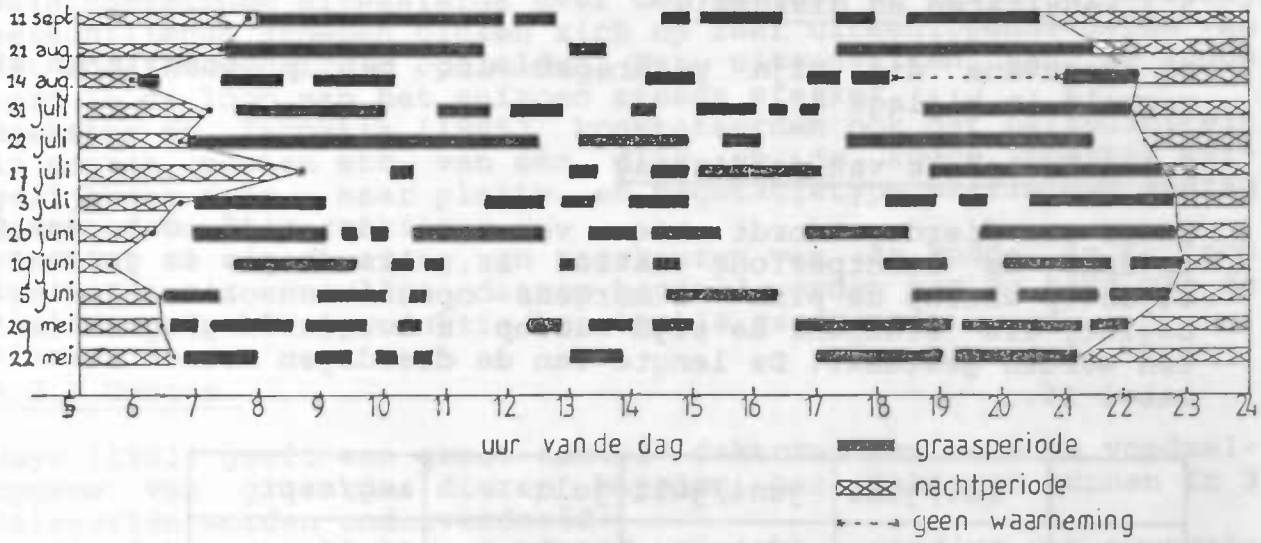
	mei/juni	juni/juli	juli	aug/sept
BB	14.30	16.00	13.20	16.10
ugly	15.46	16.36	14.35	13.55
mosje	16.04	16.04	14.46	12.45

Tabel 15. Lengte van de dierdag in uren.

De lengte van de dierdag blijkt nogal te variëren, zowel van pink tot pink als in de loop van het seizoen. In de maand juni en begin juli zijn de dierdagen het langst (voor een grafische weergave zie figuur 24). De lengte van de dierdag neemt toe t/m begin juli waarna een afname volgt. Dit is een gevolg van een toe en afnemende duur van de daglichtperiode.

5.3.2 Indeling van de dierdag.

De pinken verdelen hun tijd gedurende de dag over grofweg de volgende gedragingen: grazen, lopen en rusten. Waarbij onder rustgedrag wordt gerekend: staan, herkauwen, liggen, schuren en lichaamsverzorging (likken).
Grazen heeft van alle gedragingen de grootste invloed op de vegetatie en zal dan ook nader beschouwd worden. In figuur 24 is de verdeling van de graasaktiviteiten over de dag weergegeven. Duidelijk is dat met name aan het eind van de dag, maar ook aan het begin intensief gegraasd wordt. De middagperiode (van ±12.00-±16.00 uur) bestaat uit korte periodes grazen die worden afgewisseld met korte rustperiodes. Het tijdstip waarop 's ochtends met grazen begonnen wordt verandert nauwelijks in de loop van het seizoen; dit betekent dat later in het seizoen, ten opzichte van zonsopgang, eerder wordt begonnen met grazen. Dit werd ook waargenomen door Porzig(1969) en Beemster en Terpstra(1985). Het tijdstip waarop op 17 juli met grazen wordt begonnen is als enige zeer afwijkend.



figuur 24. Verdeling van de graasaktiviteiten over de dag.

5.3.3 De totale graastijd.

De totale graastijd is berekend door de waargenomen graastijd met 2 te vermenigvuldigen. Evenals de dierdagen variëren de graastijden nogal en lijken ze sterk individueel bepaald (zie tabel 16).

	mei/juni	juni/juli	juli	aug/sept
BB	3.38	4.08	4.33	4.05
ugly	6.36	8.56	10.22	8.05
mosje	4.12	3.41	6.18	6.39

Tabel 16. De totale graastijd in uren en minuten voor de verschillende pinken in de loop van het seizoen.

BB blijkt gedurende het seizoen vergelijkbare tijden aan het grazen te besteden (± 4 uur per dag). Ugly daarentegen voert de graastijd op tot eind juli en mosje graast in juni en juli ongeveer even lang als BB maar brengt eind juli en begin september ± 2 uur per dag langer grazend door.
Het gemiddelde van 5.93 (5 uur en 53 minuten) heeft dan ook een grote standaarddeviatie (2.26). In vergelijking met andere gebieden is de graastijd in de Dollard laag te noemen. Beemster en Terpstra (1985) vinden in het Lauwerszeegebied een gemiddelde van 6.54 uur ,Schwab en Schwab-Vos (1973) 6.90 uur op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. Deze lage waarde zou samen kunnen hangen met de hoge produktiviteit van het gebied. Door het hoge aanbod/opp eenheid kunnen de pinken per tijdseenheid grotere hoeveelheden opnemen. Ook de kwaliteit van het voedselaanbod zou een rol kunnen spelen, aangezien geen kwaliteitsbepalingen zijn uitgevoerd zijn hierover echter geen uitspraken te doen.

5.3.4 Het aantal geproduceerde plakken.

Uit het aantal plakken dat per tijdseenheid wordt gedeponeerd is de beweidings- en begrazingsdruk berekend (zie ook par. 3.5). Voor iedere pink is de lengte van de dierdag gedeeld door het aantal plakken dat in die periode werd geproduceerd. Het gemiddelde van deze waardes geeft dan het aantal plakken per uur: 0.71 (± 0.15). Beemster en Terpstra (1985) vinden dat gemiddeld 0.69 (±0.17)x gemest wordt, wat dus goed overeenkomt met de hier bepaalde waarde. Tijdens het grazen wordt echter vaker gemest, gemiddeld 1.18 (±0.39)x per uur. Beemster en Terpstra noemen hier 0.86 (±0.17). Om na te gaan of er een verband bestaat tussen het aantal grazend doorgebrachte uren en het aantal graasvlaaien is de korrelatiekoëfficiënt berekend, daaruit blijken ze inderdaad gekorreleerd te zijn ($r=0.55$; $0.025<p<0.05$).
Door aan te nemen dat het aantal graasvlaaien per graasuur onafhankelijk is van het vegetatietype waarin gegraasd wordt, is uit het gemiddelde aantal plakken per graasuur (1.18) en het aantal graasvlaaien per vegetatietype (resultaten mestplaktellingen), het aantal graasuren per vegetatietype berekend (tabel 6, par.3.5).

5.3.5 Rustgedrag.

Uit het volgen van de pinken is gebleken dat ze veel rusten op de dijk en de greppelranden. Op de hoge kwelder zijn de greppelranden overwegend begroeid met een hoog opgaande Elymus-vegetatie. Elymus komt voornamelijk voor op de hoger gelegen delen en het is dan ook niet verwonderlijk dat de dieren deze relatief droge delen gebruiken als rustplaats.
Na het beëindigen van een graasperiode wordt een rustplaats gekozen nabij de plek waar in die periode gegraasd is. Gerichte trek naar specifieke rustgebieden vindt overdag niet plaats.
Door Minnaard (1972) en Schwab (1974) werd vastgesteld dat pinken zich 's nachts erg weinig verplaatsen. 's Ochtends nog voordat de pinken hun aktiviteiten begonnen werd duidelijk waar de dieren de nacht hadden doorgebracht. Groepen pinken werden dan voornamelijk bij de sluis (zowel binnen-als buitendijks), aan de voet van de buitendijk of langs de zwetranden, op de grens van vak 2A en 2B, waargenomen. Hierbij werd tevens gekonstateerd dat pinken uit dezelfde stal vaak in groepen bij elkaar lagen.
Deze voorkeur voor de dijk en greppelranden als rustplaats komt ook naar voren bij de mestplaktellingen.

5.3.6 Selektie.

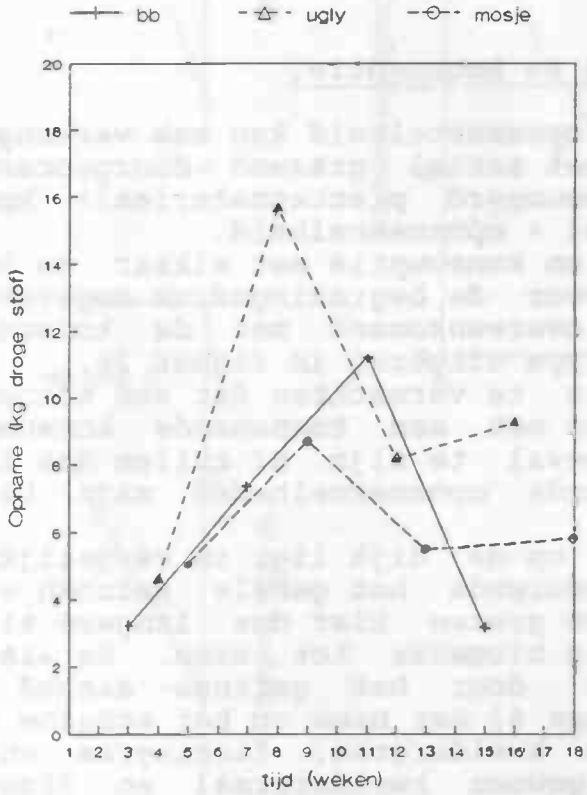
Het volgen van individuele pinken werd ondermeer uitgevoerd om gegevens te krijgen over het gedrag binnen een vegetatietype. Vindt selektie op soorten plaats en welke soorten vormen het belangrijkste aandeel van het menu? In de praktijk bleken dit moeilijk te beantwoorden vragen. De vegetatietypen bestaan uit mengsels van verschillende soorten en het bleek niet mogelijk vast te stellen of de pinken binnen een type nog op soorten selekteren. Het menu kan dan ook alleen uitgedrukt worden in het aandeel dat de verschillende vegetatietypen innemen. Tijdens het waarnemen bleek dat de kudde al vanaf het begin van het beweidingsseizoen uitwaaierde over de kwelder en de dijk, waarbij verschillende groepen pinken zich op zeer uiteenlopende delen van het onderzoeksterrein ophielden. Dit uiteenvallen van de kudde werd in de loop van het seizoen steeds sterker.
Beemster en Terpstra (1985) konstateerden ook dat periodiciteit in grazen, mesten etc. van één dier en de kudde meestal vergelijkbaar zijn, maar plaats en vegetatietype waarin het gedrag vertoond wordt verschilt.
Voorkeur en verschuiving van voorkeuren van de kudde in de loop van het seizoen zullen daarom bepaald worden aan de hand van de begrazingsdruk en produktie/konsumptie gegevens.

5.3.7 Opname.

Meys (1981) geeft een groot aantal faktoren aan die de voedselopname van grazende dieren bepalen. Deze faktoren kunnen in 3 kategoriën worden onderverdeeld:

1. dierfaktoren: leeftijd, gewicht, stadium van zwangerschap en de konditie van het dier.
2. gewasfaktoren: verteerbaarheid, chemische samenstelling, plantensoorten, biomassa en ouderdom.
3. uitwendige faktoren: klimaat, seizoen en graassysteem.

Om een schatting te kunnen maken van de opname door de kudde is er van uitgegaan dat de energiebehoefte en dus de voedselopname en behoefte van de individuen representatief is voor de kudde.
De opname (in kg) is geschat door ,per vegtatietype, het aantal happen te vermenigvuldigen met de geschatte hapgrootte (zie bijlage 9). Figuur 25 toont per pink het verloop van de opname per dag over het beweidingsseizoen. Het aantal opgenomen kilogrammen droge stof ,per pink per dag, varieert van 3.19 tot 15.67 kg (gemiddeld 7.30 ± 3.60 kg). Maximale opname wordt aangetroffen in week 8 t/m 11(eind juni t/m half juli).
Met behulp van de kooienmethode is berekend dat de konsumptie van de kudde gemiddeld 1294 kg droge stof per dag bedroeg,ofwel 16.2 kg droge stof per pink per dag! Daarbij moet nog worden vermeld dat in deze waarde de konsumptie in vegetatietype 11, 12 en 7 buiten beschouwing wordt gelaten.
Looyen et al (1984) hebben aan de hand van de energiebehoefte berekend dat een pink ±6.5 kg droge stof per dag moet opnemen. Beemster en Terpstra (1985) geven een hoeveelheid van 5.8 kg, die is berekend uit een schatting van hapgroottes en het meten van hapfrekwenties. De door ons geschatte waarde ligt dus redelijk in de buurt van deze beide waarden. De konsumptie bepaald met de kooienmethode is echter meer dan 2x zo hoog en lijkt dan ook overschat. Met deze methode wordt ook niet de werkelijke konsumptie gemeten maar de som van konsumptie en effekten van vertrapping. De konklusie dat een groot deel van de produktie verdwijnt door vertrapping lijkt dan ook gerechtvaardigd.
Looyen vindt zelfs dat op Schiermonnikoog slechts 30% van het verdwenen gewas wordt gekonsumeerd.



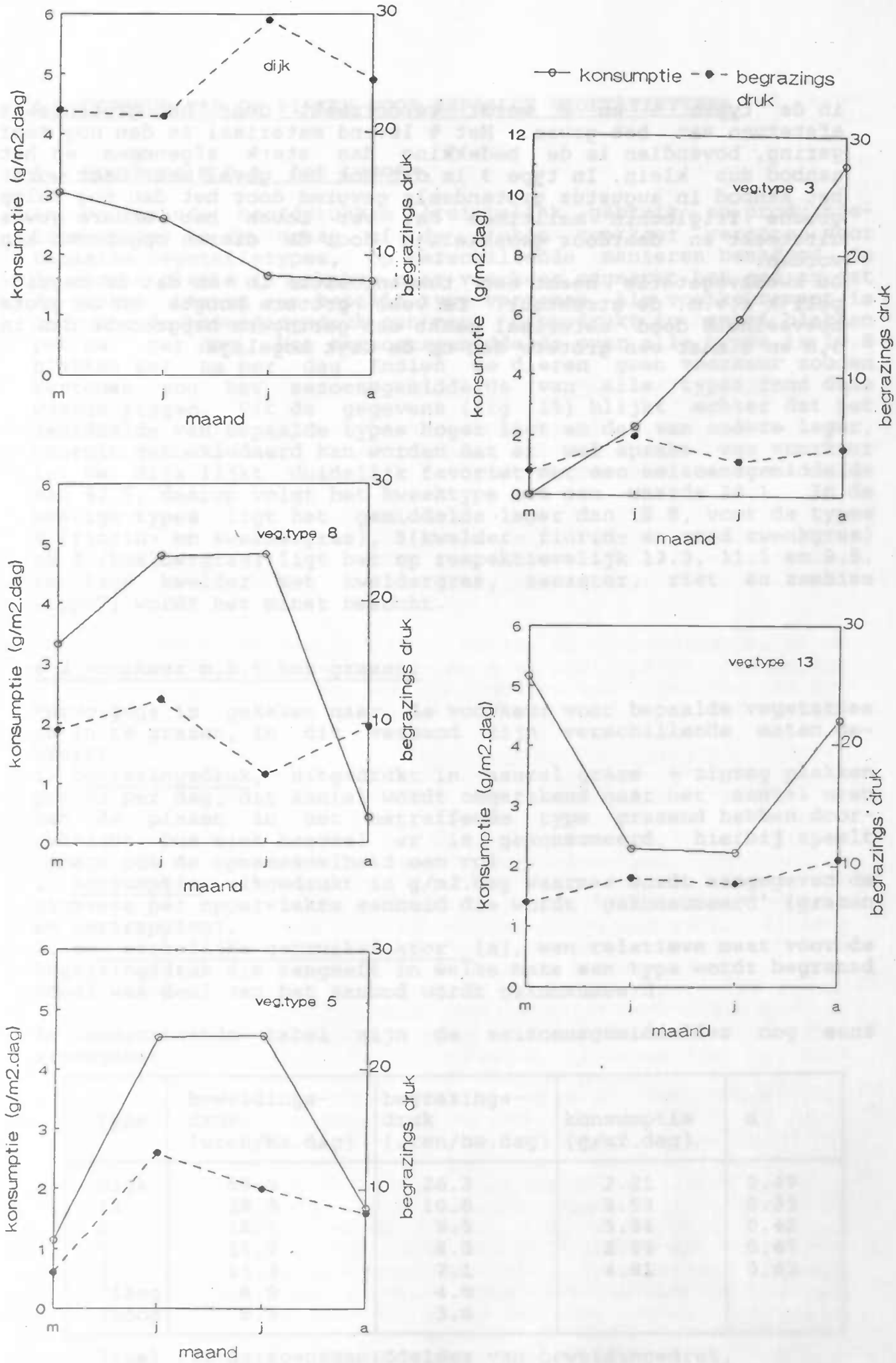
figuur 25. Opname in kg. droge stof per pink in de loop van het seizoen

5.3.8 Opnamesnelheid.

De opnamesnelheid van plantenmateriaal wordt bepaald door het produkt van hapgrootte en hapfrekwentie. De maximale opnamesnelheid van een gemotiveerd dier is sterk afhankelijk van de hoogte en struktuur van de vegetatie. Over de gemiddelde hoogte die een maximale hapgrootte toelaat bestaat geen duidelijkheid. Verschillende auteurs geven hiervoor uiteenlopende getallen, varierend van 10 tot 21 cm (Beemster en Terpstra,1985).
Wat de struktuur betreft is een tamelijk korte maar dichte grasmat optimaal (Thomas,1949). De hapgroottes die in de loop van het seizoen in de verschillende vegetatietypen werden gemeten staan vermeld in bijlage 9. De hapfrekwentie (in happen/min.) per vegetatietype is berekend door per type het aantal genomen happen te delen door de graastijd (zie bijlage 9). Door vermenigvuldiging van hapgrootte en hapfrekwentie is tot slot de opnamesnelheid (in gr/min.) berekend (bijlage 9).
De gegevens zijn echter verre van volledig. Voor een aantal vegetatietypen is slechts enkele malen begrazing vastgesteld. Alleen de dijk en de kweekvegetatie werden door de gevolgde pinken bijna iedere keer begraasd. De opnamesnelheden die op de dijk bereikt worden zijn aanzienlijk lager dan die in de kweekvegetatie (type 13). Het meest opvallende verschil tussen de dijk- en kweekvegetatie is de hoogte ervan. Het lijkt dan ook aannemelijk te veronderstellen dat de geringe vegetatiehoogte op de dijk de opnamesnelheid beperkt heeft. Ook kwaliteitsverschillen zouden hier een rol kunnen spelen.
Vanwege de onvolledigheid van de gegevens zal hier verder niet worden ingegaan op de andere vegetatietypen.

5.4 Begrazingsdruk en konsumptie.

Een indruk van de opnamesnelheid kan ook verkregen worden uit een vergelijking van het aantal grazend doorgebrachte uren met de hoeveelheid gekonsumeerd plantenmateriaal: konsumptie/ begrazingsdruk (in uren) = opnamesnelheid.
Om begrazingsdruk en konsumptie met elkaar te kunnen vergelijken zijn de cijfers voor de begrazingsdruk omgerekend naar periodes van één maand, overeenkomend met de konsumptieperiodes. De waarden zijn per type uitgezet in figuur 26.
In het algemeen is te verwachten dat een toenemende begrazingsdruk samen zal gaan met een toenemende konsumptie. Dat blijkt echter niet het geval te zijn. Er zullen dus in de loop van het seizoen verschillende opnamesnelheden zijn binnen een bepaald vegetatietype.
De begrazingsdruk op de dijk ligt in vergelijking met de andere vegetatietypen, gedurende het gehele seizoen ver boven de konsumptie. De pinken grazen hier dus langere tijd maar nemen per tijdseenheid weinig biomassa tot zich. De lage opnamesnelheid wordt veroorzaakt door het geringe aanbod per oppervlakte eenheid (zie bijlage 6) met name op het schuine deel van de dijk. In type 5(gewoon kweldergras, fioringras en rood zwenkgras), 8(fioringras en gewoon kweldergras) en 3(gewoon kweldergras) wordt een hogere opnamesnelheid bereikt. Dit zijn vegetaties waarin een hoge opnamesnelheid bereikt kan worden door een gunstige vegetatiehoogte. De afnemende opnamesnelheid in augustus



figuur 26. Begrazingsdruk (in uren/ha.dag) en konsumptie (in g/m².dag); per vegetatietype,per maand.

in de typen 5 en 8 wordt veroorzaakt door het grotendeels afsterven van het gewas. Het % levend materiaal is dan nog zeer gering, bovendien is de bedekking dan sterk afgenomen en het aanbod dus klein. In type 3 is dit ook het geval maar daar wordt het aanbod in augustus grotendeels gevormd door het dan nog volop groene Triglochin maritimae dat ver boven het andere gewas uitsteekt en daardoor gemakkelijk door de dieren opgenomen kan worden.
De kweekvegetatie neemt een tussenpositie in en dat is begrijpelijk i.v.m. de struktuur. De veel grotere hoogte en de grote hoeveelheid dood materiaal maakt een geringere hapgrootte dan in 5,8 en 3 maar een grotere dan op de dijk mogelijk.

6. VOORKEUR VAN DE PINKEN VOOR BEPAALDE VEGETATIETYPES.

6.1 voorkeur m.b.t. het bezoek.

In voorgaande hoofdstukken (ruimtelijk gebruik en produktiekonsumptie) is de vraag of de pinken voorkeur vertonen voor bepaalde vegetatietypes, op verschillende manieren benaderd. In de eerste plaats is gekeken naar voorkeur ongeacht het gedrag dat de pinken binnen een bepaald type vertonen. Als voorkeursmaat is daarvoor de beweidingsdruk genomen, uitgedrukt in antal plakken per ha. per dag. Het seizoensgemiddelde over alle types is 18.8 plakken per ha per dag. Indien de dieren geen voorkeur zouden vertonen zou het sezoensgemiddelde van alle types rond deze waarde liggen. Uit de gegevens (fig 15) blijkt echter dat het gemiddelde van bepaalde types hoger ligt en dat van andere lager, waaruit gekonkludeerd kan worden dat er wel sprake van voorkeur is. De dijk lijkt duidelijk favoriet met een seizoensgemiddelde van 42.5, daarop volgt het kweektype met een waarde 20.1. In de overige types ligt het gemiddelde lager dan 18.8, voor de types 8 (fiorin- en kweldergras), 5(kwelder- fiorin- en rood zwenkgras) en 3 (kweldergras) ligt het op respektievelijk 13.3, 11.1 en 9.5. De lage kwelder met kweldergras, zeeaster, riet en zeebies (type7) wordt het minst bezocht.

6.2 voorkeur m.b.t het grazen.

Vervolgens is gekeken naar de voorkeur voor bepaalde vegetaties om in te grazen, in dit verband zijn verschillende maten gebruikt.

1. begrazingsdruk, uitgedrukt in aantal graas + zigzag plakken per ha per dag, dit aantal wordt omgerekend naar het aantal uren dat de pinken in het betreffende type grazend hebben doorgebracht. Dus niet hoeveel er is gekonsumeerd, hierbij speelt immers ook de opnamesnelheid een rol.
2. konsumptie, uitgedrukt in g/m2.dag waarmee wordt aangegeven de biomassa per oppervlakte eenheid die wordt 'gekonsumeerd' (grazen en vertrapping).
3. de werkelijke gebruiksfaktor (a), een relatieve maat voor de begrazingsdruk die aangeeft in welke mate een type wordt begraasd ofwel wek deel van het aanbod wordt gekonsumeerd.

In onderstaande tabel zijn de seizoensgemiddeldes nog eens samengevat.

type	beweidings-druk (uren/ha.dag)	begrazings-druk (uren/ha.dag)	konsumptie (g/m2.dag)	a
dijk	59.9	26.3	2.21	0.49
13	28.3	10.6	3.53	0.35
8	18.7	9.5	3.34	0.42
5	15.7	8.3	2.99	0.47
3	13.3	7.1	4.81	0.63
7laag	8.9	4.8		
7hoog	6.5	3.6		

Tabel 17. Seizoensgemiddeldes van beweidingsdruk, begrazingsdruk en konsumptie per vegetatietype.

Uit de getallen van de begrazingsdruk blijkt dat op de dijk verreweg de meeste tijd grazend wordt doorgebracht, de verschillen tussen de overige types zijn vrij gering. De konsumptiecijfers schetsen een heel ander beeld, hier komt de dijk zelfs als laagste uit de bus, terwijl nu type 3 (kweldergras) ver boven de rest uitsteekt. Het verschil tussen 13 (kweek), 5 (kweldergras, fioringras en roodzwenkgras) en 8 (fiorin- en kweldergras) is ook in dit geval niet erg groot. Ook uit de a-waarden komt type 3 als favoriet naar voren, het wordt relatief het zwaarst begraasd. Daarna volgen respektievelijk de dijk, 5, 8 en 13. De verschillende maten geven dus andere voorkeursvolgordes aan.

6.3 relatie tussen de verschillende voorkeursmaten.

Om na te gaan of er een verband bestaat tussen de gebruikte voorkeursmaten m.b.t. de maandgegevens zijn de volgende korrelatie-koëfficienten berekend

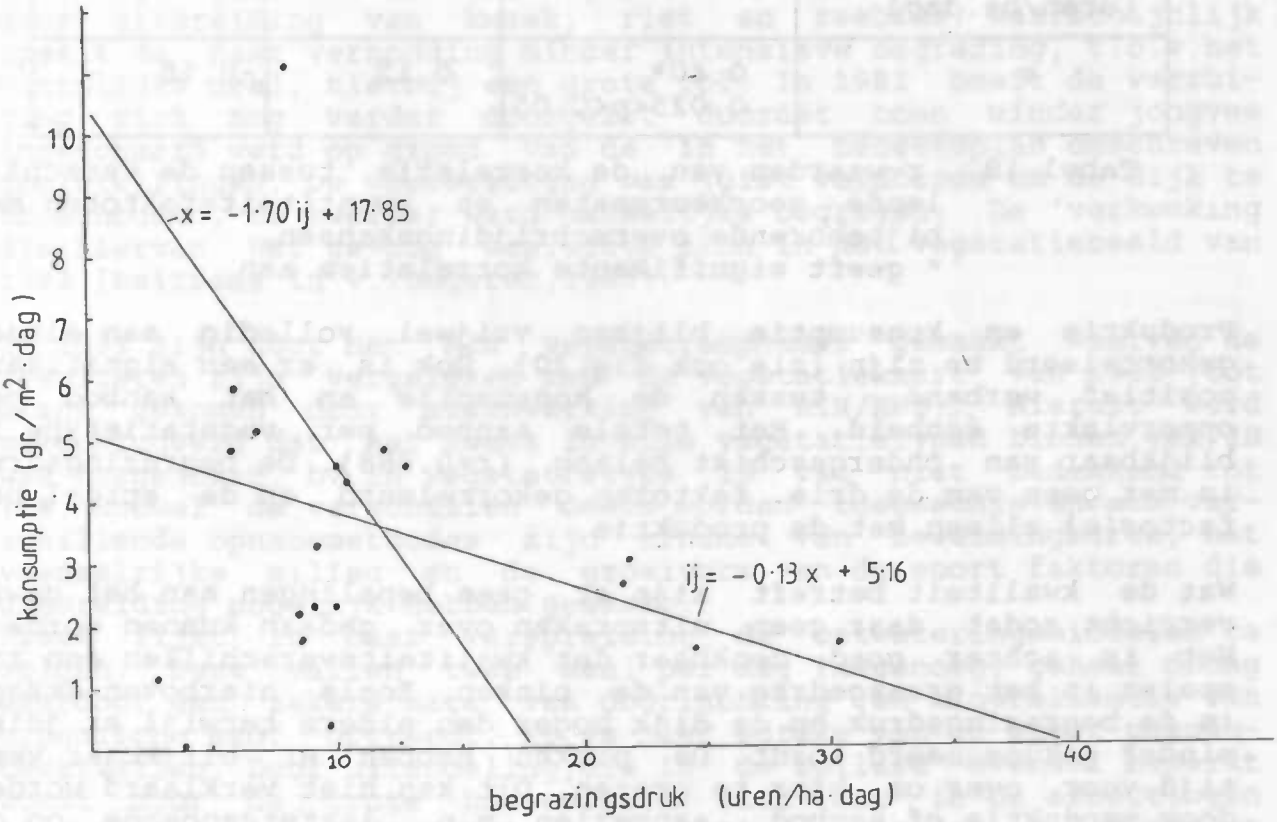
	n=	r	
konsumptie-begrazingsdruk	20	-0.465	$0.025<p<0.05$
konsumptie-actual use factor	20	0.746	$p<0.05$
actual use factor-begrazingsdruk	20	0.058	niet significant

Om de begrazingsdruk te kunnen relateren aan de konsumptie en de actual use factor, is deze eerst uitgedrukt in het aantal uren per ha per dag voor overeenkomstige periodes van 4 weken (zie bijlage 14).

relatie begrazingsdruk-konsumptie

De verwachting bestaat dat een toenemende begrazingsdruk (graasduur) gepaard zal gaan met een toenemende konsumptie. In par.5.4 bleek dit echter binnen de verschillende types niet op te gaan. In fig.27 zijn begrazingsdruk en konsumptie per type per maand en de berekende regressielijnen in één grafiek uitgezet. In tegenstelling tot de verwachting blijkt er een negatief verband te bestaan, hoewel dit niet erg overtuigend is (r=-0.465). Uit deze grafiek blijkt dat het negatieve verband sterk wordt bepaald door de dijk, waarvan de begrazingsdruk erg hoog is t.o.v. de konsumptie, wat overigens ook al uit de seizoensgemiddeldes bleek. Het andere uiterste is type 3 met een hoge konsumptie tegenover een geringe graastijd. Dit komt het duidelijkst naar voren uit de seizoensgemiddeldes maar is ook terug te vinden in de maandcijfers ,in juli en m.n. augustus wordt hier veel gekonsumeerd. Tussen deze extremen liggen de waarden van de types 8,5 en 13 waar geen duidelijke lijn in te vinden is. De seizoensgegevens komen hier wel overeen met de verwachtte toename in konsumptie bij toenemende graasduur.
De tegenstrijdigheid tussen het verwachtte positieve verband en gevonden negatieve wordt dus bepaald door de dijk en type 3. De grote verschillen tussen deze typen zou voor een deel verklaard kunnen worden uit de verschillende opnamesnelheden in de vegetaties. Op de dijk wordt per opp.éénheid de meeste tijd grazend doorgebracht maar het minst gekonsumeerd, de opnamesnelheid zou dus erg laag zijn. Dit is zeer aannemelijk, gezien de geringe hoogte van het gewas en daardoor geringe aanbod per opp.éénheid met name op het schuine deel van de dijk (zie bijlage 6). In type 3 zal de opnamesnelheid juist relatief hoog zijn en dan m.n. in juli en augustus (zie ook par.5.4).

Daarnaast speelt het effekt van vertrapping mee. Deze faktor wordt nl. ook meegemeten bij het bepalen van de konsumptie die daardoor overschat zal worden en wel meer naarmate de vertrappingsschade groter is. Op de dijk werd relatief erg weinig vertrappingsschade aangericht. Type 3 had hier juist veel van te lijden, wat wel eens een verklaring zou kunnen zijn voor de hoge konsumptiewaarden aan het eind van het seizoen.



Figuur 27. Konsumptie (in $gr.m^{-2}.dag^{-1}$) en begrazingsdruk (in $uren.ha^{-}\cdot dag^{-1}$) en de berekende regressielijnen.

Tussen de konsumptie en de actual use factor blijkt een positief verband te bestaan, zij geven dus dezelfde voorkeursvolgorde aan. Tussen de begrazingsdruk en actual use factor kon geen relatie worden aangetoond.

Na het bepalen van de voorkeur rijst de vraag waardoor deze bepaald wordt. In het algemeen zal het dier proberen in zo kort mogelijke tijd zoveel mogelijk voedsel op te nemen (Mc Arthur en Pianka,1966), waarbij veel zowel betrekking heeft op kwantiteit als kwaliteit. Het is dus te verwachten dat pinken hetzij op hoeveelheid selekteren, hetzij op de kwaliteit van het voedsel. Wat het kwantitatieve aspekt betreft valt te denken aan:

-aanbod per oppervlakte éénheid (standing crop+prod)
-totale aanbod van een type
-de produktie, dus de hoeveelheid jong materiaal

Om mogelijke verbanden aan te kunnen tonen zijn de verschillende voorkeursmaten aan deze kwantitatieve faktoren gerelateerd (zie tabel 18)

	produktie (g/m2.dag)	aanbod (g/m2)	tot.aanbod (kg/nha)
konsumptie (gr/m2.dag)	0.93* p<0.005	0.556* 0.005<p< 0.01	0.088
begrazingsdruk (uren/ha.dag)	-0.32	-0.19	-0.16
a	0.40* 0.025<p<0.05	0.12	-0.18

Tabel 18. r-waarden van de korrelatie tussen de verschillende voorkeursmaten en kwantiteitsfaktoren met bijbehorende overschrijdingskansen.
* geeft signifikante korrelaties aan

Produktie en konsumptie blijken vrijwel volledig aan elkaar gekorreleerd te zijn (zie ook fig.20). Ook is er een signifikant positief verband tussen de konsumptie en het aanbod per oppervlakte éénheid. Het totale aanbod per vegetatietype is blijkbaar van ondergeschikt belang (r=0.088). De begrazingsdruk is met geen van de drie faktoren gekorreleerd en de actual use factor(a) alleen met de produktie.

Wat de kwaliteit betreft zijn er geen bepalingen aan het gewas verricht zodat daar geen uitspraken over gedaan kunnen worden. Het is echter goed denkbaar dat kwaliteitsverschillen een rol spelen in het graasgedrag van de pinken. Zoals hierboven gezegd is de begrazingsdruk op de dijk hoger dan elders terwijl er juist minder gekonsumeerd wordt. De pinken hebben er blijkbaar veel tijd voor over om hier te grazen. Dit kan niet verklaard worden door produktie of aanbod, aangezien m.n. laatstgenoemde op de dijk laag is t.o.v. de overige types (bijlage 4 en 6). Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat het voedsel op de dijk van hogere kwaliteit is en de pinken daar op af komen.
Samenvattend kan dus gesteld worden dat de pinken waarschijnlijk selekteren op zowel de hoeveelheid jong materiaal als op het aanbod per opp.éénheid en daarnaast mogelijk op kwaliteit.

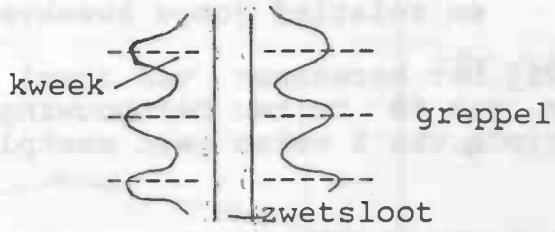
7. KWEEK.

7.1 inleiding.

Tot halverwege de zestiger jaren werd een groot deel van de hogere kwelders gemaaid en gehooid. Na het stoppen van het maaibeheer vond een sterke uitbreiding van kweek plaats met name in het brakke en zeer produktieve milieu van de Oostkwelder. In de zeventiger jaren is de Oostelijke kwelder sterk verruigd met name door uitbreiding van kweek, riet en zeebies. Waarschijnlijk speelt de naar verhouding minder intensieve begrazing, t.o.v.het Westelijke deel, hierbij een grote rol. In 1982 heeft de verruiging zich nog verder doorgezet doordat toen minder jongvee ingeschaard werd op grond van de in het beheersplan omschreven doelstellingen. De veebezetting was juist voldoende om de dijk te onderhouden, de kwelder werd nauwelijks begraasd. De 'verkweking die hiervan het gevolg was,uitte zich in het vegetatiebeeld van 1983 (Reitsema in v.Tongeren,1985).

In 1983 zijn door het RIN vegetatieopnames gemaakt waarvan de resultaten zijn vergeleken met de vegetatiekaart van 1981 (tot stand gekomen door samenwerking van RIN/RWS). Hieruit werd gekonkludeerd dat het kweek in alle vegetatietypen binnen vak 2B was toegenomen, bv.in vegetatietype 26 van niet bedekkend tot 70%. Hoewel de verschillen deels worden toegeschreven aan verschillende opnamemethodes zijn afname van beweidingsdruk, het voedselrijke milieu en de groeivorm van de soort faktoren die uitbreiding mogelijk hebben gemaakt.
Kweek lijkt in haar verspreiding de ontwateringsmiddelen te volgen. Deze vallen twee maal per dag (nagenoeg) geheel droog waardoor een zekere mate van doorluchting en mineralisatie van organische stof optreedt. Er is hier sprake van en soort pseudo-oeverwallen. Door uitspoeling,die in de Dollard evenwel beperkt wordt door de grote hoeveelheid slib dat in de afzettingen voorkomt, zal bovendien enige verzoeting optreden dat meehelpt bij de vestiging van kweek. Dat massale uitbreiding van kweek op de Dollardkwelders m.n. op de zoetste gedeeltes plaatsvindt bleek ook uit onderzoek op de proefvakken en pq's (Baayens,1985)

figuur 28.
Verspreiding van kweek langs de ontwateringsmiddelen.



Overigens is het massaal optreden van kweek geen nieuw verschijnsel. In 1855 werd al door Stratingh en Venema geschreven dat het zowel binnen de strook van kweldergras zeer talrijk voorkwam als op de hogere wallen: "wat de wallen der meetjes aanbelangt,...., en nog dichter naar den dijk, het kweekgras,'t welk hier indien het niet gemaaid wordt zoo welig groeit dat het eene hoogte van 8 tot 10 palm kan bereiken".
In de jaren dertig wordt het beschreven als kenmerkend voor brakkere gebieden (de Vries,1940).

7.2 Het gedrag van de pinken in de kweekvegetatie.

De kweekvegetaties langs de zwetsloten en op de richels langs de greppels zijn van een hogere ouderdom dan de recente uitbreidingen op de lagere delen (in veg.type 26 en 28). Om meer inzicht te krijgen in het gedrag dat de pinken in de kweekvegetatie vertonen en na te gaan of er onderscheid gemaakt wordt tussen deze relatief oude en jonge kweekvegetaties, zullen de resultaten van de mestplaktellingen nader beschouwd worden.
Hiertoe zijn de mestvakken binnen de kweekvegetatie in twee groepen verdeeld: vakken op de richels en vakken in de recente kweekuitbreidingen. Voor beide groepen is apart de beweidings- en begrazingsdruk berekend (zie tabel 17 en 18) en grafisch weergegeven (figuur 29). Vervolgens is berekend welk deel van de doorgebrachte tijd aan grazen werd besteed.

weeknrs	3/4/5	6/7/8	9/10/11	12/13/14	15/16/17	18/19/20
richels	61.4	50.1	34.0	38.7	34.3	28.3
elders	21.5	18.6	9.8	25.5	19.5	9.8

Tabel 19. Beweidingsdruk in uren/ha.dag over periodes van 3 weken in resp. oude kweekvegetaties op de richels en relatief jonge kweekvegetaties elders.

weeknrs	3/4/5	6/7/8	9/10/11	12/13/14	15/16/17	18/19/20
richels	21.9	16.5	14.7	17.6	14.0	9.7
elders	6.2	7.0	4.4	8.8	8.1	5.1

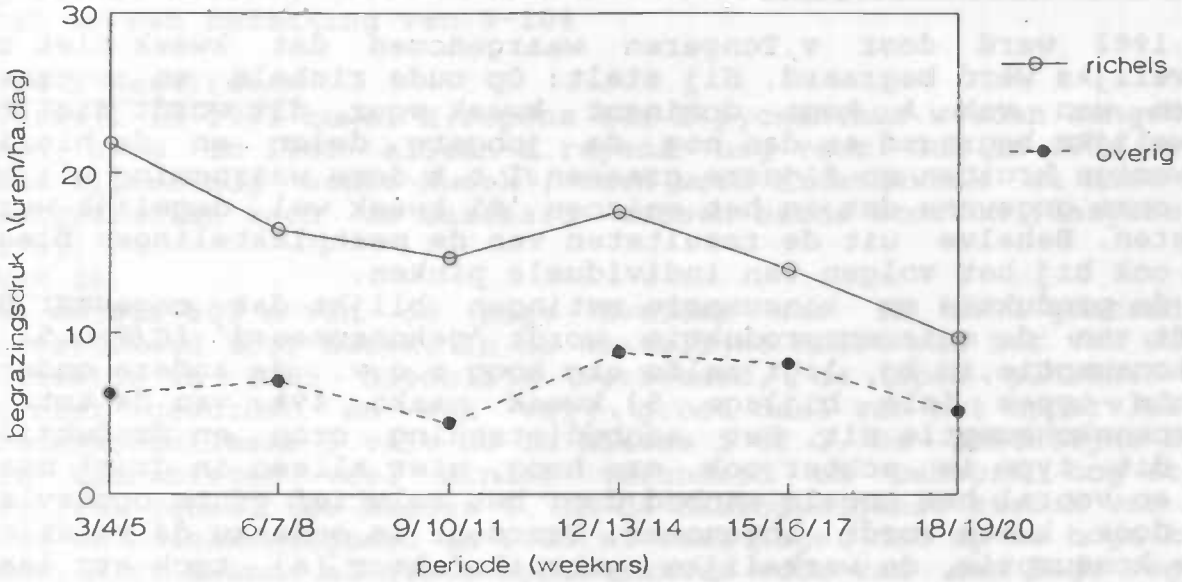
Tabel 20. Begrazingsdruk in uren/ha.dag over periodes van 3 weken in resp. oude kweekvegetaties op de richels en relatief jonge kweekvegetaties elders.

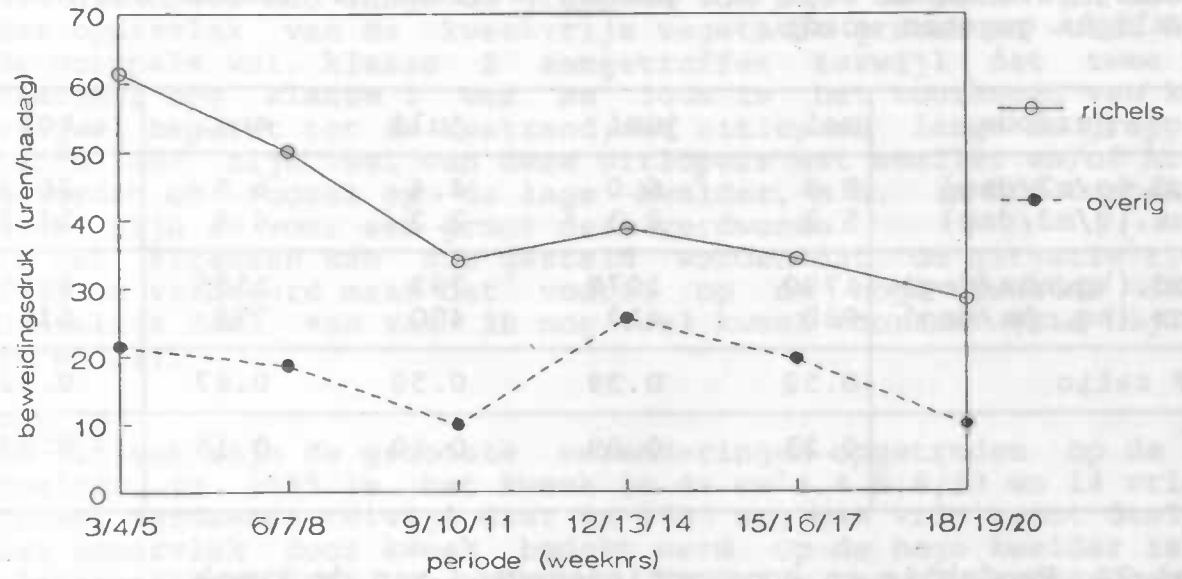
*opm. Bij het berekenen van zowel de beweidings-als begrazingsdruk is vak 68 buiten beschouwing gelaten omdat hier gedurende een periode van 5 weken geen mestplaktellingen zijn verricht.

weeknrs	3/4/5	6/7/8	9/10/11	12/13/14	15/16/17	18/19/20
richels	36	33	43	45	41	34 (x:39)
elders	29	38	45	35	42	52 (x:39)

Tabel 21. Deel van de totaal doorgebrachte tijd dat aan grazen besteed werd (in %).

Uit de tabellen 19 en 20 en uit figuur 29 is af te lezen dat de beweidingsdruk en begrazingsdruk op de onderscheiden delen in grote lijnen hetzelfde seizoensverloop vertonen maar gedurende het gehele seizoen op de richels hoger zijn dan op de overige delen. Er is een tweetoppig verloop te zien met maxima aan het begin van het seizoen dan een afname tot de weken 9/10 en 11 waarna weer een toename volgt tot het gedurende de laatste weken van het graasseizoen weer afneemt. De beweidings en begrazingsdruk lijken dan ook aan elkaar gekoppeld te zijn. Om na te gaan in hoeverre dit opgaat is de korrelatie tussen beide grootheden bepaald. Voor de richels wordt een korrelatie koëfficiënt van 0.89 (overschrijdingskans 2.5%) gevonden en voor de overige delen geldt: r=0.88 (=2.5%). Er bestaat dus inderdaad een positieve korrelatie.
Van de doorgebrachte tijd wordt zowel op de richels als op de overige delen gemiddeld 39% aan grazen besteedt (tabel 21).





figuur 29. Begrazings-en beweidingsdruk op de richels en overige delen van de kweekvegetatie.

7.2.1 diskussie.

Baayens schreef in 1985 :kweek wordt naarmate het ouder wordt buitengewoon onaantrekkelijk voor het vee, de lucht doet sterk aan urine denken. De verwachting bestond dan ook dat de relatief oude delen minder begraasd zouden worden dan de jongere delen. Het blijkt echter dat de pinken voorkeur geven aan de richels en dat het gedrag op de richels en in de overige delen niet van elkaar verschilt, in beide wordt een even groot deel van de tijd aan grazen besteed.
De hogere beweidingsdruk op de richels in het seizoen '85 kan samenhangen met de grote hoeveelheid neerslag in dat jaar. De richels die wat hoger gelegen zijn en beter ontwateren dan de overige delen (Baayens) bleven relatief droog en vormden daardoor en aantrekkelijke rustplaats voor de pinken.Dat ze hier veel rusten bleek ook uit het volgen van individuele pinken.

7.3 Konsumptie van kweek.

In 1982 werd door v.Tongeren waargenomen dat kweek niet of nauwelijks werd begraasd. Hij stelt: Op oude richels en in grote delen van vak A komt dominant kweek voor, dit wordt niet of nauwelijks begraasd en dan nog de jongste delen en de hierin aanwezige kruiden en fijnere grassen.I.t.t.deze waarneming blijkt uit onze gegevens dat in het seizoen '85 kweek wel degelijk werd gegeten. Behalve uit de resultaten van de mestplaktelingen bleek dat ook bij het volgen van individuele pinken.
Uit de produktie en konsumptie metingen blijkt dat ongeveer de helft van de seizoensproduktie wordt 'gekonsumeerd' (C/P=0.52). De konsumptie,in kg, ligt zelfs erg hoog t.o.v. de andere onderzochte types (zie bijlage 5),kweek maakt 49% van de totale seizoenskonsumptie uit. Het aanbod(standing crop en produktie) van dit type is echter ook erg hoog, niet alleen in gr/m² maar ook en vooral het totale aanbod door het relatief grote oppervlak dat door kweek wordt ingenomen. Daardoor is,ondanks de relatief hoge konsumptie, de werkelijke gebruiksfaktor (a) toch erg laag en is er aan het eind van het seizoen nog een grote standing crop aanwezig (zie tabel 22). Dit geeft wellicht de indruk dat kweek nauwelijks gegeten wordt.

periode	mei	juni	juli	aug.	tot.
prod.(g/m2/dag)	9.9	6.0	4.4	6.6	26.9
kons.(g/m2/dag)	5.2	2.3	2.2	4.4	14.1
prod.(kg.nha/dag)	1790	1078	793	1185	4846
kons.(kg.nha/dag)	930	413	400	799	636
C/P ratio	0.52	0.39	0.50	0.67	0.52
a	0.23	0.09	0.10	0.16	0.35

Tabel 22. Produktie en konsumptiegegevens van de kweek vegetatie in de loop van het seizoen.

7.4 Ontwikkeling van de kweekvegetatie sinds 1983

7.4.1 Inleiding en methode

Door het RIN zijn in 1983 enkele soortskarteringen uitgevoerd, o.a. van kweek (Elymus repens en Elymus pycnanthus). De verspreiding van deze soorten is in het veld op basiskaarten ingetekend door in stroken van 10-15m door de proefvakken te lopen en de bedekking door kweek in klasses in te delen:
1. enkele spruiten, bedekking< 10%
2. open begroeiing of in pollen, bedekking 10-50%
3. gesloten begroeiing, bedekking 50-100%
(daarnaast werden delen waar kweek geheel afwezig was tot klasse 0 gerekend)
Om na te gaan hoe de verspreiding en bedekking van kweek zich sinds 1983 heeft ontwikkeld is door ons in de proefvakken 2B en 2E volgens bovengenoemde RIN-methode een nieuwe kweekkartering gemaakt. Hierbij werd echter als klasse 1 genomen: enkele spruiten en een bedekking van 0-10%

7.4.2 Resultaten

Terwijl in 1983 zowel E.repens als E.pycnanthus werden aangetroffen, kwam in 1985 alleen E.repens nog voor. Ook in 1984 betrof het alleen nog 'echte kweek', toen werd strandkweek al niet meer aangetroffen noch de bastaard tussen beide soorten (Baayens,RIN 1985).

Vak 2B:

De eerste 200 m van de hoge kwelder was in 1983 grotendeels overwoekerd door kweek. In de Westelijke helft van het vak was de situatie in 1985 duidelijk verbeterd, de open plaatsen zijn groter geworden en een vrij groot deel van het oppervlak met bedekkingsklasse 3 valt nu in klasse 1 of 2. De Oostelijke helft is daarentegen veel minder veranderd en behoort nog steeds vrijwel geheel tot klasse 3. In de daaropvolgende strook van 100m was de bedekkingsgraad in 1983 al veel lager dan op de hoge kwelder. Hier kwamen al grote oppervlaktes voor van een lage vegetatie zonder kweek met alleen langs het zwet een brede strook kweek die uitlopers had langs de greppels tot aan de laan. In 1985 is het oppervlak van de kweekvrije vegetatie groter en wordt langs de greppels vnl. klasse 2 aangetroffen terwijl dat twee jaar daarvoor nog klasse 3 was. Na 300m is het voorkomen van kweek vrijwel beperkt tot de zwetrand,met uitlopers langs de greppels. Sinds 1983 zijn veel van deze uitlopers wat smaller en/of korter geworden en vooral op de lage kwelder, m.n. in het Oostelijke stuk, zijn ze voor een groot deel verdwenen.
In het algemeen kan dus gesteld worden dat de situatie t.o.v. 1983 is verbeterd maar dat vooral op de hoge kwelder in het Oostelijk deel van vak 2B nog veel kweek voorkomt (zie bijlagen 10 en 11).

Vak 2E

In dit vak zijn de grootste veranderingen opgetreden op de lage kwelder. In 1985 is het kweek in de ov's * 5,6,13 en 14 vrijwel geheel verdwenen terwijl daar in 1983 nog een vrij groot deel van het oppervlak door kweek bedekt werd. Op de hoge kwelder is het vlekkenpatroon iets verschoven. Er zijn zowel overgangen van klasse 3 naar 1 als andersom en in het linkerdeel is een strook waarin klasse 1 en 3 voorkwamen overgegaan in klasse 2. Al met al

is hier geen duidelijke verbetering te zien (zie bijlagen 12 en 13).

* ov:de proefvakken van het RIN zijn onderverdeeld in vakken van 100x100m, de zgn onderverdelingsvakken(ov's)

7.4.3 diskussie

Door het hanteren van grove klassen kunnen met deze methode slechts globale veranderingen aangegeven worden. De beschreven veranderingen zullen bovendien ten dele toe zijn te schrijven aan het feit dat de karteringen door verschillende personen uitgevoerd zijn.
De afname van kweek blijkt echter ook uit het vergelijken van PQ gegevens van het RIN, die in 1983, '84 en '85 enkele PQ's hebben opgenomen in het westelijke deel van vak 2B.
Het lijkt er dan ook op dat de kweekvegetatie o.i.v. de hogere veebezetting achteruitgaat. In '84 was de verbetering al ingetreden: in één jaar tijd was de struktuur van de vegetatie al aanmerkelijk verbeterd (schriftelijke mededeling K.Dijkema).
Deze invloed van begrazing op kweek is ook uit onderzoek op Schiermonnikoog naar voren gekomen (Looyen,Looyen en Zomer,1984) Daar werd in 1958 de beweiding van de kwelder stopgezet, wat leidde tot een sterke uitbreiding van Elymus spp. die over grote oppervlaktes monokultures ging vormen. In 1971 werd weer met beweiden gestart en na 10 jaar was de aanblik van de hoge beweide kwelder van een overwegend hoog opgaande Festuca/Elymus vlakte veranderd in een kortgeschoren mat. Het Elymus type nam sterk in oppervlakte af door voor een aanzienlijk deel over te gaan in het type met Juncus mar., Armeria en Festuca. (De eerste 5 jaar een netto afname van 30% en de daaropvolgende 5 jaar nog eens 50%)

Een belangrijke reden om de kweekvegetatie terug te dringen is het verhogen van de soortsdiversiteit. Het kweek-type wordt gekenmerkt door een laag aantal soorten omdat het een vegetatie betreft met een hoge biomassa en een opeenhoping van dood organisch materiaal (Grime,1978; Willems,1980). Daardoor dringt in de onderste lagen weinig licht door wat vooral gevolgen zou kunnen hebben voor zoutminnende soorten; zoutminnende soorten hebben nl. een grote lichtbehoefte (Ellenberg,1978). Als dit vegetatietype nu beweid (en/of gemaaid) wordt dan wordt de biomassa een stuk minder en de lichttoevoer groter zodat meer soorten een kans krijgen zich te vestigen en de vegetatie sterk kan gaan veranderen (Braaksma,1984). Beweiden heeft naast het afvoeren van biomassa nog bijkomend effekten zoals het opentrappen van de vegetatie. Hierdoor kunnen open plaatsen ontstaan, de zgn 'gaps' waar nieuwe soorten zich kunnen vestigen.
Uit de standing crop metingen is gebleken dat in het kweektype al aan het begin van het graasseizoen een grote hoeveelheid biomassa aanwezig is waarvan een groot deel bestaat uit dood organisch materiaal(60%). Omdat aan het eind van het seizoen de standing crop nog erg hoog is kan verwacht worden dat ook het volgende graasseizoen begonnen wordt met een hoge dode biomassa, waarop door de pinken nauwelijks ingeteerd zal worden. Desondanks gaat de kweekvegetatie achteruit, zowel wat betreft bedekkingsgraad als in het totale oppervlak en bovendien verbetert de struktuur zich. De verwachting is dan ook dat de toename van de diversiteit in dit type wel zal volgen als het in voldoende mate beweid blijft.

8. GEVOLGEN VAN HET UIT BEWEIDING NEMEN VAN DE DIJK.

De dijk zal vanaf 1986 niet meer beweid worden i.v.m. het op deltahoogte brengen. In vroeger jaren werd de veebezetting voornamelijk op grond van de dijk-oppervlakte vastgesteld. Om de veebezetting aan te kunnen passen is het noodzakelijk om de werkelijke beweidingsdruk van de dijk en de kwelder te bepalen. Uit de mestplaktellingen is berekend dat de pinken 29% van het totaal aantal uren doorbrachten op de dijk.

	beweidingsdruk (seizoensgemidd)	tot.aantal	%
dijk	42.5 plakken/ha.dag	283 plakken	29
kwelder	18.8 ,, ,,	980 ,,	71

Tabel 23. De beweidingsdruk op de dijk en de kwelder.

De beweidingsdruk op de dijk zal enigszins overschat zijn doordat in vegetatietype 11 (zeebies) en 12 (riet) geen mestplaktellingen verricht zijn. De overschatting zal dan voornamelijk door het bezoek aan de rietvegetatie veroorzaakt zijn, aan de hand van pink en vraatsporen werd nl gekonstateerd dat de zeebiesvegetatie nauwelijks tot niet bezocht is. Het oppervlak van het proefterrein zal met 6.7 ha verminderd worden en daarmee uitkomen op ca 63.7 ha. In 1985 werden 71 pinken ingeschaard, waardoor de beweidingsintensiteit 1.2 pink per ha. bedroeg. Aangezien de dieren 29% van de tijd doorbrachten op de dijk is de werkelijke beweidingsintensiteit als volgt geweest:
dijk :0.29 x 71/6.7 =3.07 pink/ha.
kwelder :0.71 x 71/63.7=0.79 pink/ha

Indien men dezelfde beweidingsdruk op de kwelder wil handhaven zullen 0.79 x 63.7=50 pinken ingeschaard moeten worden. Aangezien de beweidingsdruk op de dijk iets overschat zal zijn, zal dit aantal iets groter kunnen zijn.

Produktie/konsumptie cijfers tonen aan dat slechts 10% van het totaal (excl. type 12 en 7) aantal kilogrammen gekonsumeerde droge stof van de dijk afkomstig is (zie bijlage 5). Dit betekent dat na het wegvallen van de dijk op de kwelder slechts 10% extra gekonsumeerd zal moeten worden. Op grond van dit gegeven zal het aantal pinken verminderd moeten worden met 10% en uitkomen op 71-7.1= 64. De beweidingsdruk zal dan 63.9/63.7 = 1 pink/ha zijn. De vraag is echter of één kg.droge stof van de dijkvegetatie overeenkomt met één kg 'kweldervegetatie', wat betreft voedings en energie-waarde. Aannemelijk is dat naar verhouding resp. meer of minder op de kwelder gekonsumeerd dient te worden als de voedings en energiewaarde kleiner of groter is dan op de dijk. Bovendien vindt op de kwelder meer vertrapping plaats, een verhoging van de werkelijke konsumptie met 10% zal tot gevolg hebben dat meer dan 10% extra van de vegetatie zal verdwijnen.

Uit bovenstaande lijkt de beweidingsintensiteit tussen 0.8 en 1 pink per ha. te moeten komen liggen als de dijk uit beweiding wordt gehaald. Bij die druk is de vertrapping van de vegetatie vrij gering, worden zeeaster- en rietvegetaties redelijk ontzien en gaat de kweekvegetatie achteruit.

Welke beweidingsdruk uiteindelijk ook gekozen zal worden, het blijft de vraag hoe de pinken zich zullen gaan gedragen. Het is zeer goed mogelijk dat de dieren zich, na het wegvallen van de dijk, meer op bepaalde vegetatietypes zullen gaan richten om de konsumptie op de dijk te kunnen kompenseren. Hoe het verspreidingspatroon zich zal gaan ontwikkelen is dan ook moeilijk te voorspellen.

Literatuurlijst

Abrahamse J.,1974. De Dollard, een waddenestuarium van byzondere betekenis. In: Dollard,portret van een landschap. Werkgroep Dollard, Harlingen.

Allersma G.,1976. Beweiding op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. Doctoraalverslag RU Groningen.

Allersma G.,1977. Begrazing als beheer: aantal en type van koeieplakken als indicatoren van beweidingsdruk op kweldervegetaties. Contactblad voor Oecologen nr3-1977.

Beeftink A. in prep. Beheerseffektrapportage Dollardkwelders van de Stichting 'Het Groninger Landschap'. Rapport RIN, Texel.

Beemster N. en H.Terpstra, 1985. Het gedrag van pinken en hun invloed op de vegetatie in het beweidingsgebied Schildhoek-/Pampusplaat in 1983. RIJP werkdocument.

Bergman M. en N.Dankers, 1979. De ekologische consequenties van het omleggen van de Eems door de Dollard. RIN rapport m.m.v. Werkgroep BOEDE, Texel.

Bolle E.A.W., J.M.H.Lenoir en J.N.M.van Loon, 1981. Wiskundige statistiek.

Braaksma A.J.,1984. De invloed van verschillende beheersmaatregelen op de kweldervegetatie van Schiermonnikoog. doktoraalverslag vakgroep plantenoecologie RU.Groningen.

Deursen M.van en W.Strik, 1984. De invloed van beweiding met pinken op de vegetatie van de Schildhoek en Pampusplaat. Rijp werkdocument, Lelystad.

Ellenberg H.,1978. Vegetation Mitteleuropas mit dem Alpen. Stuttgart, Ulmer.

Fresco ,1974. Vegetatie van de kwelders van de Dollard. In: Dollard, portret van een landschap. Werkgroep Dollard, Harlingen.

Grime 1978. Interpretation of small scale patterns in the distribution of plant species in space and time. In: Structure and functioning of plant populations. van A.M.Freysen en J.W.Woldendorp (ed).

Hafez E.S.E., M.W.Schein en R.Ewbank, 1969. The behaviour of cattle. In: The behaviour of domestic animals. Londen.

Haslam S.M., 1969. The development of buds in Phragmites communis Trin. Ann. Bot.33:289-301.

Hoekstra H.,1985. Toelichting bij de bodemkaart van de kwelders en slikken van de Dollard. RIJP-uitgave, Baflo.

Holmes W.,1980. Grass, its production and utilization. Oxford.

Job D.A. en J.A.Taylor, 1978. The production, utilization and management of upland grazing on Plunlimon, Wales. J.of Biogeography 5:173-191.

Lensink R., H.Piek en A.Schotman, 1982. Beheersplan De Dollard.

Looyen J.,R.Looyen en H.Zomer, 1984. Tien jaar begrazing op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. Doctoraalverslag Lab.voor plantenoecologie RU. Groningen.

MacArthur R. and E.Pianka, 1966. An optimal use of a patchy environment. Am.nat.100:603-609

Meys J.A.C., 1981. Herbage intake by grazing dairy cows. proefschrift Wageningen.

Milner C. and R.E.Hughes, 1986. Methods for the measurement of the primary production of grassland. I.B.P.Handbook no6.

Minnaard P.R.,1972. Het gedrag van runderen en paarden op de Groede, Terschelling. Verslag Natuurbeheer no.98. RIN rapport.

Oosterveld P.,1975. Beheer en ontwikkeling van natuurreservaten door begrazing. Natuur en Landschap 29.

Porzig E.,1969. Das verhalten der landwirtschaftliche Nutztiere. Berlin.

Schwab R.F. en T.Schwab-Vos, 1974. Beweiding op de Oosterkwelder, Schiermonnikoog. Lab.voor plantenoecologie RU Groningen.

Stratingh G.A. en G.A.Venema, 1855. De Dollard of geschied-,aardrijks- en natuurkundige beschrijving van dezen boezem der Eems.

Tongeren E.L.van,1985. Inventarisatie van broedvogels en ganzen van de Dollardkwelders van het Groninger landschap in relatie met de vegetatie,1982-1983. Rapport van de Stichting het Groninger Landschap.

Wiegert R.P.,1962. The selection of an optimal quadrat size for sampling the standing crop of grasses and forbs. Ecology 43:pag.746-795.

Willems J.H.,1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. Vegetatio...

Wijvekate M.L.,1972. Verklarende statistiek. Aula boek 39.

Standing crop (in gr. droge stof/m2)
waarbij de getallen zijn omgerekend naar de totale bedekking van het vegetatietype zoals die aan het begin van de maand was

	buiten kooi				binnen kooi				
datum / dijk	totaal	levend (se)	dood (se)	% levend	totaal	levend (se)	dood (se)	%levend	gemidd. bedekking (%)
4/5	153.3	117.3 (10.5)	36.0 (8.8)	75					
6/6	194.7	127.4 (14.8)	67.3 (7.1)	66	295.1	221.0 (17.6)	74.1 (11.9)	77	84
4/7	219.4	133.4 (39.0)	86.0 (9.4)	60	292.2	209.4 (26.9)	82.9 (9.3)	72	81
1/8	232.7	147.1 (23.9)	85.6 (16.4)	63	288.0	189.7 (27.5)	89.3 (20.2)	67	70
28/8	269.8	104.3 (15.1)	165.5 (40.4)	39	312.0	160.1 (13.7)	151.9 (31.3)	51	74
type5									
4/5	124.4	78.7 (7.6)	45.7 (4.2)	63					
6/6	246.3	182.3 (21.5)	64.0 (6.4)	74	281.6	225.9 (27.6)	55.7 (9.6)	79	79
4/7	269.6	165.9 (8.7)	103.7 (11.6)	61	396.9	314.9 (26.5)	82.0 (7.3)	79	78
1/8	241.8	102.5 (20.2)	139.3 (15.1)	43	467.8	286.4 (38.9)	181.4 (18.4)	61	59
28/8	223.6	68.4 (5.5)	155.2 (45.7)	30	265.6	118.9 (10.8)	146.7 (24.9)	45	63
type8									
4/5	173.6	137.6 (13.4)	36.0 (4.0)	79					
6/6	281.9	212.0 (27.9)	69.9 (7.9)	74	384.8	230.3 (47.3)	64.5 (9.9)	83	72
4/7	310.3	196.1 (21.8)	114.3 (7.7)	63	439.7	326.5 (34.8)	113.2 (10.6)	74	82
1/8	356.0	206.0 (29.4)	150.0 (21.6)	58	495.6	306.1 (25.1)	189.5 (23.1)	62	68
type13									
4/5	371.8	149.4 (13.0)	222.4 (60.1)	41					
6/6	510.1	293.4 (29.5)	216.7 (56.3)	58	659.8	332.1 (30.7)	327.7 (38.7)	51	76
4/7	513.9	359.7 (23.2)	154.3 (19.0)	70	578.0	460.9 (26.5)	117.1 (6.9)	80	80
1/8	577.2	417.3 (15.8)	159.9 (20.4)	72	641.4	449.0 (45.6)	192.4 (40.9)	70	89
28/8	635.0	200.2 (38.1)	434.9 (26.6)	32	754.4	331.7 (42.7)	423.0 (26.7)	44	87
type3									
4/5	58.9	38.1 (5.2)	18.8 (3.1)	67					
6/6	100.0	78.4 (6.7)	21.6 (5.5)	79	88.9	65.3 (8.7)	23.6 (1.0)	74	50
4/7	175.8	139.8 (30.1)	36.0 (7.8)	80	240.5	206.6 (10.3)	33.8 (1.0)	86	51
1/8	286.9	131.1 (26.7)	155.9 (55.5)	47	469.5	319.5 (43.6)	155.0 (32.0)	70	61
28/8	314.1	116.8 (24.4)	197.2 (56.5)	35	589.6	329.6 (44.9)	260.0 (29.9)	56	45

Onzekerheid (D) x 100% van de standing crop schattingen.

$$D = \frac{s.e. \; .t}{\sqrt{n}.\bar{x}}$$

t=student-t waarde voor n-1 vrijheidsgraden en gewenst betrouwbaarheidsinterval.
s.e.= standaardfout van het gemiddelde.
n= aantal kooien.
$\bar{x}$= gemiddelde waarde van de monsters.

betrouwbaarheidsinterval = 95%

veg.type		datum 4 mei	6juni	4juli	1aug.	28aug.
dijk (n=7)	bi.le		5.9	9.4	10.6	8.1
	bi.dood		11.8	8.3	16.6	19.6
	bui.le.	6.6	8.5	21.5	11.9	13.8
	bui.dood	17.9	7.8	8.0	14.1	23.3
type 5 (n=8)	bi.le		8.2	5.6	9.1	6.1
	bi.dood		11.5	5.9	6.8	11.4
	bui.le	6.5	7.9	7.5	13.2	5.4
	bui.dood	6.1	6.7	7.5	7.3	19.7
type 3 (n=4)	bi.le.		15.6	5.9	26.6	22.9
	bi.dood		5.2	3.3	41.6	19.3
	bui.le	23.0	10.1	25.3	39.6	35.2
	bui.dood	19.6	30.1	25.7	69.3	48.3
type 13 (n=7)	bi.le		6.8	4.5	7.9	10.1
	bi.dood		8.7	4.6	16.7	4.9
	bui.le	6.8	7.4	5.1	3.0	14.9
	bui.dood	21.2	19.1	9.6	10.0	4.8
type 8 (n=6)	bi.le		12.1	8.8	12.1	15.2
	bi.dood		12.7	7.7	10.0	9.5
	bui.le.	8.0	10.8	9.1	10.9	25.8
	bui.dood	9.1	9.3	5.6	11.8	8.9

Toetsing van de totale standing crop cijfers op nivoverschillen m.b.v Kruskal en Wallis.

maand	mei	juni	juli	aug.	sept.	H
veg.type						
dijk	bui	bi bui	bi bui	bi bui	bi bui	6.05(ns) 4.74(ns)
type5	bui	bi bui	bi bui	bi bui	bi bui	28.84 (s) 17.54 (s)
type3	bui	bi bui	bi bui	bi bui	bi bui	16.57 (s) 14.67 (s)
type13	bui	bi bui	bi bui	bi bui	bi bui	14.08 (s) 10.62 (s)
type8	bui	bi bui	bi bui	bi bui	bi bui	16.24 (s) 19.64 (s)
H	21.04 s	21.32 22.00 s s	22.52 18.20 s s	14.39 19.59 s s	23.19 20.18 s s	Hkrit. =9.49

Toetsingsgrootheid $H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^{k} \frac{Rj^2}{n_j} - 3(N+1)$

N= totaal aantal waarnemingen
R_j =som van de rangnummers van de steekproef
n_j =aantal waarnemingen van de steekproef

Als iedere steekproef uit meer dan 5 waarnemingen bestaat, geldt onder H_0 bij benadering een $X^2{}_{k-1}$ verdeling voor H.
Ondanks het feit dat één van de steekproeven slechts uit 4 waarnemingen bestond is toch de X^2 benadering toegepast (mondeling advies J.Reddingius). De ktitieke waarde voor 5 steekproeven bij een 95% betrouwbaarheidsinterval is dan :$H_{kr} = X_{2\ 4;0.95} = 9.49$

Bij de toetsing is uitgegaan van de standing crop gewichten, omgerekend naar de gemiddelde bedekking van het betreffende vegetatie type.

Produktie in $g.m^{-2}.dag^{-1}$, per type per maand ; kumulatieve seizoensproduktie en jaarproduktie per type in $g.m^{-2}$.

veg.type	produktie per dag mei	juni	juli	aug	kum.prod. mei tm aug	jaarprod
dijk	4.30	3.48	2.13	2.94	378.24	351.52
5	5.07	5.38	9.10	0.95	613.56	737.93
3	1.03	5.02	9.48	12.11	868.90	825.76
13	9.93	5.98	4.40	6.57	760.47	1132.26
8	6.81	11.31	6.39	1.58	74 .72	918.30

Konsumptie in $g.m^{-2}.dag^{-1}$, per type per maand ; kumulatieve seizoenskonsumptie per type in $g.m^{-2}$.

veg.type	konsumptie per dag mei	juni	juli	aug.	kum.kons. mei tm aug
dijk	3.04	2.60	1.65	1.56	261.76
5	1.14	4.55	4.58	1.68	346.63
3	0	2.31	5.89	11.02	522.83
13	5.16	2.29	2.22	4.43	397.69
8	3.52	4.79	4.82	0.42	383.20

Produktie in kg.n ha.dag^{-1}, per type per maand en het gemiddelde over het graasseizoen in kg.n ha.dag^{-1} en in procenten.

veg.type	PERIODE mei	juni	juli	aug.	seizoen	
dijk	266.81	232.12	142.07	196.10	214.27	9.2%
5	228.15	242.10	409.50	42.75	230.62	9.9%
3	30.69	149.60	282.50	360.88	205.91	8.9%
13	1790.38	1078.19	793.32	1184.57	1211.61	52.2%
8	476.70	791.70	447.30	110.60	456.57	19.7%

Konsumptie in kg.n ha.dag^{-1} per type per maand en het gemiddelde over het graasseizoen in kg.n ha.dag^{-1} en in procenten.

veg.type	PERIODE mei	juni	juli	aug.	seizoen	
dijk	202.77	173.42	110.06	105.05	147.57	11.4%
5	51.30	204.75	206.10	75.60	134.44	10.4%
3	0	68.84	175.52	328.40	143.19	11.1%
13	930.35	412.89	400.27	798.73	635.56	49.1%
8	232.40	335.30	337.40	29.40	233.62	18.0%

Berekening van de actual use factor per maand (a_m) en voor het hele graasseizoen ($\overline{a}$).

$$a_m = \frac{Ko}{P + BG-1}$$

Ko = konsumptie in maand x
P = produktie in maand x
BG-1= standing crop buiten de kooi aan het begin van maand x

$$a = \frac{Ko_t}{P_t + BG_i}$$

Ko_t = totale seizoenskonsumptie
P_t = totale seizoensproduktie
BG_i = standing crop aan het begin van het seizoen

veg.type	mei	juni	juli	aug	seizoen
	Aanbod in $g.m^{-2}$				
	P + BG-1				$P_t + BG_i$
dijk	295.10	292.22	278.95	311.97	531.52
type 5	281.48	396.88	551.68	265.57	737.93
type 8	384.83	587.29	495.61	398.74	918.30
type 13	659.77	677.57	641.40	754.67	1132.26
type 3	88.88	240.45	469.49	589.61	825.76

	Konsumptie in $g.m^{-2}$				
dijk	100.45	72.86	46.24	42.21	261.76
type 5	35.32	127.28	142.06	41.97	346.63
type 8	102.95	129.38	139.66	11.21	383.20
type 13	149.71	64.09	64.24	119.65	397.69
type 3	0	64.70	182.57	275.56	522.83

	a_m				a
dijk	0.34	0.25	0.17	0.14	0.49
type 5	0.13	0.32	0.26	0.16	0.47
type 8	0.27	0.22	0.28	0.03	0.42
type 13	0.23	0.09	0.10	0.16	0.35
type 3	0	0.27	0.39	0.47	0.63

Totale aanbod in kg.n ha ; per type,per maand

maand	mei	juni	juli	aug.
veg.type				
dijk	$19.68.10^3$	$19.49.10^3$	$18.61.10^3$	$20.81.10^3$
type 5	12.67 ,,	17.86 ,,	24.83 ,,	11.95 ,,
type 8	26.94 ,,	41.11 ,,	34.69 ,,	27.91 ,,
type13	118.96 ,,	122.17 ,,	115.64 ,,	136.07 ,,
type 3	2.65 ,,	7.16 ,,	13.99 ,,	17.57 ,,

bijlage 8

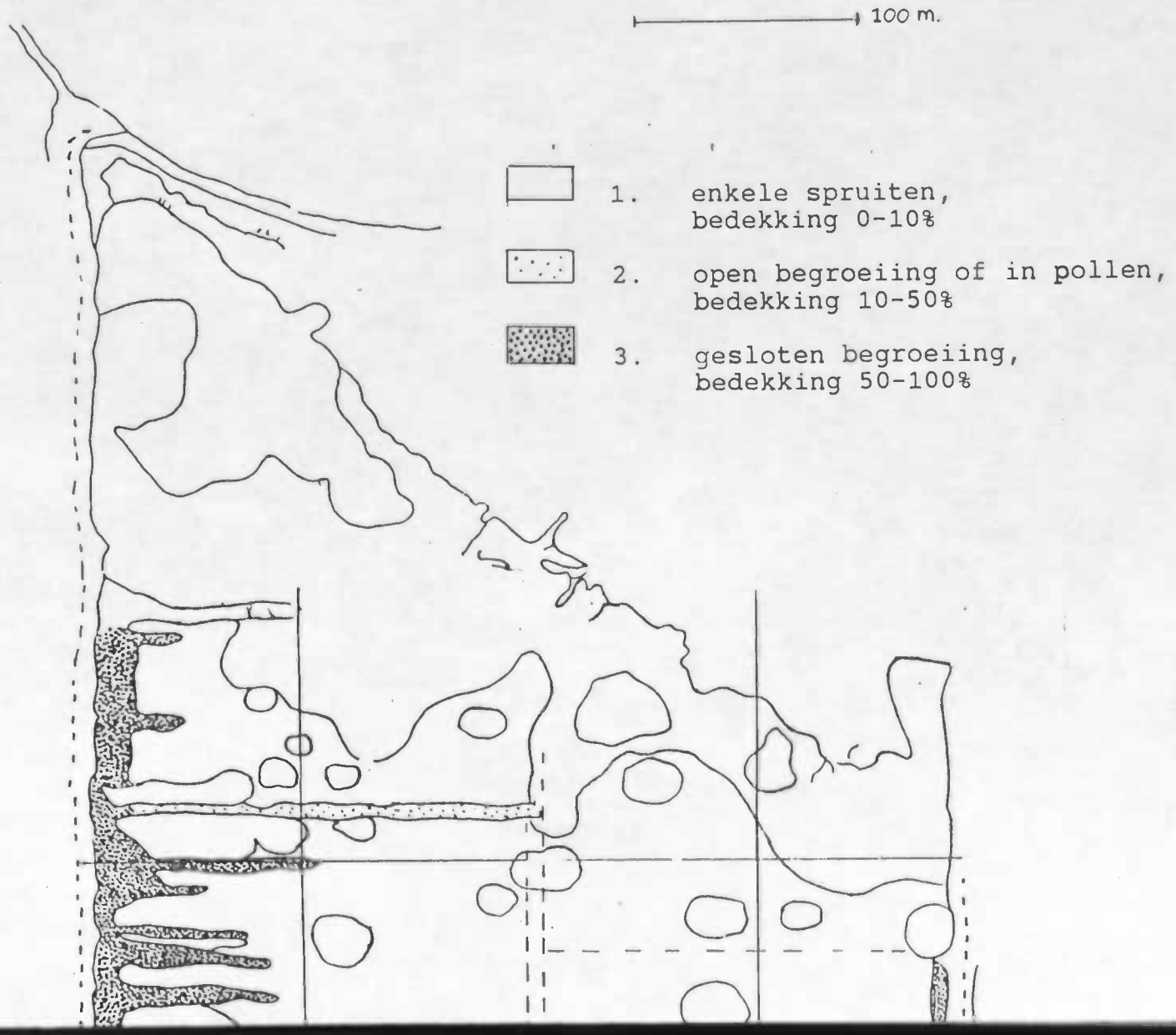
week	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17
datum	22/5	29/4	5/6	19/6	26/6	3/7	17/7	22/7	31/7	14/8	21/8	11/9
lengte dierdag	14h30'	15h46'	16h04'	16h00'	16h36'	16h10'	13h20'	14h39'	14h46'	16h10'	13h55'	12h45'
pink	bb	ugly	mosje	bb	ugly	mosje	bb	ugly	mosje	bb	ugly	mosje
tot. aantal happen	11590	22298	15772	12938	30222	13066	16056	31330	15024	12912	23198	19892
graastijd totaal(uren)	3h38'	6h36'	4h12'	4h08'	8h56'	3h41'	4h33'	10h22'	6h18'	4h05'	8h05'	6h39'
% op dijk	21.9%	88.3%	68.2%	15.6%	53.0%	30.8%	41.7%	68.7%		72.3%		24.1%
in type 8	9.2%		5.6%	44.2%		26.2%	31.7%					
type5	60.5%		8.7%		17.3%					19.4%		24.9%
type 13	8.4%	11.7%	2.2%	38.2%	29.7%	16.6%	21.3%	31.3%		7.2%	100%	27.6%
t7 laag			12.4%			25.5%			28.2%			21.6%
type 3			3.0%						27.8%			
type 12						0.9%	2.2%		43.8%			1.7%
kwelderpad				2.0%			3.2%			1.0%		
tot opname(kg dst)	3.19	4.61	5.08	7.37	15.67	8.72	11.25	8.15	5.5	3.14	9.28	5.82
% dijk	8.0%	88.9%	66.8%	8.8%	33.0%	17.2%	21.3%	50.3%		63.0%		34.2%
% type 8	4.8%		2.7%	60.9%		25.7%	47.8%					
% type 5	77.8%		7.7%		19.6%					29.1%		13.3%
% type 13	9.3%	11.1%	7.3%	30.0%	47.4%	20.4%	29.1%	49.7%		7.5%	100%	34.1%
% type 7laag			12.5%			36.5%			57.3%			17.7%
% type3			3.1%						14.2%			
% type 12						0.2%	0.9%		28.5%			0.6%
% kwelderpad				0.3%			1.0%			0.3%		
Aantal plakken:												
totaal	9	9	9	11	12	9	13	9	14	9	11	11
graas+zigzag	7	8	5	5	8	3	7	8	11	6	6	7
urineren(aantalx)	3	8	12	6	11	9	5	9	13	4	5	12
drinken ,,	0	1	7	0	0	3	1	0	4	3	0	3

Hapgrootte (in grammen). hapfrekwentie (in aantal happen/min) en opnamesnelheid (in grammen/min) binnen de verschillende vegetatietypes in de loop van het graasseizoen.

week nr.		Vegetatietype dijk	8	5	13	7 la	3	12	kw.pad
3	hapgr.	0.12	0.13	0.32	0.31				
	hapfrekw	44.7	3.1	54.8	52.0				
	opn.sn.	5.4	8.2	17.5	16.2				
4	hapgr.	0.20			0.24				
	hapfrekw	57.5			46.3				
	opn.sn	11.5			11.1				
5	hapgr.	0.31	0.26	0.31	0.52	0.37	0.40		
	hapfrekw	65.1	7.8	57.7	67.0	55.0	52.6		
	opn.sn.	20.2	5.0	17.9	34.8	20.4	21.0		
7	hapgr	0.30	0.64		0.57				0.13
	hapfrekw	56.5	1.0		41.9				28.3
	opn.sn.	17.0	9.0		23.9				3.7
8	hapgr.	0.26		0.60	0.91				
	hapfrekw	65.0		51.3	43.9				
	opn.sn	16.0		30.8	39.9				
9	hapgr.	0.28	0.36		0.86	1.01		0.3	
	hapfrekw	57.2	6.8		56.5	56.0		31.0	
	opn.sn.	16.0	4.0		48.6	56.5		10.5	
11	hapgr.	0.30	0.91		0.90			0.5	0.28
	hapfrekw	57.5	8.3		53.1			30.0	46.0
	opn.sn.	17.3	2.2		47.8			16.5	12.9
12	hapgr.	0.18			0.55				
	hapfrekw	53.7			43.1				
	opn.sn.	9.7			23.7				
13	hapgr					0.67	0.14	0.2	
	hapfrekw					69.7	52.9	28.7	
	opn.sn.					46.7	7.4	8.0	
15	hapgr.	0.21		0.26	0.26				0.13
	hapfrekw	47.4		74.1	51.5				30.0
	opn.sn.	10.0			13.4				3.0
16	hapgr				0.40				
	hapfrekw				47.8				
	opn.sn.				19.1				
18	hapgr.	0.30		0.15	0.36	0.27		0.1	
	hapfrekw	53.6		51.9	50.4	44.1		29.0	
	opn.sn	16.1			18.1	11.9		5.5	

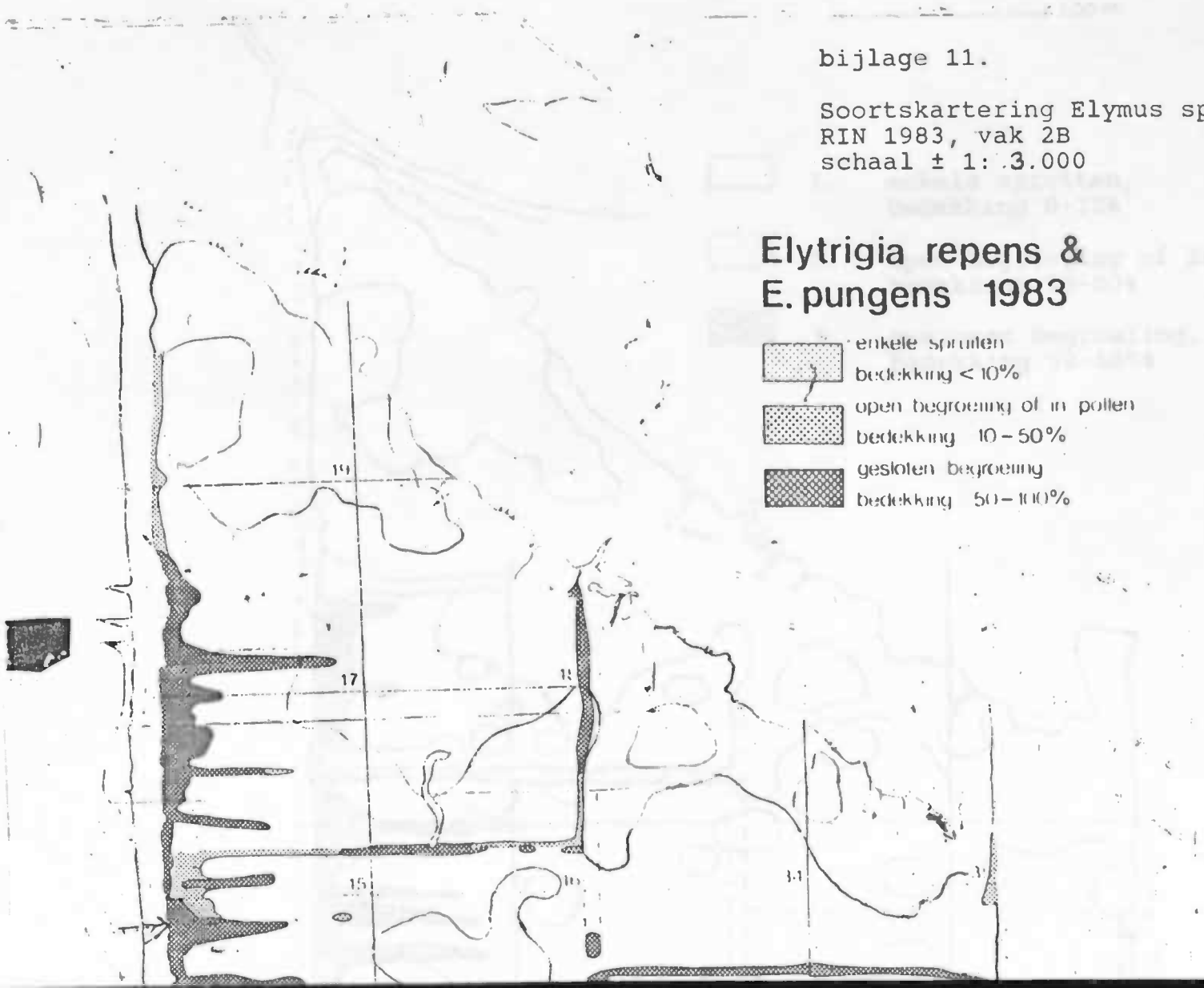
bijlage 10.

Soortskartering Elymus spp.
1985, vak 2B.
schaal: ± 1: 3.000



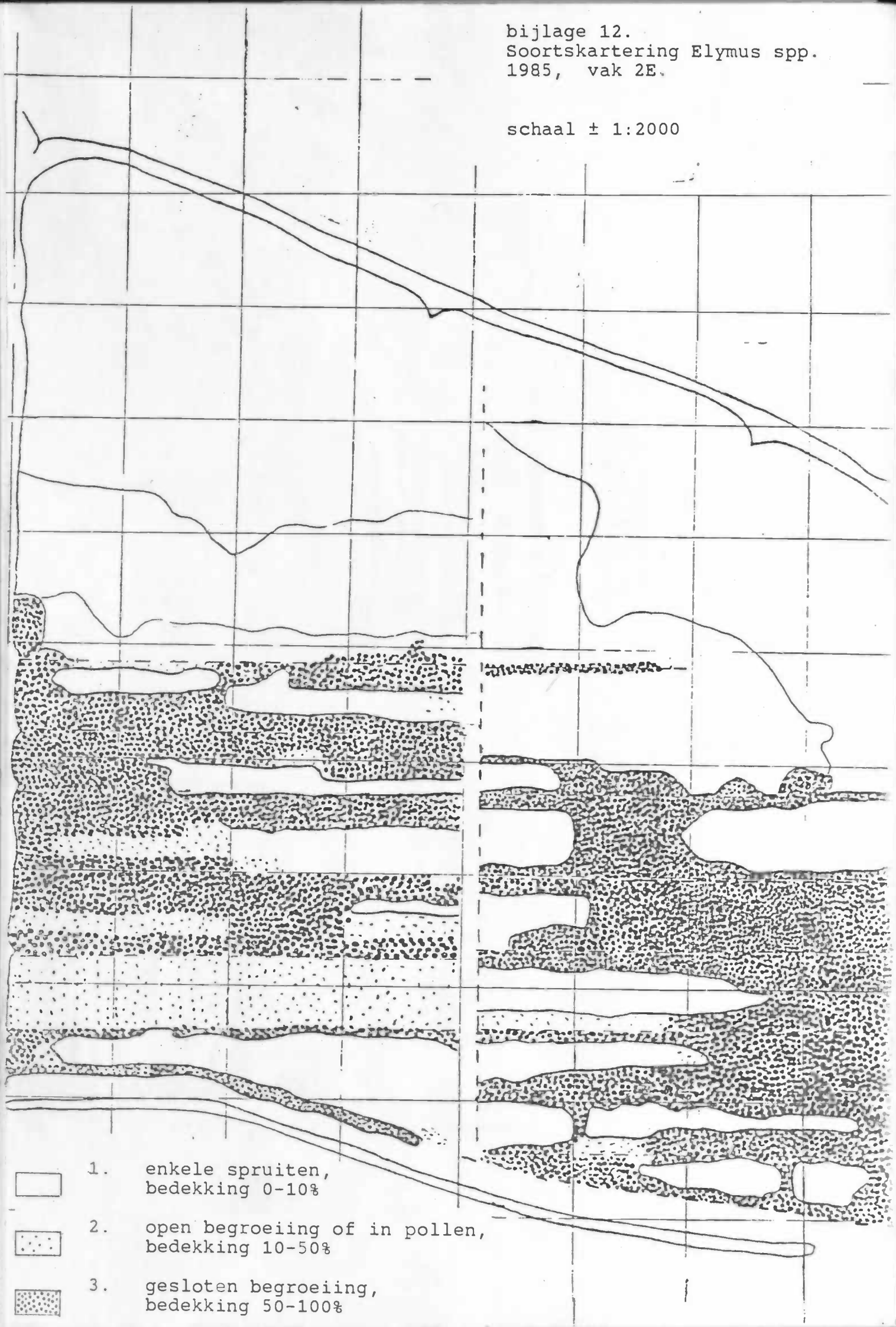
bijlage 11.

Soortskartering Elymus spp.
RIN 1983, vak 2B
schaal ± 1: 3.000



bijlage 12.
Soortskartering Elymus spp.
1985, vak 2E.

schaal ± 1:2000



1. enkele spruiten, bedekking 0-10%

2. open begroeiing of in pollen, bedekking 10-50%

3. gesloten begroeiing, bedekking 50-100%

bijlage 13.
Soortskartering Elymus spp.
RIN 1983, vak 2E.

schaal ± 1:2000

Elytrigia repens &
E. pungens 1983

enkele sprouten
bedekking < 10%

open begroeiing of in pollen
bedekking 10 – 50%

gesloten begroeiing
bedekking 50 – 100%

Begrazingsdruk (uren.ha^{-1}.dag^{-1}) ; per vegetatietype, per maand

veg.type	maand mei	juni	juli	aug.
dijk bi.	25.5	23.5	35.6	
dijk bui.	18.3	19.5	25.0	24.6
dijk tot.	21.9	21.5	30.3	24.6
type 8	9.4	12.1	5.7	9.9
type 5	2.9	13.0	10.0	8.5
type 13	7.3	9.2	8.5	10.4
type 3	3.9	10.0	5.9	8.1

dijk bi.= binnenzijde dijk
dijk bui= buitenzijde dijk