

KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT

De Bilt

Verslagen

V - 264

G.J. Yperlaan

Een oriënterend onderzoek naar het verband
tussen de vlucht van perzikbladluizen en
een aantal weerfactoren.

De Bilt, 1975

Publikationsnummer: K.N.M.I. V-264 (Stat.Bur.)

U.D.C.: 551.586 :
632.752.2:
634. 25 :

INLEIDING

1. Betekenis van bladluizen

Bladluizen kunnen in sommige jaren direkte economische schade van betekenis teweegbrengen in de landbouw, vooral in de groenten- en bloemteelt. Het is bij zulke teelten inzonderheid de kwaliteitsderving die zich wreekt in onverkoopbaarheid van het produkt of op zijn minst in lagere prijzen.

Belangrijker dan de direkte schade is echter de indirekte, die bladluizen aan de gewassen toebrengen als vectoren (=draggers/ overbrengers) van virusziekten. Zo zijn b.v. de tomaat, de aardappel en eigenlijk de meeste Nachtschade-achtigen zeer ontvankelijk voor allerlei virusziekten, waarvan bladluizen meestal de vectoren zijn.

Bijzonder kwetsbaar in dit opzicht is in ons land de poot-aardappelteelt, die sterk is gericht op uitvoer. Daar de invoerende landen strenge eisen stellen aan importen van plantmateriaal is er te onzent dan ook een uiterst strenge keuring, zowel te velde als na de oogst. Verantwoordelijk hiervoor is de Nederlandse Algemene Keuringsdienst (N.A.K.). Voor de teler zijn de geldelijke gevolgen van afkeuring van zijn pootgoed groot.

Ook wanneer hij na veldkeuring het afgekeurde gewas laat afrijpen tot consumptie-aardappel wordt maar een fractie van de verwachte prijs geïnd.

Teneinde meer inzicht te krijgen in de aantallen en verplaatsingen van bladluizen wordt door Bladluisonderzoek T.N.O. in samenwerking met de N.A.K. al gedurende 2 decennia gebruik gemaakt van een landelijk netwerk van vangbakken, waarvan men de vangstgegevens tracht te analyseren, te interpreteren en praktisch te benutten. Dominerende soorten zijn de groene perzikbladluis en de zwarte bonenluis. Eerstgenoemde brengt o.a. het bij telers gevreesde aardappel-bladrolvirus over.

1.2. Doelstelling van het onderzoek

In het verleden is enkele malen getracht het verband tussen perzikbladluisvangsten (voortaan bladluisvangsten) en weer aan te tonen. Hoewel daarbij wel sprake was van enig verband, bleek het toch niet mogelijk, dit verband duidelijk te beschrijven. Daarom is besloten, in een oriënterend onderzoek na te gaan of er een duidelijk verband tussen het weer en de bladluisvangsten is te verwachten en welke weerfactoren daarbij een belangrijke rol spelen. De resultaten van dit onderzoek worden in dit verslag besproken.

In een beperkt verslag als dit is het niet goed mogelijk aan alle facetten van de bladluisvluchten aandacht te schenken. Nadere informatie over de biologie van de bladluizen wordt daarom gegeven in een verslag van een bespreking met de heer Dr. Hille Ris Lamberts op 17 februari 1969, dat als bijlage aan dit verslag is toegevoegd.

2. Het onderzoek

2.1. Bewerking van de bladluisvangsten

Op een aantal plaatsen in gebieden waar pootaardappelen geteeld worden, zijn tijdens de vlinderperiode, vallend in de maanden juni, juli en augustus, dagelijks bladluisvangsten gedaan. Deze gegevens van vangsten zijn door de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Zaaizaad en Pootgoed van Landbouwgewassen beschikbaar gesteld op voorwaarde, dat in publikaties geen aantallen bladluizen vermeld zullen worden.

Bij de verwerking van de bladluisvangsten tot een getal dat de gunstigheid van het weer voor de vlucht zo goed mogelijk weergeeft moet uiteraard rekening worden gehouden zowel met de bijzonderheden van de waarnemingen als met een aantal facetten van het onderzoek. In de volgende paragrafen zal hierop nader worden ingegaan.

2.1.1. De grootte van het gebied, waarvoor bladluisvangsten representatief zijn

Het begin van de vlucht van bladluizen wordt vooral bepaald door het weer op de plaats van vertrek.

De grootte van de vangst wordt op een andere plaats aan het einde van de vlucht bepaald en is dus goeddeels afhankelijk van weerfactoren op een aantal startplaatsen. Ofschoon naast meso-meteorologische factoren ook micro-meteorologische een belangrijke rol kunnen spelen bij de vlucht, kan er geen plaats worden aangegeven, waar deze bepaald zouden moeten worden.

Bovendien wordt de vangst over een gehele dag bepaald, zodat kleine verschillen in de meteorologische omstandigheden van plaats tot plaats zolang deze niet systematisch zijn geen al te grote invloed op de vangst kunnen uitoefenen.

Daarom kan het hierna beschreven onderzoek zonder bezwaar uitgevoerd worden met gebruikmaking van klimatologische gegevens, die gelden voor een vrij uitgestrekt gebied.

Een belangrijk deel van de pootaardappelteelt wordt in het noordelijk deel van Friesland uitgeoefend. Voor dit oriënterende onderzoek is dit gebied uitgekozen met vliegveld Leeuwarden als meteorologisch station.

Van twee gebieden langs de noordwest kust van Friesland zijn de daggemiddelden van de bladluisvangsten bepaald. Daarbij bleek, dat er geen grote verschillen tussen de vangsten van beide gebieden voorkomen en ze dus zonder bezwaar als één gebied beschouwd kunnen worden.

Per dag zijn gemiddelden van de vangsten bepaald van ten minste acht maar meestal ongeveer dertig vangbakken. De ligging van de vangbakstations en het meteorologisch station is aangegeven in figuur 1.

2.1.2. De continuïteit van de metingen

Aan het begin van het seizoen, zijn geen waarnemingen verricht zolang er geen vlucht werd geconstateerd. Bovendien zijn op de zondagen geen waarnemingen uitgevoerd, zodat de vangsten van de maandagen niet bruikbaar zijn om een beeld van de vluchten van de voorgaande dag te krijgen.

Ter wille van verdere bewerkingen (zie 2.1.3.) zijn de vangsten van de maandagen gelijkelijk over de twee dagen verdeeld.

2.1.3. De invloed van de populatie dichtheid op de vlucht

De grootte van de vangst is op dagen met even gunstige weersomstandigheden evenredig met de grootte van de populatie.

Deze invloed dient geëlimineerd te worden. Als maat voor de populatiedichtheid is een gewogen gemiddelde van de daggemiddelden van zes dagen vóór tot en met zes dagen na de vlucht bepaald.

Daarbij is het grootste gewicht toegekend aan de dag van de vangst zelf en lineair afnemende gewichten aan de vangsten van verder afgelegen dagen.

Het vangstgetal is bepaald als de verhouding van de vangst tot het gewogen gemiddelde, echter alleen als het gewogen gemiddelde een bepaalde grenswaarde n.l. één, overschreden heeft. Ter illustratie zijn in de figuren 2 t/m 5 de vangsten en de vanggetallen van de jaren 1958 en 1959 weergegeven.

In deze figuren zijn de vangsten uit meerdaagse waarnemingen met een 0 aangegeven. In 1959 komt een aantal zeer grote vangsten voor. Deze zijn met een pijltje bovenaan de figuur gemerkt.

Als gevolg van de werkwijze beschreven in par. 2.1.2. en 2.1.3. konden uit de bewerkte elf jaren slechts 156 bruikbare vanggetallen worden bepaald.

2.1.4. Antipersistentie van de bladluisvluchten

Na een aantal dagen met zeer ongunstig vliegweer zijn er relatief meer vliegrijpe bladluizen dan na dagen met gunstig vliegweer. Komt er daarna een iets gunstiger vluchtdag, dan kan er een zeer grote vlucht optreden. Was dezelfde dag voorafgegaan door goede vluchtdagen, dan zou de vlucht waarschijnlijk beduidend kleiner geweest zijn. Er wordt dan ook aangenomen dat de vluchten antipersistent zijn. Uit de vanggetallen met uitzondering van die uit meerdaagse vangsten zijn autocorrelaties berekend en met hun 95% betrouwbaarheids interval weergegeven in figuur 6. Alleen de autocorrelatiecoëfficiënt van de negende orde is met een betrouwbaarheid van 95% significant afwijkend van nul.

De aangrenzende coëfficiënten doen echter vermoeden, dat dit een steekproef effect is, waaraan geen waarde toegekend mag worden. Als de vanggetallen echter afhankelijk zijn van weerfactoren, zoals temperatuur en windsnelheid, zou men verwachten, dat ze evenals die weerfactoren, persistent zouden zijn. Het ontbreken van die persistentie kan gezien worden als een aanwijzing dat de vanggetallen antipersistent zijn.

2.2. De bewerking van vanggetallen en weergegevens

Om een inzicht te krijgen in het verband tussen drie weerfactoren en de vanggetallen van bladluizen zijn spreidingsdiagrammen gemaakt, die het verband weergeven tussen één van de weerfactoren en het vanggetal op dagen dat de twee andere weerfactoren aan bepaalde voorwaarden voldoen. Als deze beide laatste voor de vlucht optimale waarden naderen, wordt het verband tussen de vangst en de eerste weerfactor zo duidelijk mogelijk zichtbaar. Door verschuiving van de voorwaarden en door verwisseling van de weerfactoren wordt een aantal figuren verkregen, waarvan enkele een indruk kunnen geven van het gezochte verband.

Aanvankelijk zijn de volgende weerfactoren gekozen:

- a) maximum temperatuur
- b) gemiddelde windsnelheid 10 - 17h GMT
- c) neerslaghoeveelheid van 6 - 18h GMT

De bewerking gebaseerd op het gebruik van deze weerfactor zal in het vervolg als bewerking I aangegeven worden.

Toen bleek dat op vrijwel alle dagen dat er neerslag van betekenis viel, de maximum temperatuur beneden de 18° C bleef, waarbij grote vangsten nauwelijks mogelijk zijn, werd de neerslag vervangen door de gemiddelde bewolgingsgraad van 10 t/m 17h GMT (bewerking II).

Overigens kan de bladluisvangst niet nauwkeurig beschreven worden als functie van gemiddelden of maxima van enkele weerfactoren. Het is n.l. mogelijk, dat een periode van enkele uren gunstig is geweest voor de vlucht, terwijl dit niet geheel tot uitdrukking komt in de gebruikte grootheden.

Daarom is nog een serie spreidingsdiagrammen gemaakt, waarin het verband wordt gegeven tussen de vangst en het gemiddelde van één weerfactor van drie uren, waarop de beide andere weerfactoren aan bepaalde voorwaarden voldoen (bewerking III).

2.3. De resultaten

Hoewel de figuren van bewerking III niet geheel gelijk zijn aan die van bewerking II, geven ze toch ongeveer dezelfde uitkomsten te zien. De verwachte interacties konden echter met bewerking III niet aangetoond worden.

Hier zullen alleen bewerking I en II verder besproken worden, omdat deze gemakkelijker te interpreteren zijn.

Van de onderzochte weerfactoren komt het verband met de windsnelheid en de neerslag het duidelijkst naar voren. Uit figuur 7 (bewerking I) blijkt, dat bij een neerslaghoeveelheid tussen 8 en 16 uur van meer dan 5 mm geen grote vangsten zijn voorgekomen. Bij weinig neerslag kunnen echter zowel grote als kleine vluchten voorkomen.

De volgende figuren zijn alle afkomstig van bewerking II. Figuur 8 geeft aan dat grote vluchten alleen bij lage windsnelheden zijn te verwachten. Dit is ook in figuur 9 nog enigszins te zien.

De invloed van de bewolking op de vangst is veel minder duidelijk in de figuren terug te vinden. Figuur 10 geeft die invloed nog wel enigszins weer, maar die figuur bevat slechts 5 waarnemingen bij een gemiddelde windsnelheid < 4 knopen. Van dit beeld is in de figuren 11 en 12 weinig meer te herkennen. Misschien geldt hier het eerder genoemde bezwaar van het gebruik van gemiddelden en extremen. Ook is het mogelijk, dat de bewolking vooral een rol speelt op dagen met lage temperatuur en zeer lage windsnelheid. In dat geval zijn de voorwaarden verkeerd gekozen.

Dan zou namelijk het verband tussen de bewolking en de vanggetallen weergegeven moeten zijn bij lage temperatuur en lage windsnelheid.

De invloed van de temperatuur is in figuur 13 in zoverre te herkennen dat bij hoge maximum temperaturen alleen grote vangsten voorkomen maar bij lage maximum temperaturen zowel grote als kleine vangsten.

3. Samenvatting

Uit de bladluisvangsten van 11 jaar zijn vanggetallen bepaald, die onafhankelijk zijn van de populatiedichtheid. Door verschillende omstandigheden zijn er slechts 156 bruikbare vanggetallen gevonden.

Wanneer aangenomen wordt dat er een verband bestaat tussen vanggetallen en meteorologische omstandigheden, zijn de vanggetallen waarschijnlijk antipersistent.

Er is een duidelijk verband gevonden tussen de windsnelheid en de neerslag enerzijds en de vanggetallen anderzijds. De bovengrens van de vanggetallen neemt ongeveer exponentieel af met toenemende neerslag hoeveelheid resp. met toenemende windsnelheid. Waarschijnlijk hebben ook de temperatuur en de bewolking invloed op de vangst.

De uitkomsten van dit oriënterende onderzoek zijn verkregen met behulp van gemiddelden en extreme waarden van meteorologische gegevens. In hoeverre het verband tussen vangst en weergegevens duidelijker kan worden aangetoond met meer gedetailleerde weergegevens, is niet met zekerheid te zeggen.

Verslag van de bespreking met de heer
Dr. Hille Ris Lambers op 17-2-59
Bladluisproject

Aardappelbladrol is een virusziekte, die vrijwel uitsluitend door de perzikbladluis wordt overgebracht. De landbouwvoorlichting zou zeer gebaat zijn bij een onderzoek naar de mogelijkheden bladluis-voorspellingen te doen op grond van o.a. meteorologische gegevens. Prognoses over een termijn van anderhalve maand worden al ieder jaar vanaf half mei verzorgd door dr. Hille Ris Lambers (Bladluisonderzoek TNO).

Deze zijn gespecificeerd naar het aantal gevleugelde en ongevleugelde bladluizen en gebaseerd op 1) tellingen van het aantal, dat van de perzik afvliegt 2) de populaties van de predatoren 3) vergelijkingen met voorgaande jaren.

Het is gebleken, dat katastrofale ontwikkelingen van tweerlei aard nog niet voorzien kunnen worden, met name massale vluchten vanuit het buitenland onder daarvoor gunstige weersomstandigheden en het optreden van aphicide schimmels. De European Plant Organization overweegt een internationaal netwerk in te richten voor het signaleren van grote bladluisconcentraties, terwijl de Confédération pour la lutte contre les ennemis de la Plante meer geïnteresseerd is in de bestrijding. Naar de indruk van HRL zouden hierbij de schimmels, mits onder meteorologisch daarvoor geschikte omstandigheden gedoseerd, een belangrijke rol kunnen spelen.

Protection
v

Een aantal van twee perzikbladluizen per vangbak is voldoende om tot verplicht rooien over te gaan, in het gehele land.

De grootte van de vangst is echter niet direct maatgevend voor de populatiegrootte, wel voor de werkelijke vluchtomvang, deze voor de potentiële vlucht (het aantal gevleugelde bladluizen) en dit aantal ligt pas direct samen met het totaal aantal bladluizen.

A. Populatiegrootte - B. potentiële vlucht - C. werkelijke vlucht - D. vangst.

A. De populatiegroei wordt als volgt beïnvloed door de temperatuur.

1) Voor de duur van een generatie moet men een gemiddelde nemen, omdat de periode van voortplanting van één individu wel 10 dagen kan bedragen. Als de moeder in 14 dagen volwassen wordt, betekent dit een generatieduur van tussen de 14 en 20 dagen. De ontwikkelingsduur is het kortst bij 23°: één week. Bij 6° is ze drie weken. De generatieduur is gemiddeld anderhalf maal zo lang. Onder optimale omstandigheden zijn er 3 generaties per maand. Deze getallen zijn verkregen onder laboratoriumomstandigheden, waarbij geen nachtelijke temperaturen werden nagebootst.

2) De temperatuur is van invloed op de aanwas per generatie. De vruchtbaarheid is alleen tussen 10° en 30° C normaal te noemen. Het is onwaarschijnlijk, dat de vochtigheid een belangrijke invloed heeft op de populatiegroei.

B. Het aantal voortgebrachte gevleugelden neemt toe, naarmate de dichtheid op het blad groter is.

C. Er zijn lange en korte vluchten. Afgezien van de allerkortste vinden deze plaats tussen half negen en elf uur 's ochtends en zes uur en half acht 's avonds (althans in juni; daarna wordt de vluchtperiode iets korter).

In Rothamsted Engeland, is geconstateerd, dat sommige bladluizen 's nachts doorvliegen.

De vlucht begint rechtstandig tot op een hoogte van maximaal drie kilometer. Het verdere transport kan op alle hoogten plaatsvinden. De dichtheid is vergelijkbaar met de luchtdruk. De eigen vliegsnelheid is 1m/sec.

naar
ons land

Dit verklaart, dat de windrichting van grote invloed is op de verspreiding. Afstanden van 150 km in twee dagen worden met gemak afgelegd. (Het virus ~~zelf~~ treedt daarbij op als "verklapper"). Vluchten uit Frankrijk en Noord Duitsland zijn normaal. Het bladluizenjaar 1959 is waarschijnlijk te wijten aan massale vluchten vanuit de perzikboomgaarden bij Bonn. Horizontale verplaatsingen tot 1500 km zijn geconstateerd. De minimum-stijgtemperatuur voor de perzikbladluis is $15\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$; voor de zwarte bonenluis $16\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. Daarbij kan de luchttemperatuur al hoger liggen. Deze minimale vluchten omvatten misschien ca. $1/4\%$ van de aanwezige gevleugelde bladluizen. De luizen blijft doorvliegen, ook beneden starttemperatuur (Temperaturen tot -5°C kunnen worden doorstaan, terwijl overwinteringen van $1\frac{1}{2}$ maand voorkomen). Het is niet gebleken, dat motregens de vluchten bemoeilijken. Als optimale vliegcondities (20°C - 23°C) tenminste drie dagen aanhouden, dan lossen bij de gevleugelde luizen de vliegspieren op ten behoeve van de embryovorming.

D. Bladluizen worden aangetrokken door geel en bij het opstijgen ook door blauw. Na 1 tot 3 uur is er een afkeer van blauw ingetreden, zodat er een neiging ontstaat om te dalen. Witte vangbakken mogen daarom geen blauwe of ultraviolette component bezitten. Na een eerste lange vlucht worden ook kleinere vluchten ondernomen. De rusteloosheid wordt groter door schommelingen in temperatuur en stralingsintensiteit (overtrekkende wolken).

Deze kleine vluchten kunnen de vangst sterk vergroten. Op een perceel zijn de vangsten zeer constant. Vandaar, dat het aantal vangbakken verminderd is van 6 in 1953 tot 2 of 1 per perceel. Verschillende percelen van het zelfde station kunnen zeer verschillende resultaten geven. In Engeland worden zuigvallen gebruikt. Hun weekgemiddelden zijn representatief voor de vangsten binnen een gebied met een straal van 60 km. Deze zuigvallen beogen te voorkomen, dat luizen door hen ontdekte vangbak missen, omdat het te hard waait.

In Wilhelminadorp en Lienden zal geëxperimenteerd gaan worden met deze zuigvallen, in combinatie met stralingsmetingen in het zichtbare en ultraviolette gedeelte van het spectrum.

Er zijn drie methoden om een gedeelte van de populatie te tellen en identificeren

- .a vangbakken
- .b het bijhouden van het aantal van de perzik afgevlogen luizen
- .c het afkloppen van de aardappelplanten

Deze onderzoeken hebben (hadden) o.a. ten doel:

1. Na te gaan welk aandeel de van het vorige seizoen in de kassen overgebleven bladluizen hebben in de nieuwe populatie. Dit blijkt bij zeer zachte winters ten hoogste 10% te kunnen bedragen.
2. De mortaliteit te bepalen tengevolge van

- a) zware regenbuien
- b) aphicide schimmels

De eerste kan 100% belopen.

De ~~eerste~~ schijnt de belangrijkste mortaliteit te zijn. Populaties van 1000 per plant zijn in zes dagen gereduceerd tot minder dan één per plant. Het optreden van deze schimmels is regionaal, maar soms ook zijn ze verbreed over een groot gedeelte van Europa (Cambridge-Berlijn). Wellicht is de vochtigheid een factor van betekenis.

3. Direct het jaarlijks ritme te bepalen.

Dit vertoont drie pieken:

- a. Die van de eerste generatie op de winterwaard, totdat de gevleugelde exemplaren voortgebracht worden.

De overigen worden opgegeten.

- b. De gevleugelde bladluizen brengen weer ongevleugelde exemplaren voort, totdat de populatiedichtheid boven een bepaalde drempel komt, die omstreeks half juni de reproductie van gevleugelden weer doet toenemen.

De daarop volgende vluchten veroorzaken een abrupte val in de populatie ten gevolge van het niet vinden van de nieuwe waard en de predatoren. De teruggang is evenredig met de top van de populatie. Het blijkt dat nieuwe "kolonisten" geen kolonies stichten op leeggevreten planten. Zodoende worden jonge aardappelplanten vooral in juli met infectie bedreigd. Ná de massale voorjaarsvluchten is er weer een gunstige tijd voor aardappelteelt.

c. De derde piek treedt op na het verdwijnen van zweefvliegen en lieveheersbeestjes.



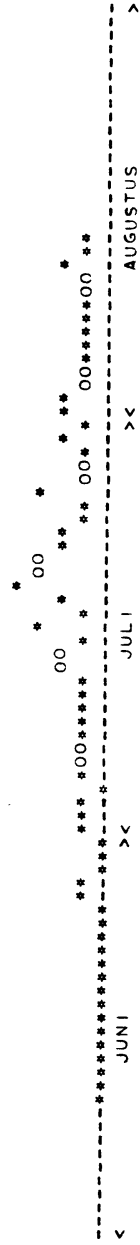
Figuur 1. Overzicht van de ligging der vangbakstations (•) en het meteorologisch station Vliegveld Leeuwarden (◦)

Figuur 2

Degemiddelden van
bladuis vangsten

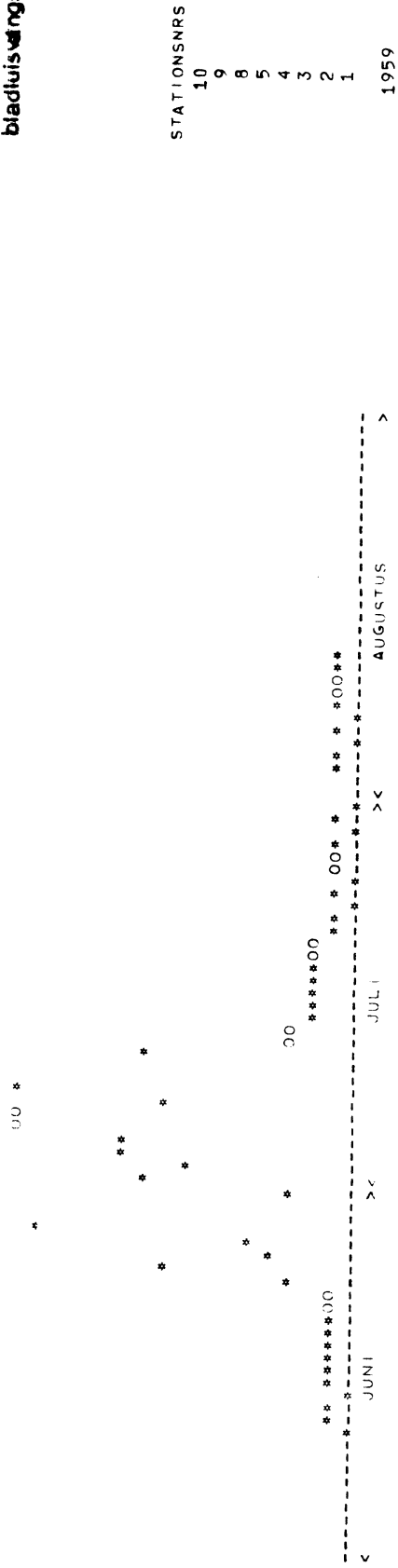
STATIONNRS

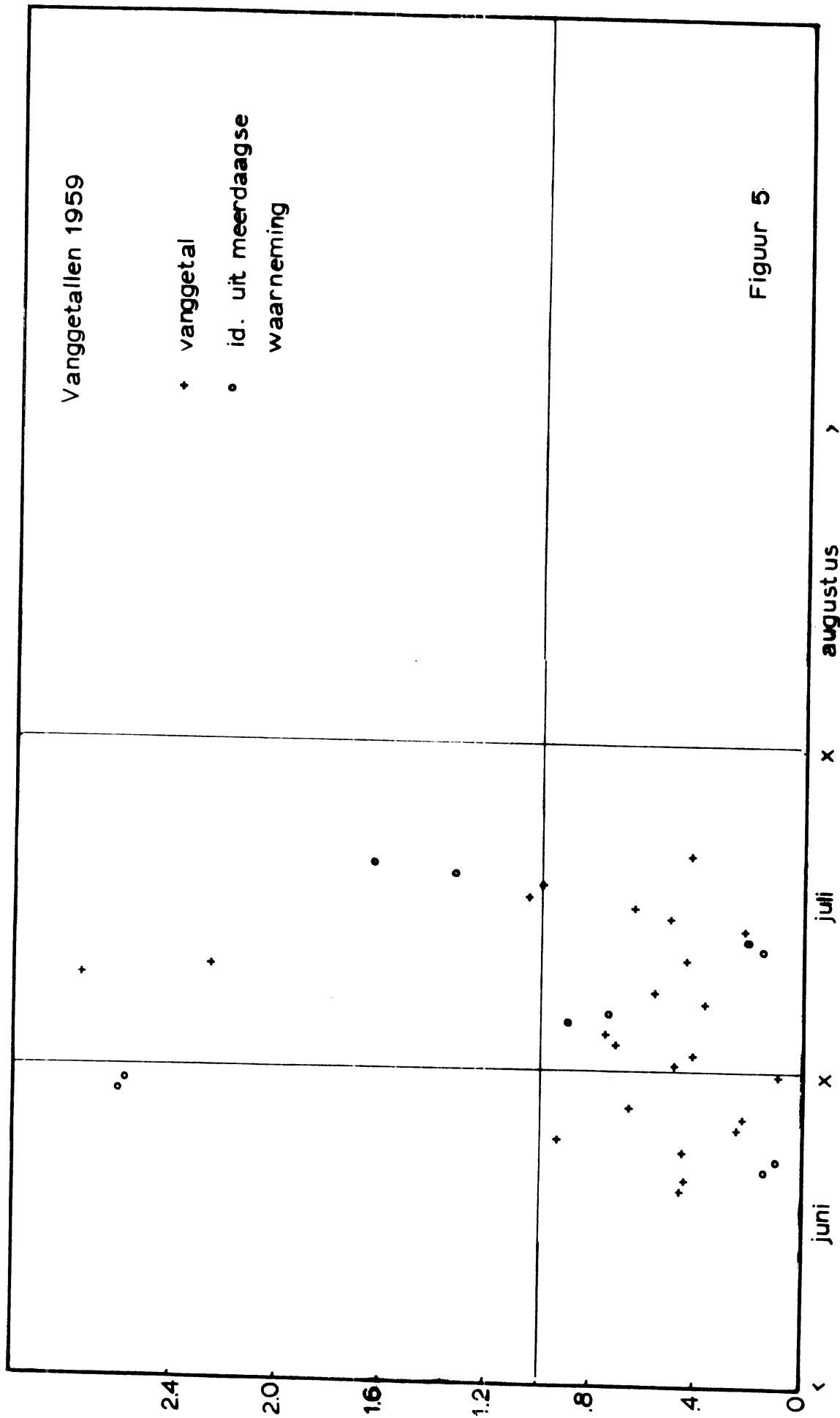
10
9
8
5
4
3
2
1
1958



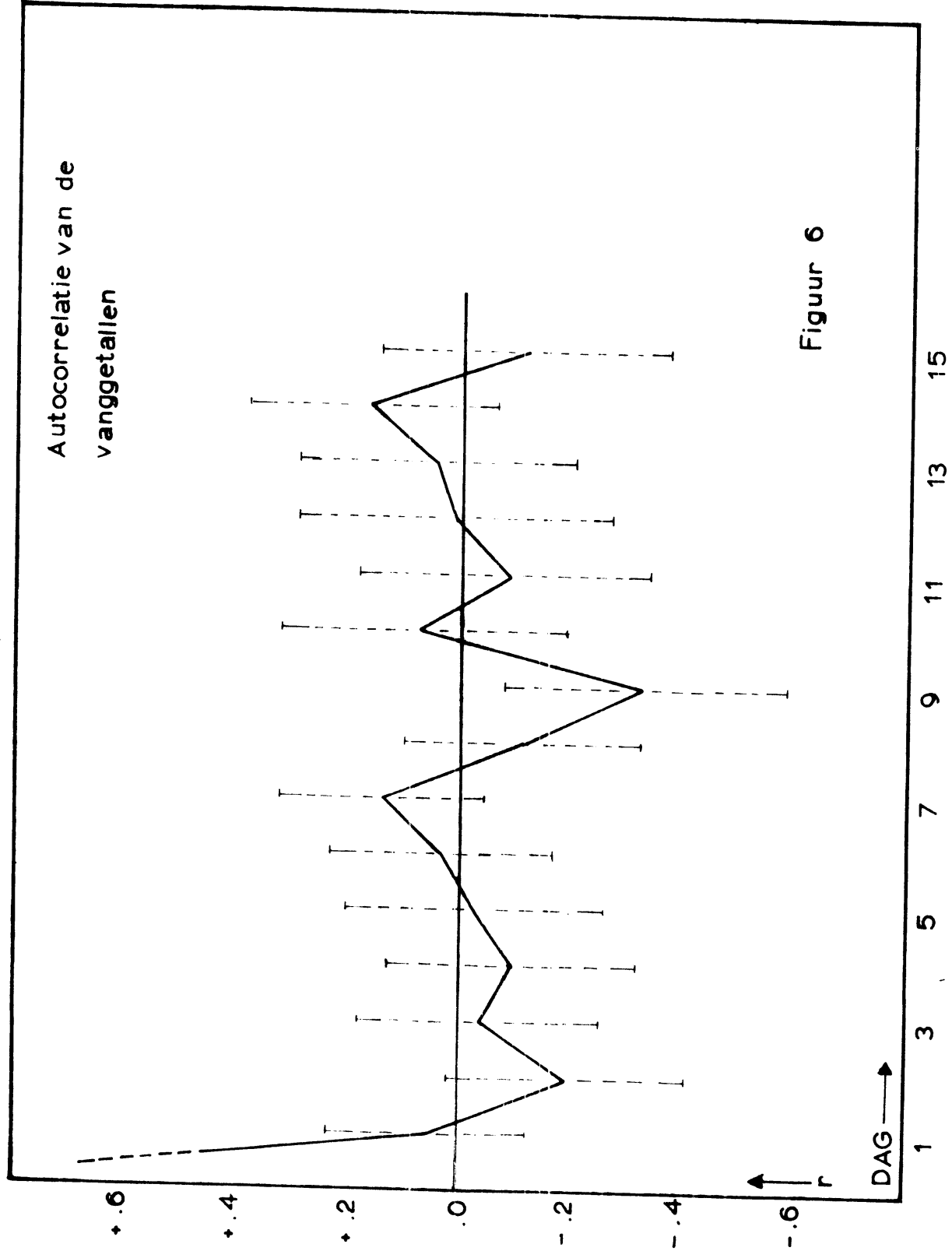
Figuur 3

Daggemiddelden van
bladluisvangingsten

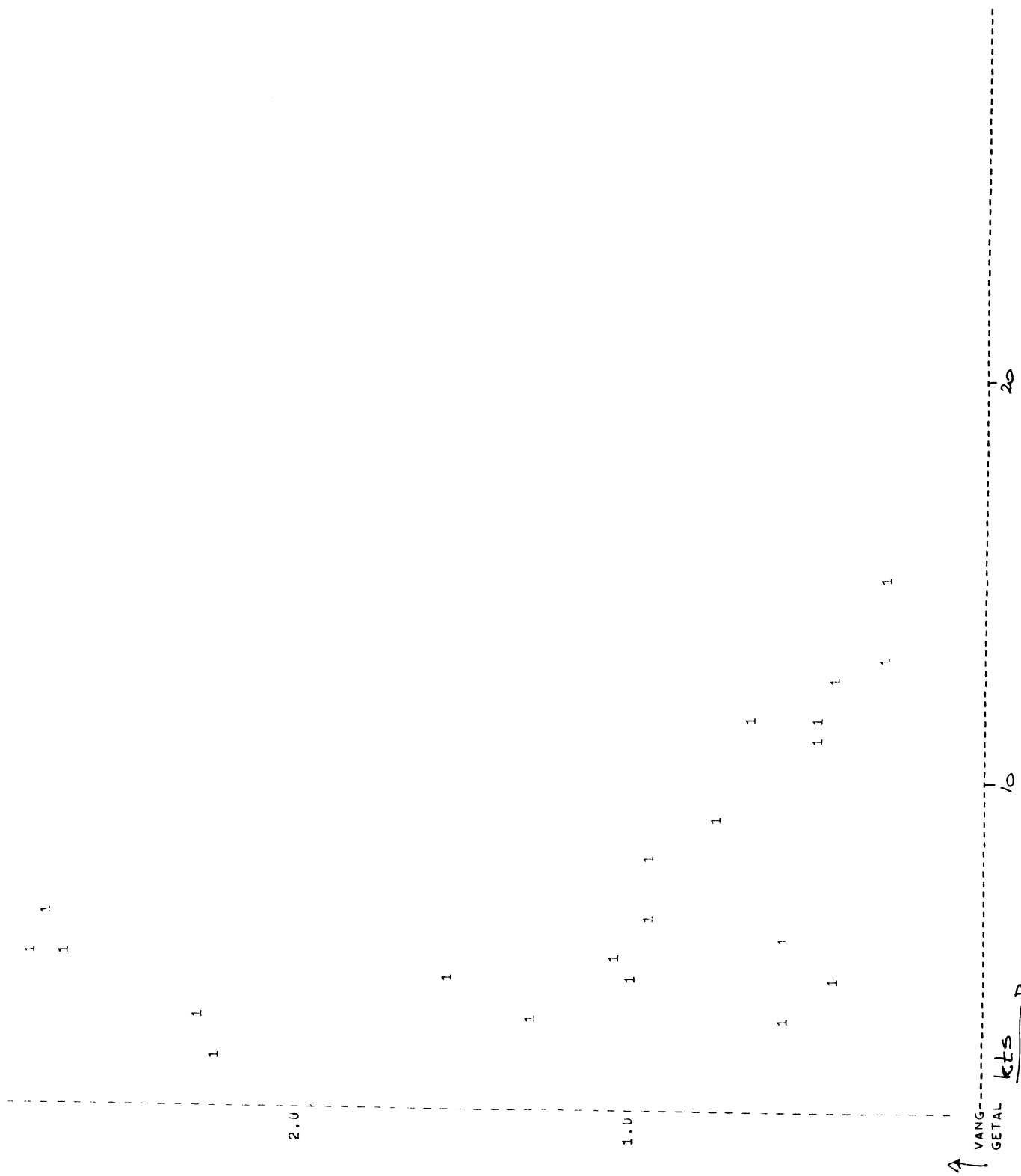




Autocorrelatie van de
vangetallen

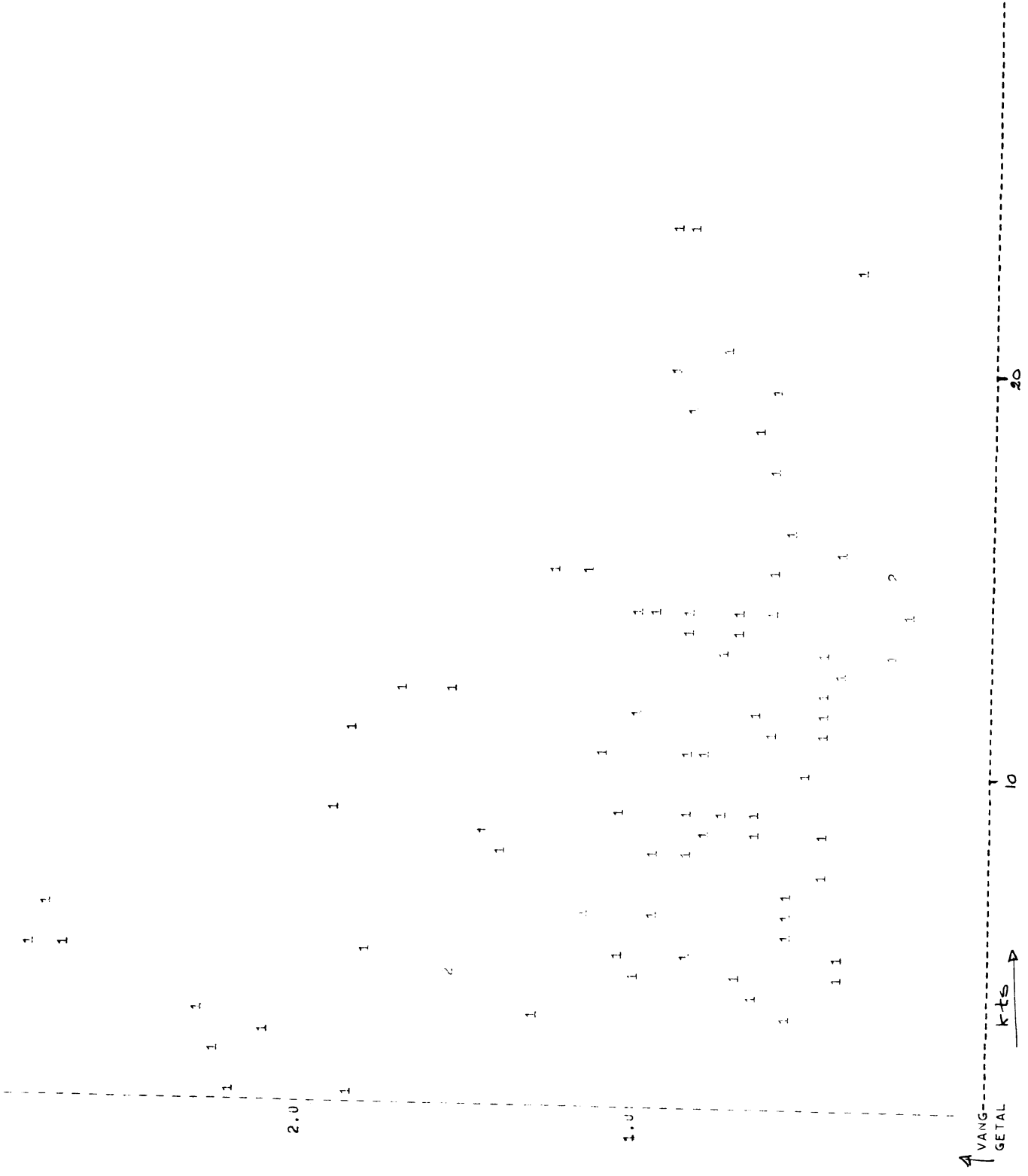


Figuur 6



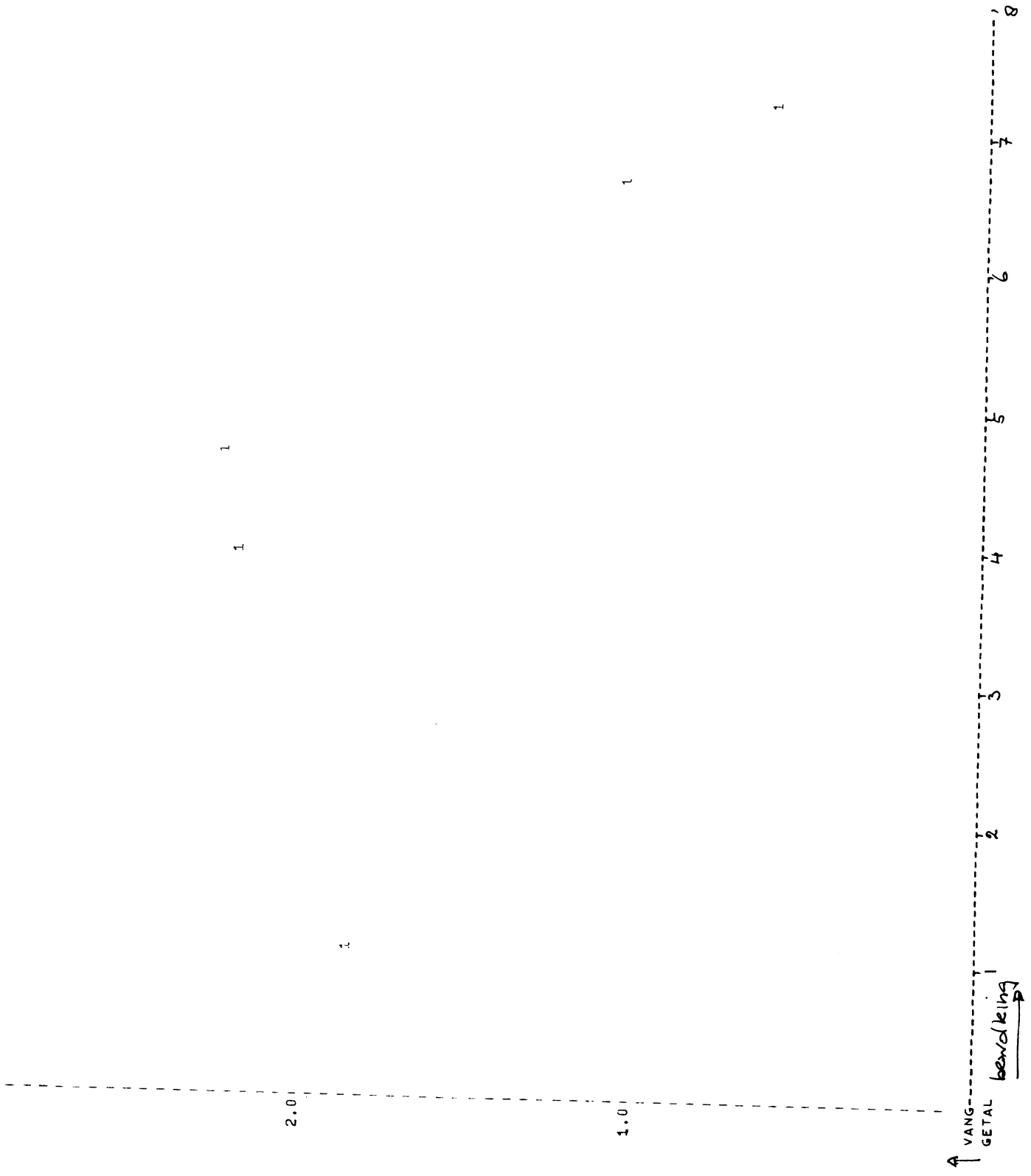
Figuur 8

VERRAND
 VANGGETAL PERZIKBLADLUIZEN
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 ALS
 GEM. BEWOLKING 10-17U
 < 5.0
 FN
 MAX. TEMP. GR. C
 > 21.0



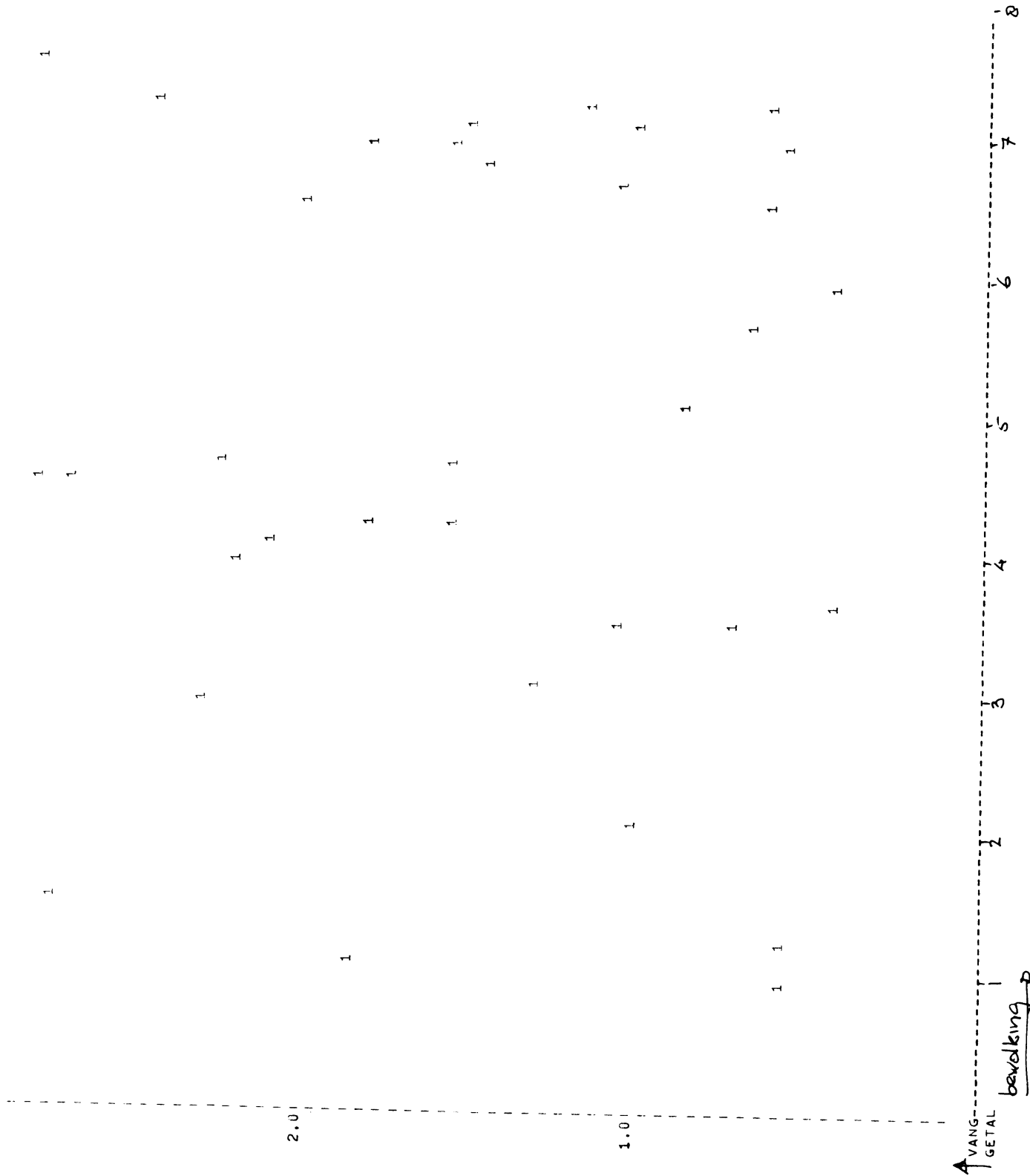
Figuur 9

VERBAND
 VANGGETAL PERZIKRADIJUIZEN
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 ALS
 GEM. REWOLKING 10-17U
 < 6.5
 EN
 MAX. TEMP. GR. C
 > 15.0



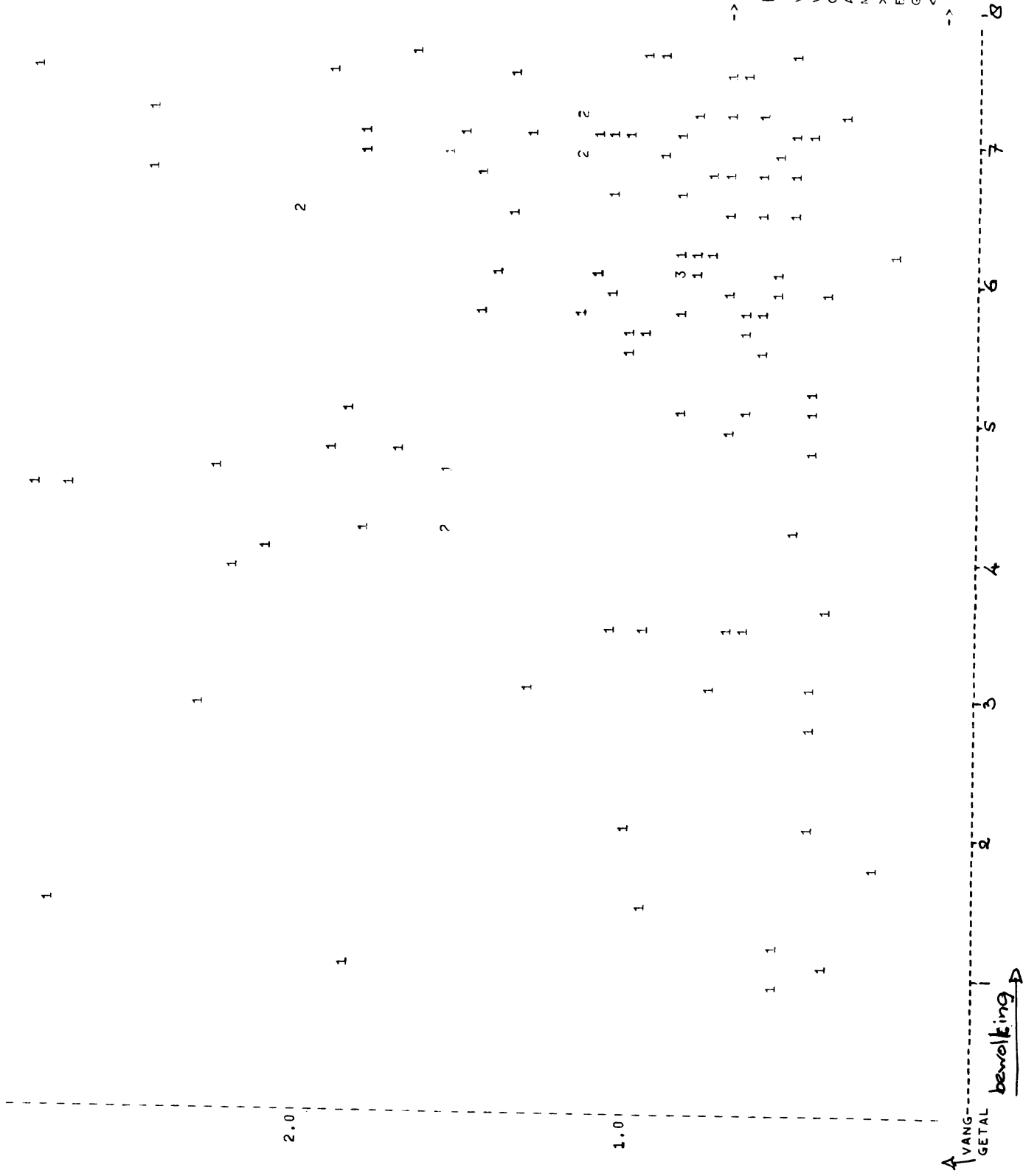
Figuur 10

VERBAND
 VANGGETAL PERZIKRLADLUIZEN
 GEM. BEWOLKING 10-17U
 ALS
 MAX. TEMP. GR. C
 > 15.0
 EN
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 < 4.0



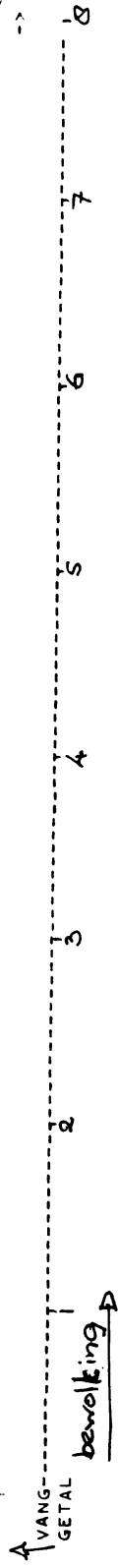
Figuur 11

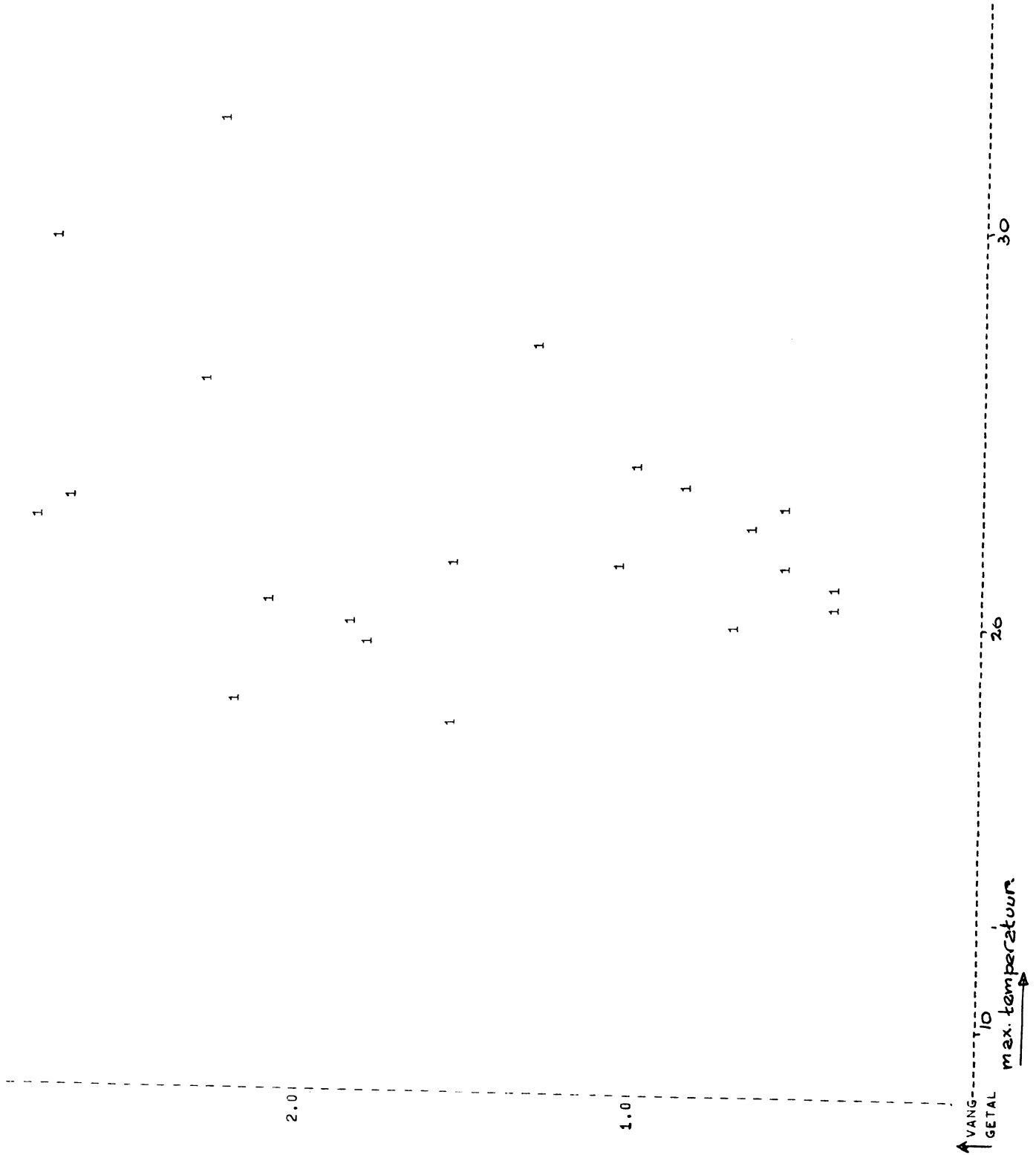
VERRAND
 VANGGETAL PER UKRDLUIZEN
 GEM. BEWOLKING 10-17U
 ALS
 MAX. TEMP. GR. C
 > 15.0
 EN
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 < 7.0



Figuur 12

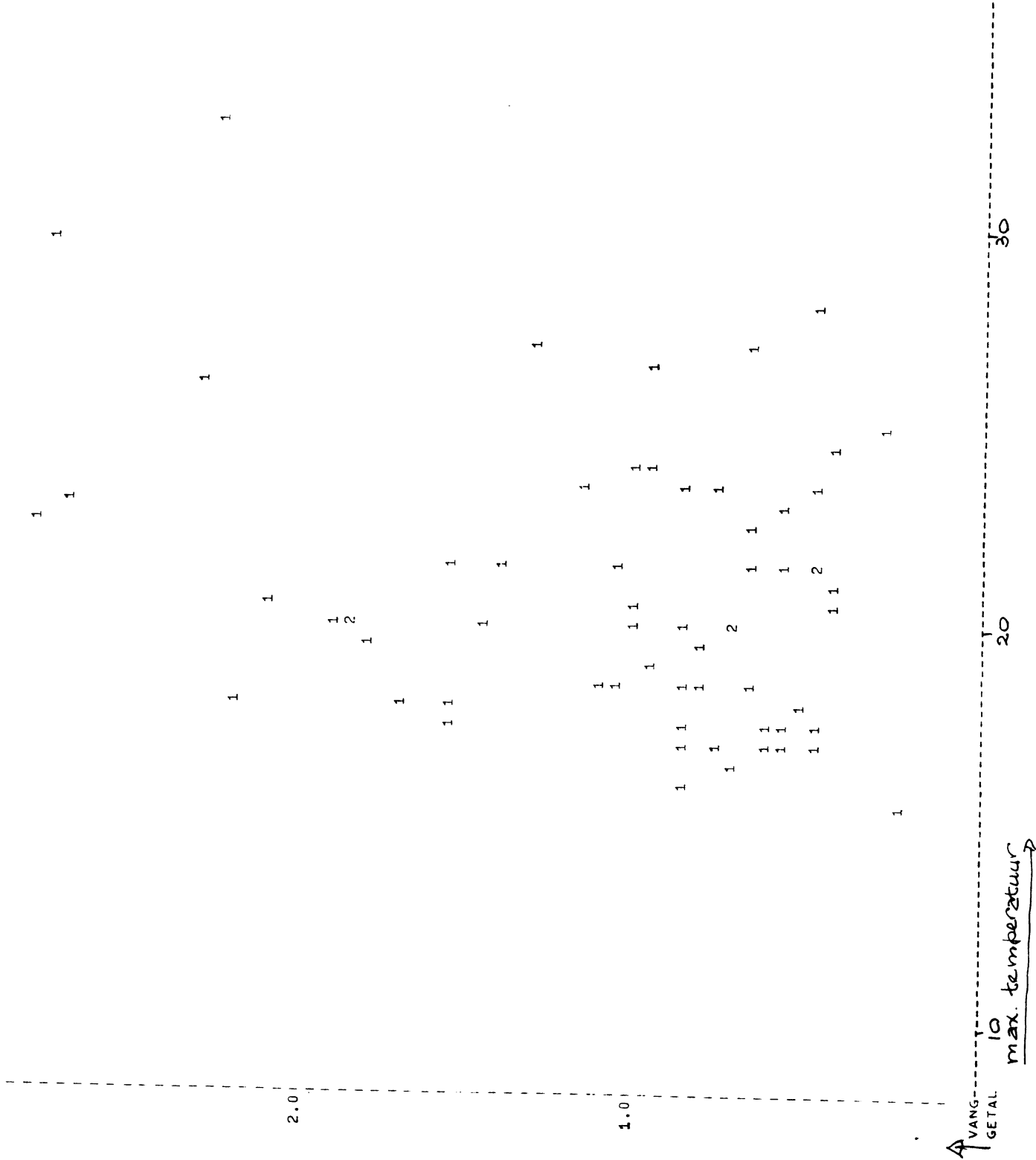
VERRAND
 VANGGETAL PERZIKBLADLUITZEN
 GEM. BEWOLKING 10-17U
 ALS
 MAX. TEMP. GR. C
 > 15.0
 EN
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 < 15.0





Figuur 13

VERBAND
 VANGGETAL PERZIKBLADLUIZEN
 MAX. TEMP. GR. C
 ALS
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 < 7.0
 EN
 GEM. BEWOLKING 10-17U
 < 6.5



Figuur 14

VERBRAND
 VANGGETAL PERZIKBLADLUIZEN
 MAX. TEMP. GR. ϵ
 ALS
 GEM. WINDSN. 10-17U KTS
 < 15.0
 EN
 GEM. BEWOLKING 10-17U
 < 6.5