

NN31545.0385

OR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING
NOTA 385 (herzien augustus 1967)

BIBLIOTHEEK DE WAAFF
Droevendaalsesteeg 1a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

De bewerkelijkheid van graslandpercelen in verband met
vorm, grootte en begreppeling
A. K. van Hemert en J. W. Righolt

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemid-
delen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek
nog niet is afgesloten.

Aan gebruikers buiten het Instituut wordt verzocht ze niet in publi-
katies te vermelden.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking.



1784122

INLEIDING

De zich snel ontwikkelende mechanisering van met name de voederwinningswerkzaamheden heeft er toe geleid, dat het vraagstuk van de perceelsindeling, -vorm en -grootte in graslandgebieden in toenemende mate aandacht verdient.

Onderwerp van deze nota is de perceelsbewerkelijkheid, voorzover deze samenhangt met de perceelsbegrenzing en de perceelsbegreppeling. De opzet is in een tweede nota aandacht te geven aan de opbrengstdepressies die, mede in samenhang met dit bewerkingspatroon, optreden aan perceelsranden en langs greppels. In verband met vraagstellingen in de sfeer van de cultuurtechnische projecten werd het onderzoek verricht in een kleigebied met ronde akkers (Dongeradelen) en in een veengebied met vlakke akkers (Alblasserwaard).

OPZET VAN HET ONDERZOEK

Een ongunstige perceelsvorm of perceelsindeling leidt zowel tot extra verplaatsingstijd* (onder meer door de noodzaak tot veelvuldiger en onder minder gunstige voorwaarden wenden), als tot verhoging van de hoofdtijd (onder meer door de noodzaak langs perceelsgrens of greppel een lagere werksnelheid aan te houden, dan wel een andere werkwijze toe te passen). Perceelskenmerken die in dit verband aandacht verdienen zijn de aard en de afstand van de greppels, vorm en aantal der hoeken of andere door hun vorm moeilijk te bewerken perceelsgedeelten, de perceelslengte en de perceelsomtrek. Naar hun betekenis voor de perceelsbewerkelijkheid is door het doen van een groot aantal waarnemingen een onderzoek ingesteld.

Daartoe zijn eerst voor de meest voorkomende werkzaamheden de onder de diverse perceelssituaties gangbare bewerkingspatronen vastgelegd en vervolgens de relevante tijdselementen gekwantificeerd. Gemeten en vergeleken werden onder meer de werksnelheid langs sloot- en greppelkanten en midden op de akker, wendtijden, tijden besteed aan hoeken en onregelmatig gevormde perceelsgedeelten, aan- en aflooptijden en de invloed van het greppelpatroon op de gerealiseerde werkbreedten.

* De gebruikte terminologie is zoveel mogelijk in overeenstemming met Postma en Van Elderen (1963): Arbeidsbegroting met behulp van taaktijden. I. L. R. -publicatie nr. 70, blz. 5.

BESTUDEERDE WERKZAAMHEDEN

De voederwinning

Kwantitatief het belangrijkste onder de veldwerkzaamheden is de voederwinning. De bewerkingen bestaan hoofdzakelijk uit maaien, schudden en/of keren, harken (wiersen), eventueel persen en inschuren.

Het maaien geschiedt in de Alblasserwaard bijna uitsluitend met de trekker + maaibalk. In de Dongeradelen wordt ook nog wel met de paardemaaimachine gewerkt. Het maaikneuzen komt in beide gebieden weinig voor.

De meest voorkomende werkwijze bij maaien op onbegreppelde percelen is het maaien langs 4 zijden van het perceel (rondmaaien) tot een strook van circa 20 m breedte overblijft, die van twee zijden wordt gemaaid. Deze werkwijze is op begreppelde percelen maar zeer beperkt uitvoerbaar, daar de greppels na het maaien van de strook rondom, reeds spoedig in een bepaalde maairichting zullen dwingen.

Schudden gebeurt in de Dongeradelen het meest met de trommelschudder. Deze schudder, die ook wordt gebruikt voor het verspreiden van stalmest, kan zowel door trekker als paard worden voortbewogen; de haspel wordt in beide gevallen door de wielen aangedreven. In de Alblasserwaard komt vooral de nieuwere uitvoering van deze schudder voor, waarbij de haspel door de aftakas van de trekker wordt aangedreven. Verder vindt hier de cirkelhooier ingang die zeer geschikt is voor het schudden langs sloot- en greppelkanten. Bij het schudden worden eerst de akkers bewerkt en daarna de wendakkers.

De meest voorkomende werktuigen die voor het keren en harken worden gebruikt zijn de aanbouw harkkeerder (voor trekkers) en de getrokken harkkeerder (zowel voor trekker- als paardetractie). Met de toename van het gebruik van speciale schudders wordt het keren evenwel steeds minder toegepast. In de Dongeradelen komt het zelden meer voor. De wijze van werken bij harken en keren stemt overeen met die bij het schudden.

Persen komt bij de hooiwinning in beide gebieden veelvuldig voor. Het meest wordt geperst met de midden drukpers, waarbij de pakjes verspreid over het land komen te liggen. Bij het persen wordt dezelfde volgorde aangehouden als bij het maaien.

Voor het inschuren en inkuilen zijn vele werkmethoden mogelijk. Wanneer het hooi in balen is geperst, zal het laden van de baaltjes veelal uit verspreide ligging op het veld plaatsvinden. Voor los hooi wordt op percelen dichtbij de boerderij in de Dongeradelen nogal eens de opsleepwagen gebruikt.

Verder vindt de hooidrager steeds meer ingang evenals de opraapwagen, die ook op grotere perceelsafstanden en via de openbare weg kan worden gebruikt.

De graslandverzorging en bemesting

De meest voorkomende bewerkingen bij de graslandverzorging zijn het slepen, het spreiden van mestflatten, het bossen maaien en het rollen.

Het slepen gebeurt veelal in het voorjaar (het gehele bedrijf) en verder nadat het perceel is beweid. Daarbij wordt veel gebruik gemaakt van de sleep, vervaardigd van autobuitenbanden, die door zijn soepelheid zeer geschikt is langs sloot- en greppelkanten.

Het mestflatten spreiden in handwerk komt niet veel meer voor. Ook het bossen maaien komt weinig meer voor, vooral in de Dongeradelen, waar een hoog percentage van de oppervlakte grasland wordt gemaaid voor hooi en kuilvoer.

Ook rollen is geen regel. Wel worden in de Alblasserwaard, waar men in het najaar vaak last heeft van vertrapping van de zode, in het voorjaar daaropvolgend de percelen die zijn bestemd voor hooien en kuilen met de gladde rol bewerkt om het maaien in de zomer te vergemakkelijken.

Het uitrijden van stalmest gebeurt in de Alblasserwaard overwegend met de stalmeststrooier. In de Dongeradelen wordt nog veel stalmest in hoopjes over het land gereden, die later met de hand worden gespreid en vervolgens met de trommelschudder worden fijngemaakt. In beide gebieden wordt het stalmeststrooien evenals het uitrijden van gier vooral op de kleinere bedrijven door de loonwerker verricht.

Het kunstmeststrooien gebeurt overwegend machinaal. De meest gebruikte machines zijn de centrifugaalstrooier en de pendelstrooier. In de Dongeradelen komen deze strooiers vaak voor met een vaste laadvloer waarop enige balen kunstmest kunnen worden meegenomen. Bij een niet al te grote gift per ha, kan de benodigde hoeveelheid dan in de meeste gevallen in één keer worden meegenomen, waardoor het transport op het perceel vervalt.

Het sloot- en greppelonderhoud

Het reinigen van sloten wordt in beide gebieden overwegend 1 keer per jaar uitgevoerd. Het afsnijden van de slootkanten geschiedt nog veel in handwerk. Het uithalen gebeurt zowel in handwerk als machinaal met behulp van een trekker of paard.

Uitdiepen van greppels komt op de ronde akkers in de Dongeradelen niet veel voor. Op percelen met vlakke akkers wordt hieraan meer aandacht besteed. Jaarlijks zal op deze bedrijven een gedeelte van de oppervlakte opnieuw worden uitgefreesd. Deze werkzaamheid wordt meestal uitgevoerd door de loonwerker

In de Alblasserwaard wordt het greppelonderhoud in enkele gevallen nog wel in handwerk uitgevoerd, doch meer en meer wordt het ook hier aan de loonwerker uitbesteed. Naast het uitdiepen van de greppels komt het in de Alblasserwaard vaak voor dat de greppelkanten en de perceelsranden in de nazomer 1 keer extra worden gemaaid in verband met het vele onkruid dat er groeit en dat niet door het vee wordt afgegraasd. Deze werkzaamheid bestaat meestal uit één zwad maaien langs de sloot- en greppelkant.

KWANTIFICERING VAN DE BETROKKEN TIJDSELEMENTEN

De extra tijd langs sloten en greppels

In het algemeen blijkt bij het maaien zowel langs sloot- als greppelkanten gemiddeld met een lagere snelheid te worden gereden dan midden op de akkers (fig. 1). Het zwad langs de slootkant vroeg per lengte-eenheid gemiddeld 35% meer tijd, het eerste zwad langs de greppel gemiddeld 20%.

Bij het gebruik van de trommelschudder in de Dongeradelen blijkt in de praktijk op dat gedeelte van de akkers waar de helling meer dan 1 : 8 is, de ronding meestal zodanig dat goed schudden vrijwel niet mogelijk is. Het zal dan nodig zijn het gewas naar binnen te harken. Is een daarvoor geschikte machine aanwezig, bijvoorbeeld de aanbouwharkkeerder, dan zal het uitharken machinaal kunnen gebeuren. Dit blijkt 0,70 min. per 100 m' te vragen. Bij ondiepe greppels met een vlak talud zal het uitharken ook met de getrokken harkkeerder kunnen worden uitgevoerd. Dat zal bij gebruik van een paardemachine circa 1,60 min, bij gebruik van een trekkermachine circa 0,90 min. per 100 m' greppelkant vragen. Uitharken in handwerk vraagt bij het uitharken van 1 zwad circa 5,60 min. , bij 2 zwaden circa 14,00 min. per 100 m' sloot- of greppelkant. Bij ondiepe greppels, waar slechts een gedeelte van het zwad uitgeharkt hoeft te worden zal 2,20 min. per 100 m' greppelkant voldoende zijn.

Bij het werken met de trommelschudder en de cirkelhooier in de Alblasserwaard, waar de percelen vrij vlak zijn, hoeft niet vooraf te worden uitgeharkt. Wel blijkt de schudder langs de slootkant per lengte-eenheid circa 2 maal zoveel tijd nodig te hebben als midden op het perceel; de cirkelhooier vroeg circa 35% extra tijd. Langs de greppel waren deze percentages respectievelijk 25 en 10 (fig. 2).

Voor harken en keren met de aanbouwharkkeerder is voor de werkgang langs sloot- zowel als greppelkanten circa 25% extra tijd nodig.

De getrokken harkkeerder zal langs de sloot- en greppelkant niet gemakkelijk bruikbaar zijn. In vele gevallen zal 1 zwad in handwerk moeten worden uitgeharkt, hetgeen 5,60 min. per 100 m' perceelsrand vraagt. In enkele gevallen, bij tamelijk vlakke perceelsranden en ook bij de uitgefreesde greppels in de Alblasserwaard zal met een gedeeltelijk uitharken van het zwad kunnen worden volstaan, waarvoor 2,30 min. per 100 m' sloot- of greppelkant kan worden gerekend.

Daar bij het harken het gewas reeds naar binnen is gewerkt, zullen zowel bij het persen als bij het inschuren perceelsranden en greppels geen extra tijd vragen. Wel zal de begreppeling de verplaatsingstijd enigermate kunnen beïnvloeden.

Bij de graslandverzorging en bemesting zullen de sloot- en greppelkanten over het algemeen weinig of geen extra tijd vragen. Bij deze bewerkingen blijft men meestal zover uit sloot of greppel, dat met normale snelheid kan worden gereden. Daar de strooibreedte bij het stalmeststrooien en het gieren, meestal niet veel verder reikt dan de spoorbreedte van de wagen, betekent dit dat een strook langs sloot en greppel vrijwel onbemest blijft. In de praktijk bleek de breedte van deze strook langs de sloot te variëren van 0,50 - 3,00 m, afhankelijk van de ronding van de perceelsranden. Langs de greppels bleek, afhankelijk van de diepte en het talud, ter weerszijden een strook van 0 - 1 m zonder mest te blijven. Ook daar waar de stalmest aan hoopjes over het land werd gereden, om later door de trommelschudder te worden fijn gemaakt, bleef een strook variërend van 0,50 - 3,00 m onbemest. Langs de greppelkant bleek deze strook in breedte te variëren van 0,25 - 2,00 m.

Ook bij het kunstmeststrooien blijkt de werkgang langs sloot en greppel maar weinig extra tijd te vragen. Bij het strooien met de trekker blijkt langs de slootkant per 100 m' slechts een extra tijd van 0,10 min. nodig te zijn, bij de greppel in het geheel geen. Ook hier wordt ver uit de kant gereden. De afstand van de sloot tot de eerste werkgang was gemiddeld bij de centrifugaalstrooier 6,35 m en bij de pendelstrooier 4,45 m, tegen een afstand tussen twee werkgangen op het midden van de akker van respectievelijk 7,70 m en 4,80 m. De afstand tussen twee werkgangen met een greppel tussen beide, bleek bij het gebruik van een centrifugaalstrooier 10 m en bij een pendelstrooier 7,70 m te bedragen. Hieruit blijkt dat langs sloot- en greppelkanten niet alleen minder stalmest en gier, maar ook minder kunstmest komt.

Van het eigenlijke sloot- en greppelonderhoud zijn in het kader van dit onderzoek geen tijdstudies verricht. De arbeidsaanspraken lijken bij voldoende kennis omtrent het praktijkgedrag zeer wel te begroten op basis van de beschikbare taaktijden.

De invloed van het greppelpatroon op de effectieve werkbreedte

Om na te gaan in hoeverre de gemiddelde effectieve werkbreedte mogelijk door het begreppelingspatroon wordt beïnvloed zijn van een groot aantal onbegreppelde en begreppelde percelen de perceels- respectievelijk akkerbreedte gemeten en het aantal zwaden op de desbetreffende percelen of akkers geteld. Voor de begreppelde percelen is de effectieve werkbreedte voor een maaibalk van 1,35 m bij verschillende akkerbreedte weergegeven in figuur 3a. Op onbegreppelde percelen bedroeg ze gemiddeld 1,23 m.

Naast deze praktijkwaarnemingen is de gemiddeld te verwachten effectieve werkbreedte in afhankelijkheid van de greppelafstand theoretisch berekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat het aantal werkgangen per akker (n), wanneer geen aanpassingen plaatsvinden, gelijk is aan het kleinste gehele getal groter dan of gelijk aan d/w , waarin d = akkerbreedte in m en w = werkbreedte in m die voor het betrokken werktuig lijkt te kunnen worden gerealiseerd bij zeer grote akkerbreedten.

Aldus ontstaat een in principe discontinu beeld, dat door de grote variabiliteit in greppelafstand en potentiële werkbreedte in de praktijk zeer wel lijkt te kunnen worden benaderd door de formule $n = d/w + \alpha$, waarin $\alpha \approx 0,5$. Aan de stippenzwerm van figuur 3a leek het best te voldoen $w = 1,28$ en $\alpha = 0,5$. De op basis hiervan te berekenen effectieve werkbreedten zijn voor akkerbreedten van 5 tot 20 m als curve in de figuur ingetekend. Figuur 3b toont tot welke procentuele verlaging van de effectieve werkbreedte genoemde uitgangspunten kunnen leiden bij kleiner wordende verhouding d/w .

Voor schudden en andere werkzaamheden, die minder direct aan de perceelsoppervlakte zijn gebonden, behoeft een dergelijk verband niet zonder meer te gelden. Bij ronde perceelsvormen en diepe greppels, waar een gedeelte van het gewas naar binnen wordt geharkt, zal de te bewerken oppervlakte kleiner worden. Daar echter, ondanks de geringere groei in de greppels over een bepaalde breedte van de akker, het hooi daardoor plaatselijk in een wat dikkere laag komt te liggen, mag worden aangenomen dat daar voor een gelijkmatige droging één of meer extra werkgangen nodig zullen zijn, hetgeen een eventueel tijdvoordeel weer te niet doet. Bij het vaststellen van de "effectieve" werkbreedte wordt er dan ook van uit gegaan dat de volle akkerbreedte wordt bewerkt. Daarbij lijkt het verantwoord bij de verschillende greppelafstanden ook voor het schudden, keren en harken uit te gaan van de curven die in figuur 3b voor de verschillende werkbreedten zijn ingetekend. Een analoge redenering geldt voor slepen en rollen.

Bij het uitrijden van stalmest en gier mag van de begreppeling alleen enige beïnvloeding van de transportafstand op het perceel worden verwacht.

Ten aanzien van het kunstmeststrooien is de conclusie minder duidelijk. Het is ondanks het eerder geschetste bewerkingspatroon zeer wel denkbaar dat de afstand tussen twee werkgangen op onbegreppelde percelen gemiddeld groter is dan op begreppelde percelen. Enkele cijfers wijzen hier ook wel op al blijft de vergelijkbaarheid beperkt.

Mede gezien de normen die het taaktijdenboek geeft, is als voorlopig uitgangspunt voor de uit te voeren berekeningen aangehouden, dat men gemiddeld een werkbreedte van 10 m realiseert wanneer geen greppels aanwezig zijn. Zijn wel greppels aanwezig, dan wordt voor greppelafstanden tot en met 10 m één werkgang per akker aangehouden, terwijl bij greppelafstanden boven 12 m wordt gerekend met $(d + 3)/10$ werkgangen per akker (d = akkerbreedte in m). De gemiddelde werkbreedte op percelen met greppelafstanden tussen 10 en 12 meter wordt verkregen door interpolatie uit de waarde voor 10 en 12 m.

Wendtijd en overige verplaatsingstijd

Zowel bij het rondmaaien als bij het langs twee zijden maaien bleek bij een maximale breedte van 20 m voor het wenden 0,28 min. per lengtezwad nodig te zijn. Bij een voldoende brede wendakker (5 à 6 zwaden) en een juiste werkorganisatie bestaat geen aanleiding bij begreppelde percelen een hogere wendtijd per lengtezwad aan te houden dan bij onbegreppelde. Wel zal als gevolg van een mogelijke verhoging van het aantal lengtezwaden de frequentie van het wenden wat kunnen toenemen. Ook kan het greppelpatroon dwingen tot een maairichting evenwijdig aan de korte zijden van het perceel, hetgeen de wendfrequentie veel sterker kan verhogen.

Bij het doorlopen van de greppels tot de sloot, wat in de Dongeradelen nog vaak voorkomt, zal het wenden belangrijk meer tijd vragen. Ook dan zal eerst 5 à 6 zwaden moeten worden rondgemaaid, waarbij steeds over de greppels moet worden gereden hetgeen een extra tijd van 0,10 à 0,15 min. per passage vraagt. Verder zal bij het maaien van twee tegen elkaar liggende akkers ook bij het wenden een dergelijke passage nodig zijn, wat eveneens 0,10 à 0,15 min. extra kost. Bij doorlopende greppels dieper dan 15 cm kan op een dubbele wendtijd worden gerekend.

In beide gebieden komen per perceel ook nog vaak één of meer dwarsgreppels voor. Zeer ondiepe zullen bij het maaien weinig of geen vertraging geven. Greppels dieper dan 15 cm, waar nog wel overheen kan worden gereden, zullen wel extra tijd vragen en wel naar uit waarnemingen bleek, circa 0,15 min. per passage. Akkers waarin zeer diepe dwarsgreppels voorkomen zullen in tweeën moeten worden gemaaid, hetgeen een verdubbeling van de wendtijd betekent.

Schuine wendakkers vormen in zoverre een probleem, dat hogere eisen worden gesteld aan hun minimum breedte. Theoretisch laat zich afleiden, dat deze met een factor $\frac{1}{\cos \varphi}$ wordt verhoogd, waarin φ de hoek is tussen werkgang en wendakker, Dit betekent, dat een afwijking van 15° van de rechte hoek een circa 25%, en een afwijking van 30° reeds een 50% bredere wendakker eist dan waarmee op een rechthoekig perceel kan worden volstaan. Wordt aan deze eis niet voldaan, dan wordt terugsteken noodzakelijk, hetgeen onder meer afhankelijk van de daarbij loos te rijden afstanden, de wendtijd tot het tweevoudige kan doen stijgen.

Wordt φ zeer klein, wat zich in feite — zij het voor een beperkt aantal werkgangen — voordoet bij schuine lengtezijden (geren), dan kunnen ook de bij het wenden noodzakelijke verplaatsingen langs de schuine zijde een rol gaan spelen. Ook zal de tijd per keer wenden hoger zijn — aangehouden wordt $1,5 \times$ — terwijl de frequentie op de geer per eenheid van oppervlakte verdubbelt. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de noodzaak vooraf een gedeelte van de wendakkers in handwerk vrij te maken. Hiervoor moet afhankelijk van de uit te gooien breedte, 2,20 tot 8,60 min. per 100 m' wendakkerlengte worden gerekend. Maaimethoden die dit overbodig maken zijn weliswaar denkbaar maar worden in de praktijk weinig toegepast. Wellicht biedt de cyclomaaier hier goede perspectieven.

Het uitmaaien van een hoek, wat in de meeste gevallen machinaal gebeurt, vraagt bij een rechthoekige of nagenoeg rechthoekige perceelsvorm een extra tijd van 0,70 min. Hoeken kleiner dan 90° vergen reeds spoedig aanmerkelijk meer tijd. Uitgaande van de veronderstelling, dat de extra benodigde tijd rechtevenredig is met de oppervlakte die niet zonder meer machinaal maaibaar is, dient deze extra tijd bij een hoek van 75° met een factor 1,75, bij een hoek van 60° met een factor 3 en bij een hoek van 45° reeds met een factor 5,5 te worden vermenigvuldigd. De tijdwinst die een eventuele complementaire stompe hoek daartegenover stelt is vrijwel te verwaarlozen.

Bij het schudden bedraagt de wendtijd bij trekkertractie gemiddeld 0,16 min. , bij paardetractie 0,20 min. per werkgang. Dwarsgreppels blijken evenals bij het maaien circa 0,15 min. per passage te vragen. Er zal geen extra tijd voor hoeken nodig zijn daar veelal bij het harken het gewas reeds naar binnen is gewerkt.

Bij het keren en harken met de getrokken harkkeerder bleek in geval van trekkertractie 0,23, bij paardetractie gemiddeld 0,30 min. wendtijd per werkgang nodig. Voor de aanbouwharkkeerder is een gemiddelde wendtijd per werkgang van 0,21 min. waargenomen. Het passeren van een dwarsgreppel vraagt een extra tijd van 0,15 min.

De extra tijd voor het machinaal uitharken van een rechte hoek bedraagt 0,70 min. Uitharken in handwerk vraagt 1,80 min.

De wendtijd bij het persen bleek gemiddeld 0,34 min. per wending. Bij aanwezigheid van dwarsgreppels zijn dezelfde normen te hanteren als voor het maaien. Hoeken vragen geen extra tijd.

Voor de oplader en de opraapwagen kunnen bij voldoende brede wendakker de voor het persen genoemde wendtijden worden aangehouden.

De tijd nodig voor het inschuren zal meestal nauwelijks door perceelsgrootte en -vorm en de aanwezigheid van greppels worden beïnvloed. Wel kan door een ongunstig greppelpatroon enige verlenging van de transportafstand over het perceel optreden, maar het effect hiervan is gering.

De wendtijd bij het slepen bedroeg gemiddeld 0,19 min. per wending; bij het rollen, waar met grotere snelheid wordt gereden, bedroeg hij 0,09 min.

Bij het kunstmeststrooien was, wanneer de wendakker tegelijk wordt meegestrooid, de extra tijd nodig voor het wenden 0,11 min. per werkgang. Bij het afzonderlijk strooien van de wendakker moet per keer wenden op 0,22 min. verlies worden gerekend.

Bij het uitrijden van stalmest en gier, waarbij de kopakkers meestal niet afzonderlijke worden gestrooid, kan eveneens met een extra tijd van 0,11 min. per keer wenden worden gerekend. De wendtijd bij het spreiden met de trommelschudder is bij trekcontractie op 0,16 min. en bij paardecontractie op 0,20 min. per werkgang te stellen.

Aan de hoeken wordt bij deze bewerkingen geen extra tijd besteed. Zo ziet men dan ook in de praktijk dat bij scherpe hoeken op een vrij grote oppervlakte geen stalmest en gier komt. Bij het kunstmeststrooien wordt nog wel eens onder het rijden met de hand wat bij gestrooid.

De eventueel als gevolg van de aanwezige begreppeling extra te rijden afstand valt in de orde van grootte die voor de totale duur van het betrokken werk nauwelijks van enige betekenis is.

TOEPASSING VAN DE VERKREGEN RESULTATEN

Algemeen

De door het I. L. R. in publikatie nr. 70 gegeven taaktijden omvatten naast de eigenlijke werktijden (waaronder in dit verband tevens te rekenen aan- en afloop en transport), toeslagen voor storingen, persoonlijke verzorging en andere, al dan niet vermijdelijke verliestijden. Deze toeslagen behoren, gezien hun karakter, ook te worden berekend over de variaties die in deze werktijden op grond van verschillen in perceelsgrootte, - vorm en begreppeling optreden. Toetsing van de uit opbouw tijden berekende normen aan

de I. L. R. - taaktijden, mede op basis van de door Moens en door Kreher c. s. gegeven richtlijnen, heeft tot de conclusie geleid dat zij op minimaal 10% dienen te worden gesteld. Boven deze "normale" toeslag komen dan nog van geval tot geval wisselende toeslagen voor "zwaar werk" en "oponhoud".*)

Voor een aantal weidebouwwerkzaamheden zijn de in de voorgaande gegeven relaties onder verdiscontering van de genoemde toeslagen in bijlage 1 nader uitgewerkt. In deze vorm zijn zij bruikbaar om het effect van bepaalde gebreken in de perceelsvorm of perceelsindeling op de arbeidsbehoefte te begroten. Volledigheid is daarbij niet nagestreefd. Bij niet rechthoekige perceelsvormen of tot de sloot doorlopende greppelpatronen dienen correcties te worden aangebracht, waarvoor voorshands naar de tekst moge worden verwezen. Wel opgenomen zijn aan- en aflooptijden en transportsnelheden om het effect van de perceelsversnippering in zijn geheel te kunnen begroten. Met nadruk zij evenwel vermeld, dat de voor het gestelde doel noodzakelijke opsplitsing van de aan- en aflooptijd in een element per schaft en een element per perceel (welke beide dienen te worden gesommeerd) slechts onder groot voorbehoud kan worden gegeven. Systematische kennis hieromtrent is nog nauwelijks aanwezig.

De invloed van de perceelsvorm, -grootte en begreppeling op de arbeidsbehoefte van de voederwinning

Als toepassing van de in het voorgaande gegeven relaties is voor een tweetal verkavelingsmodellen per perceel de arbeidsbehoefte voor een snede hooi en kuilvoer berekend en vergeleken met de arbeidsbehoefte op een overeenkomstig gelegen onbegreppeld standaardperceel van 200 x 100 m.

Voor de Dongeradelen is als uitgangspunt model 21 van Kester gekozen (I. C. W. -nota nr. 338). Het ingetekende greppelpatroon mag als typerend voor het gebied worden beschouwd. Er is nog al wat variatie in greppelafstand (5 - 14 m), evenals in greppeldiepte. De breedte van de wendakker varieert van 0 - 8 m (fig. 4).

Voor de Alblasserwaard is eveneens een één-kavelbedrijf als model gekozen. Greppelpatroon en greppeldiepte zijn hier, overeenkomstig de situatie in dit gebied, veel regelmatiger (fig. 5).

Bij de uitgevoerde berekeningen is van de volgende werkwijzen uitgegaan:

Hooien: 1 maal maaien (trekker + maaibalk), 4 maal schudden (met trommelschudder aangedreven door de aftakas), 2 maal harken (wiersen) met de aanbouw harkkeerder (acrobaat). Daar het bewerken van het hooi met de trommel-

*) Hieromtrent werd overleg gepleegd met de heer Van Hoven van het I. L. R.

schudder in de Dongeradelen zowel langs de perceelsranden als langs de greppel moeilijk of niet mogelijk is, worden daar na de eerste keer schudden de slootkanten en greppels uitgeharkt met de aanbouwharkkeerder. Geladen wordt uit de wiers met de opraapwagen, ingeschuurd met blazer en verdeelkap in hooiberg of schuur.

Kuilen: Aangenomen is dat al het kuilgras wordt voorgedroogd. De werkwijze is als volgt: 1 maal maaien, 2 maal schudden, 1 maal harken, 1 maal slootkanten en greppel uitharken, laden met opraapwagen vanuit de wiers. In de Dongeradelen wordt gelost in een rij-kuil; verdelen gebeurt in handwerk, vastrijden met de trekker en afdekken van de kuil met de voorlader. In de Alblasserwaard wordt ingekuild in ronde silo's, waarbij een transporteur wordt gebruikt.

Voor het standaardperceel is aangenomen dat voor elke bewerking die binnen één schaft kan worden uitgevoerd, 1 retourrit tussen boerderij en perceel plaatsvindt; daarbij wordt 1 maal de aan- en aflooptijd op de boerderij in rekening gebracht. Voor kleinere percelen mag worden verwacht, zeker opeen één-kavelbedrijf, dat er meerdere aaneensluitend zullen worden bewerkt. Om een onevenredig zware belasting met aanloop en transport te voorkomen is daarom eerst per perceel en per bewerking de benodigde arbeidstijd te velde berekend en uitgedrukt in procenten van de overeenkomstige tijd voor het standaardperceel. Een gelijk percentage t. o. v. het standaardperceel is vervolgens voor de transporttijd en de aan- en aflooptijd aangehouden.

Voor het inschuren of inkuilen is de transporttijd en de aan- en aflooptijd per vracht gegeven.

De resultaten zijn gegeven in de figuren 4 en 5. Daaruit blijkt dat veel percelen van het bedrijf in de Dongeradelen zeer bewerkelijk zijn. Dit kan worden toegeschreven aan de volgende factoren: een geringe greppelafstand, een ongunstige greppelrichting (dwars op de lengtezijde van het perceel), een te geringe breedte van de wendakker of een minder gunstige perceelsvorm en -grootte.

Voor het bedrijfsmodel in de Alblasserwaard zijn de afwijkingen ten opzichte van het standaardperceel veel geringer. De greppelafstand is hier groter dan in de Dongeradelen, de perceelsafmetingen, met name de lengte, veel gunstiger. Op één perceel is het percentage zelfs lager dan 100. Gemiddeld blijkt de tijd per ha ten opzichte van een louter uit standaardpercelen opgebouwd bedrijf, voor het bedrijfsmodel in de Dongeradelen 121% en voor het bedrijf in de Alblasserwaard 103% te bedragen.

Bij het berekenen van deze arbeidsbehoefte is echter van zeer efficiënte werkwijzen uitgegaan en zijn werktuigen gekozen waarmee zowel op de perceelsranden als langs de greppels vlot kan worden gewerkt. Zou in plaats van de aanbouwharkkeerder een getrokken harkkeerder zijn gebruikt, dan zou de arbeidsbehoefte voor de voederwinning voornamelijk ten gevolge van het in handwerk uitharken van slootkanten in beide gevallen met 12 à 13% toenemen, en ook het verschil ten opzichte van het op dezelfde wijze bewerkte standaardperceel groter worden (resp. 125 en 108%).

Daaruit blijkt dat een goede werktuigkeuze zeer belangrijk kan zijn. Op de jaarlijkse arbeidsbehoefte voor de voederwinning betekent het voor het bedrijf in de Dongeradelen (150% maaien) een verschil van 122 manuur en voor het bedrijf in de Alblasserwaard (70% maaien) een verschil van 32 manuur.

De invloed van de perceelsvorm, -grootte en begreppeling op de totale jaarlijkse arbeidsbehoefte

Om te kunnen begroten in hoeverre de vigerende perceelsvorm, -grootte en begreppeling de totale jaarlijkse arbeidsbehoefte voor beide bedrijven beïnvloeden dient vooraf een bedrijfsplan te worden opgesteld.

Voor het 42 ha-bedrijf in de Dongeradelen is hiertoe een veebezetting aangehouden van 1,3 melkkoe/ha (totaal 1,76 g. v. e. /ha). De veestapel is als volgt samengesteld: 55 melkkoeien, 21 stuks jongvee en 28 kalveren. Het bedrijf beschikt over een dubbele Hollandse stal met een drijfmeststelsel. Als trekkracht zijn 2 trekkers aanwezig.

Het gehele jaar door wordt gemolken in een doorloopmelkstal met melkleiding. Aangehouden is dat aan het melkvee en het jongvee in de stalperiode 2 x per dag hooi en 2 x per dag kuilvoer wordt verstrekt. Het melkvee krijgt bovendien 2 x per dag krachtvoer, de kalveren 2 x per dag melkprodukten.

Op het bedrijf wordt 150% van de oppervlakte gemaaid, waarvan 90% voor hooi en 60% voor kuilgras (voorgedroogd). De gevolgde werkwijze is reeds eerder omschreven.

Het uitrijden van de mengmest gebeurt met een vacuümtank (inhoud 1500 liter). De kunstmest wordt gestrooid met een centrifugaalstrooier: in het voorjaar één gift van 500 kg/ha, verder na elke beweiding of na maaien (gemiddeld 4 x per perceel) een gift van 200 kg/ha. Aangenomen wordt dat in het najaar alle percelen 1 x worden gesleept. Verder na elke beweiding, hetgeen neerkomt op $1\frac{1}{2}$ x de oppervlakte van het bedrijf.

Ten aanzien van het slootonderhoud is ervan uitgegaan dat alle sloten 1 x per jaar worden opgeschoond met een baggersleep. Het slootvuil wordt niet opgeladen. Om de drie jaar worden de greppels uitgefreesd, hetgeen neerkomt op jaarlijks $\frac{1}{3}$ van de bedrijfsoppervlakte.

Op het 25 ha-bedrijf in de Alblasserwaard is als veebezetting aangehouden 1,35 melkkoe/ha (totaal 1,75 g. v. e. /ha). Aanwezig zijn 33 melkkoeien, 10 stuks jongvee en 13 kalveren. Ook hier is een dubbele Hollandse stal gedacht,

echter met een half mechanische uitmestinstallatie. Op het bedrijf is 1 trekker aanwezig.

Het melken geschiedt in de stalperiode op de grupstal, zonder melkleiding. In de weideperiode wordt gemolken met de verplaatsbare weide-installatie. Voor de veeverzorging zijn dezelfde werkwijzen en dezelfde normen aangehouden als op het Friese bedrijf.

Voor de voederwinning is uitgegaan van een maaipercentage van 70, waarvan 45% bestemd is voor hooi en 25% voor kuilgras (voordrogen). De werkmethoden zijn reeds eerder genoemd.

De stalmest wordt geladen met een voorlader en uitgereden met een stalmeststrooier. De gier wordt uitgereden met een giertank (inhoud 1500 liter). De kunstmestgiften zijn gelijk aan die op het Friese bedrijf.

Alle percelen worden, in het voorjaar, 1 x gesleept en verder na elke beewiding, dus gemiddeld nogmaals $1\frac{1}{2}$ x de oppervlakte van het bedrijf. Verder worden die percelen die voor hooien en kuilen zijn bestemd in het voorjaar gerold met een gladde rol (70% van de bedrijfsoppervlakte). Jaarlijks wordt op $\frac{1}{3}$ van het bedrijf bossen gemaaid, waarbij extra aandacht wordt besteed aan de greppel- en slootkanten vanwege het daar veel voorkomende onkruid dat niet door het grazende vee wordt opgenomen.

Sloot- en greppelonderhoud wordt op dezelfde wijze uitgevoerd als in de Dongeradelen. Wel worden hier jaarlijks al de greppels uitgefreesd.

Figuur 6 geeft voor beide bedrijfsmodellen de arbeidsbehoefte per veertiendaagse periode. Uit de arbeidsfilm voor het bedrijf in de Dongeradelen blijkt dat vooral de arbeidstoppen tengevolge van de voederwinning in de maanden mei, juni en augustus in ongunstige zin door de bestaande landinrichting worden beïnvloed. Verder vragen in de maanden september, oktober en november het slepen en het greppel- en slootonderhoud nog al wat extra arbeid.

Bij het bedrijf in de Alblasserwaard zijn de gevolgen van de perceelsindeling bij de voederwinning in veel mindere mate merkbaar. Het zijn hier vooral de maanden september en oktober die extra arbeid vragen tengevolge van het greppel- en slootonderhoud.

De totale jaarlijkse arbeidsbehoefte (exclusief het niet aan tijd gebonden algemene werk) blijkt in de Dongeradelen ten gevolge van de geschetste perceelseigenschappen te worden verhoogd van 5561 tot 5913 manuur, derhalve met 352 manuur. Voor het bedrijf in de Alblasserwaard stijgt de arbeidsbehoefte van 3625 tot 3841 manuur, een extra behoefte dus van 216 manuur per jaar.

Uitgedrukt in procenten blijkt de extra arbeidsbehoefte tengevolge van de minder gunstige landindeling voor beide bedrijven weinig te verschillen en respectievelijk 6,3 en 5,9% te bedragen. Wel is de verdeling voor het bedrijf in de Dongeradelen, waar in de maanden mei - augustus 10,8% meer arbeidsuren nodig zijn, aanmerkelijk ongunstiger dan voor het bedrijf in de Alblasserwaard, waar de extra behoefte in deze periode slechts 2,3% bedraagt (fig. 6).

SAMENVATTING

Aan de hand van gedane waarnemingen wordt voor een tweetal weidegebieden, respectievelijk gelegen in de gemeenten Oost- en West-Dongeradeel en in de Alblasserwaard, het vraagstuk van de perceelsbewerkelijkheid in verband met vorm, grootte en begreppeling geanalyseerd.

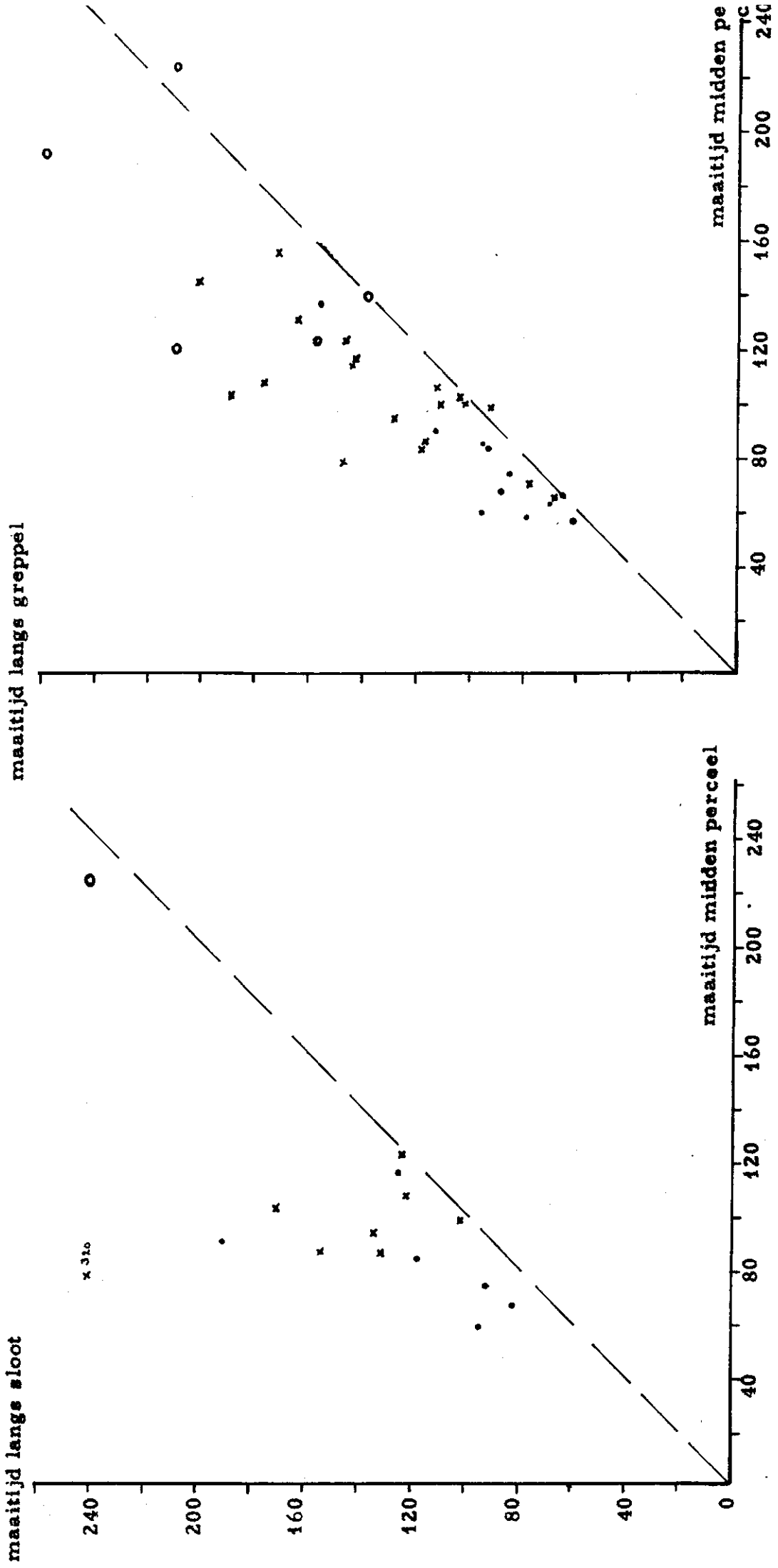
Aansluitend aan een korte bespreking van de te velde verrichte werkzaamheden en de daarbij toegepaste werkmethoden, wordt een overzicht gegeven van de tijdselementen die met de genoemde perceelskenmerken samenhangen (fig. 1, 2 en 3). De voederwinning neemt daarbij uiteraard een belangrijke plaats in, maar ook aan de bemesting en de graslandverzorging wordt aandacht geschonken. Van sloot- en greppelonderhoud werden geen tijdstudies verricht.

Een samenvatting van een aantal elementen is, na voorzien te zijn van de noodzakelijke toeslagen, gegeven in bijlage 1. Voornamelijk op basis hiervan is voor een tweetal bedrijfsmodellen voor respectievelijk de Dongeradelen (fig. 4) en de Alblasserwaard (fig. 5), met elk een voor hun gebied karakteristieke perceelsvorm en perceelsbegreppeling, voor elk perceel afzonderlijk de arbeidsbehoefte per ha van de voederwinning begroot en uitgedrukt in procenten van de overeenkomstige tijd op een, op gelijke afstand van de bedrijfsgebouwen gelegen, onbegreppeld standaardperceel van 100 x 200 m.

Deze percentages blijken voor het noordelijk kleiweidebedrijf, afhankelijk van greppelpatroon en perceelsgrootte, uiteen te lopen van 104 tot 154. In de Alblasserwaard met zijn wijdere greppelpatroon en zijn over het algemeen veel langere percelen, zijn de uitersten 98 en 113.

Ook voor de bedrijven als geheel zijn arbeidsbegrotingen gemaakt. De daaruit resulterende arbeidsfilms zijn in figuur 6 vergeleken met de arbeid die per periode voor eenzelfde bedrijfsplan nodig zou zijn wanneer de bedrijven geheel zouden zijn opgebouwd uit voornoemde standaardpercelen. Uitgedrukt in procenten van de totale jaarlijkse arbeidssom blijkt de grotere arbeidsbehoefte van het bedrijf met standaardpercelen in beide gevallen circa 6% te bedragen. De verdeling van deze extra uren is echter voor het bedrijf in de Dongeradelen aanmerkelijk ongunstiger dan voor het bedrijf in de Alblasserwaard.

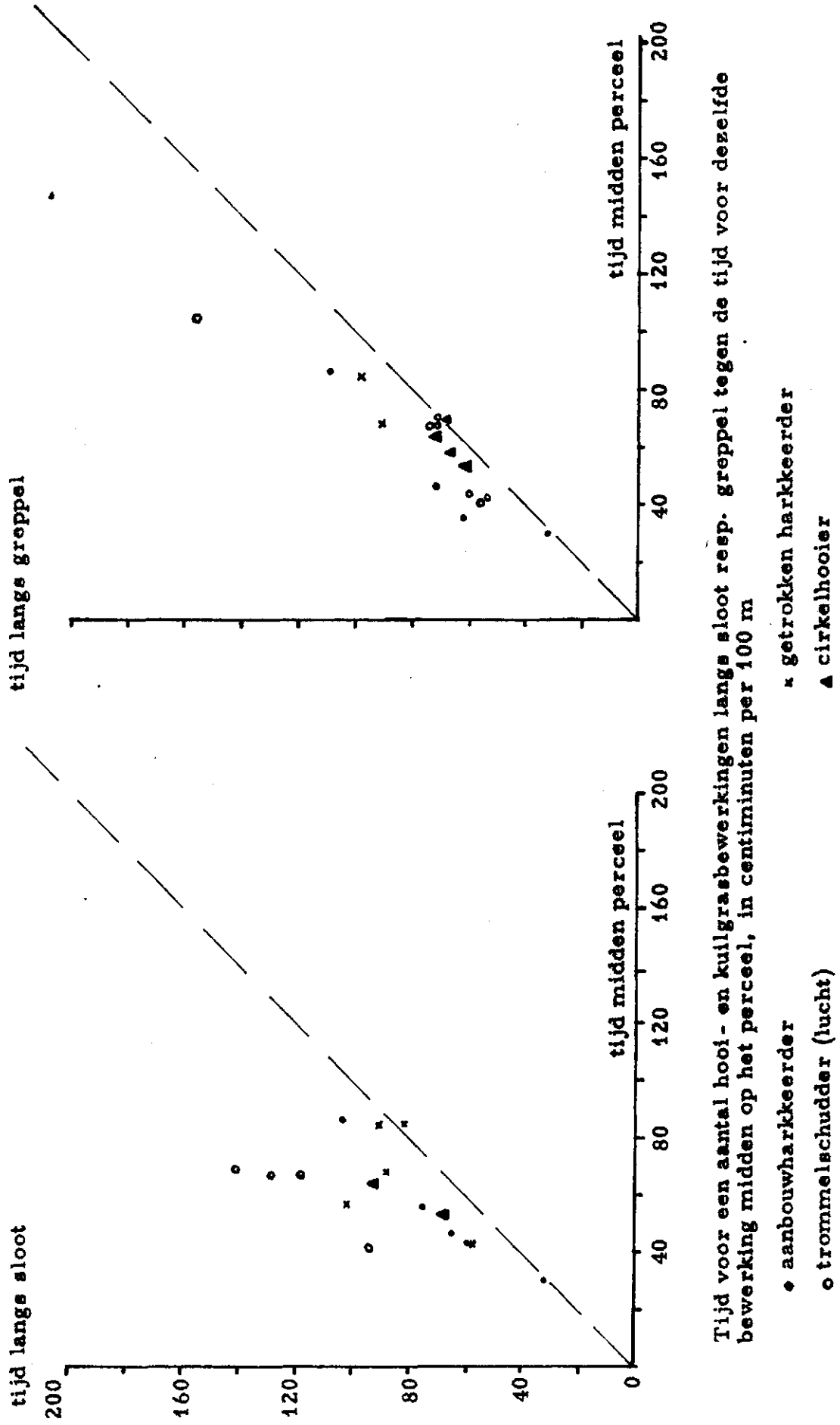
Figuur 1



Maaitijd langs sloot resp. greppel versus maaitijd midden perceel, beide in centiminuten per 100 m

- trekkermaai balk Dongeradelen
- paardemachine Dongeradelen
- x trekkermaai balk Albiasserwaard

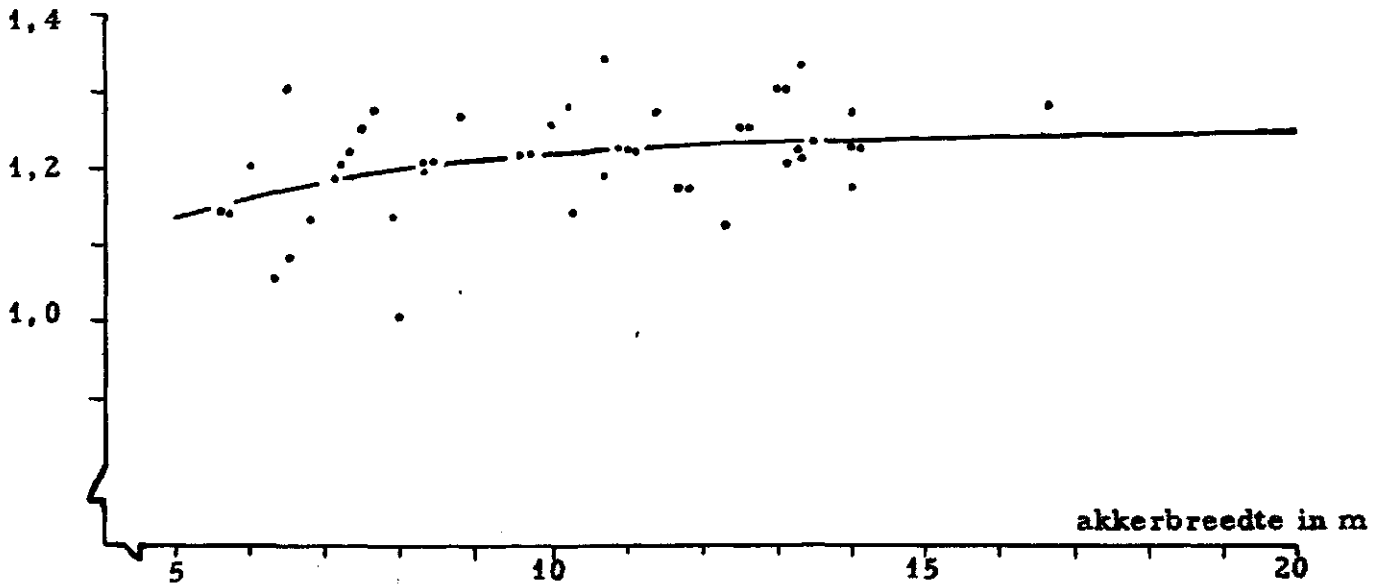
Figuur 2



Tijd voor een aantal hooi- en kuilgrasbewerkingen langs sloot resp. greppel tegen de tijd voor dezelfde bewerking midden op het perceel, in centiminuten per 100 m

- aanbouwharkkeerder
- trommelschudder (lucht)
- × getrokken harkkeerder
- ▲ cirkelhoeier

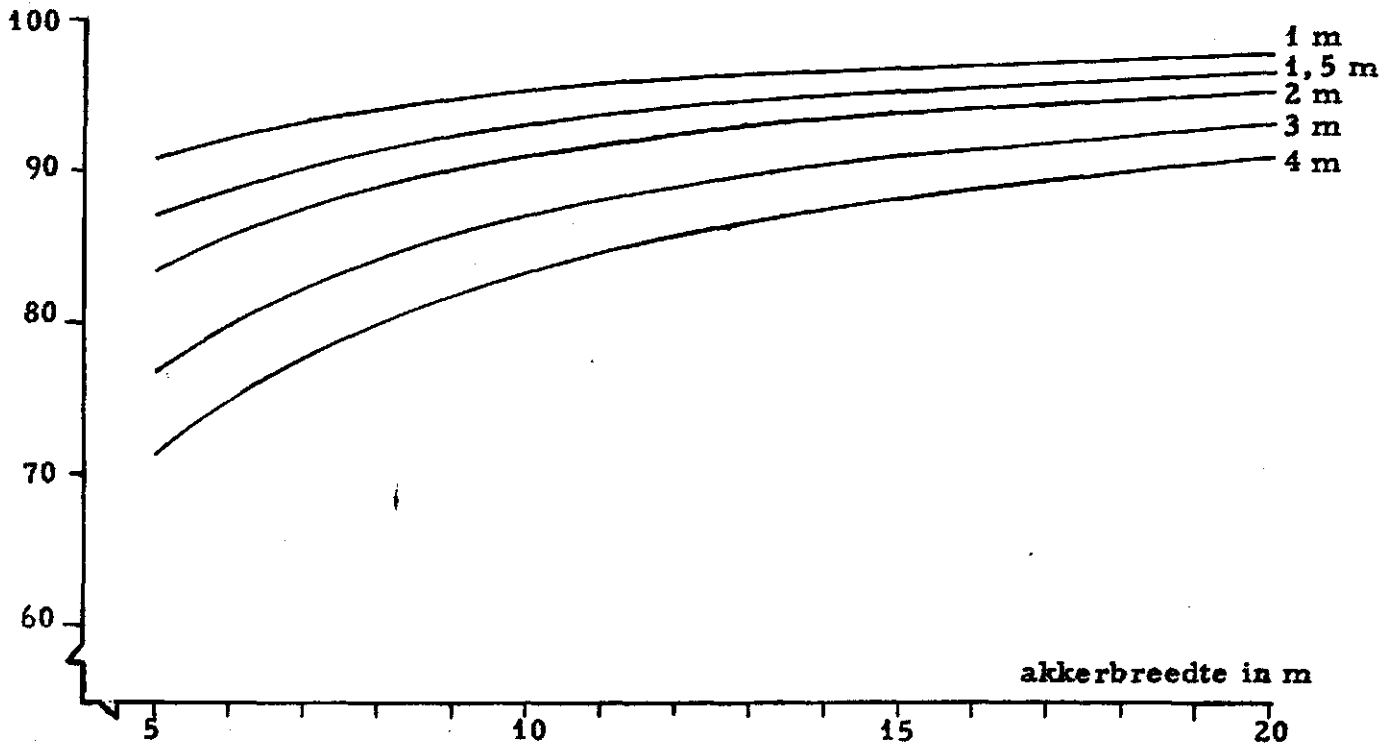
eff. werkbreedte in m



Figuur 3a. Gemiddelde effectieve werkbreedte van de 1,35 m maaibalk in relatie tot de akkerbreedte

• waargenomen — berekend op in de tekst aangegeven wijze

eff. werkbreedte in %

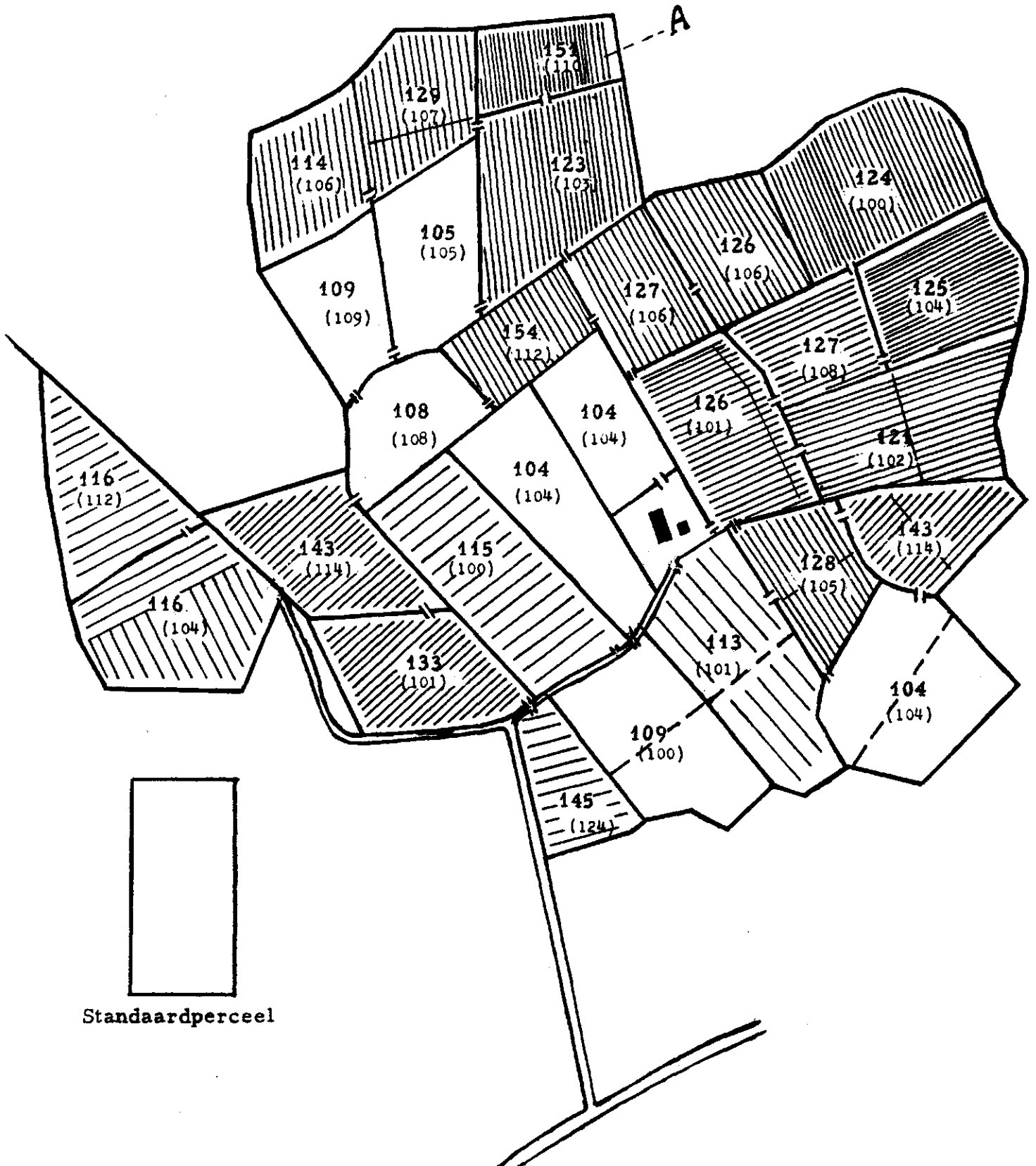


Figuur 3b. Gemiddeld te verwachten effectieve werkbreedte in relatie tot de akkerbreedte voor werktuigen van verschillende capaciteit, in procenten van de theoretisch maximale werkbreedte (in figuur aangegeven)

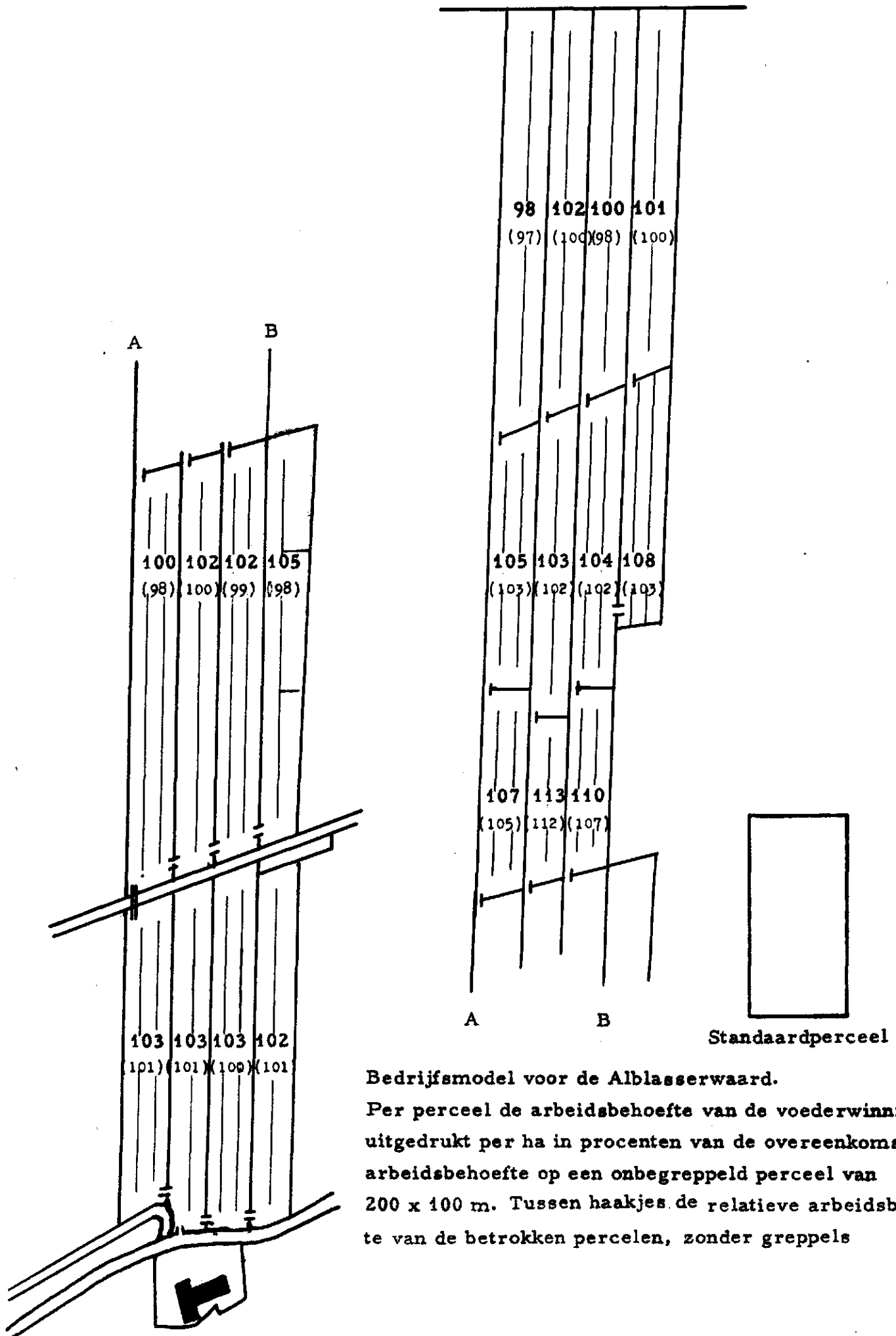
Figuur 4

Bedrijfsmodel voor de Dongeradelen.

Per perceel de arbeidsbehoefte van de voederwinning, uitgedrukt per ha in procenten van de overeenkomstige arbeidsbehoefte op een onbegreppeld perceel van 200 x 100 m. Tussen haakjes de relatieve arbeidsbehoefte van de betrokken percelen, zonder greppels.



Figuur 5



Bedrijfsmodel voor de Alblasserwaard.

Per perceel de arbeidsbehoefte van de voederwinning, uitgedrukt per ha in procenten van de overeenkomstige arbeidsbehoefte op een onbegreppeld perceel van 200 x 100 m. Tussen haakjes de relatieve arbeidsbehoefte van de betrokken percelen, zonder greppels

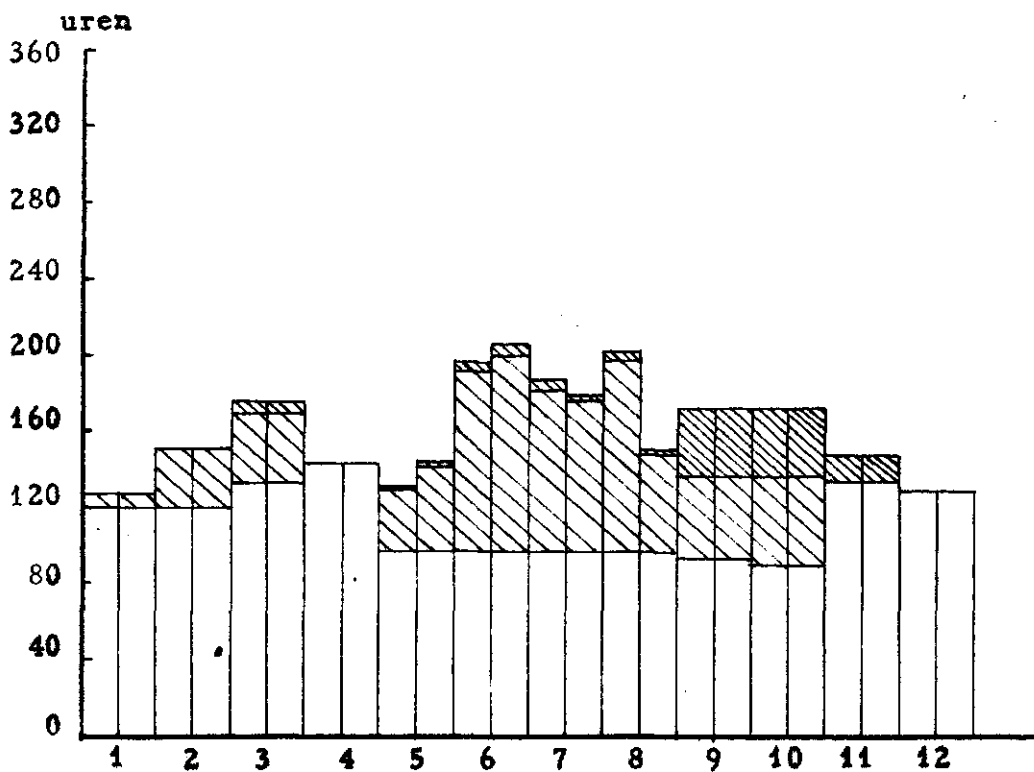
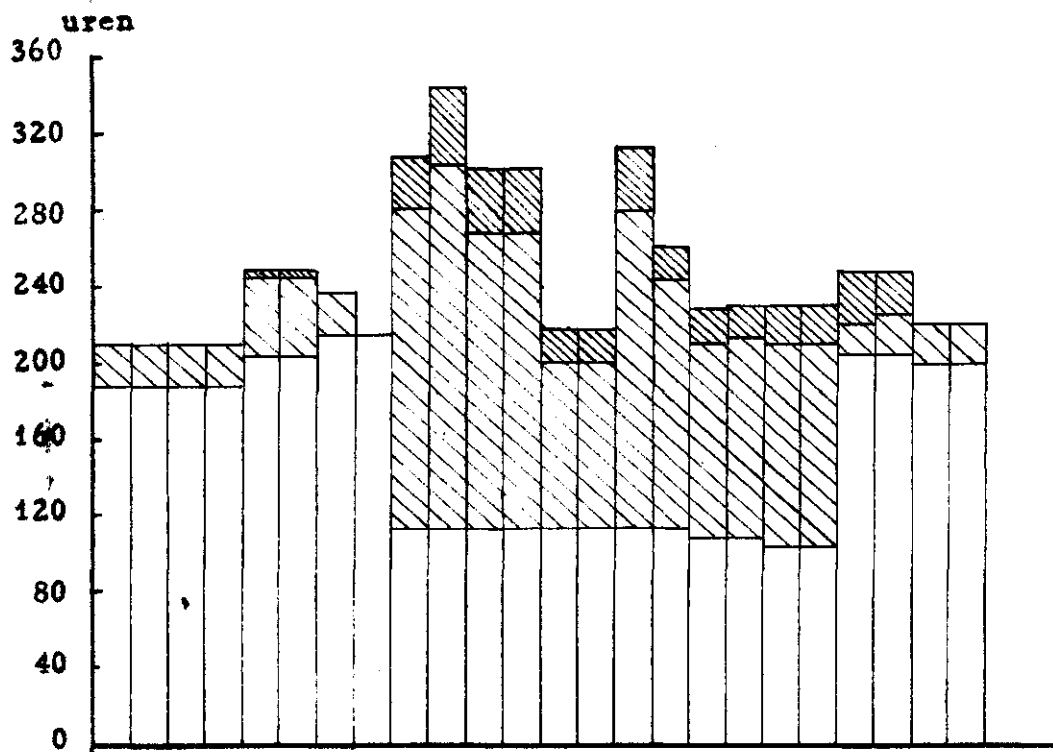


Fig. 6. Arbeidsbehoefte per 14-daagse periode voor respectievelijk het bedrijfsmodel in de Dongeradelen (boven) en de Alblasserwaard (onder)

- melken en veeverzorging
- veldwerk bij onbegreppelde percelen van 200 x 100 m
- toeslag veldwerk t.g.v. begreppeling en van het standaardperceel afwijkende perceelsvorm en -grootte

Opbouw benodigde arbeidstijd in afhankelijkheid van perceelsvorm, -grootte en -begreppeling voor een aantal weidebouwwerkzaamheden (trekkertractie). De tijd is gegeven in minuten

Bewerking	Werkuig	Aan- en afloop- tijd per schaft of per- gedeelte van een schaft		Transporttijd van en naar percelen c. q. tussen perce- len. Tijd per 100m af te leggen afstand via verh. weg land		Hoofd- tijd per ha	Wendtijd per 100m perceels- breedte	Extra tijd per 100m perceels- rand	Extra tijd t. g. v. begreppeling (bij minimale wendakkerbreedte van 6 m)	100r greppel
		20	13	0,36	0,60					
maaien	maaibalk (1,35 m)	20	13	0,36	0,60	88	27	0,40	0,17 per greppel + 0,55 + 0,48	100r greppel
schudden	trommelschudder (door wielen aangedreven 2,00m)	10	5	0,42	0,96	30	7	-	0,06	" + 0,28
	trommelschudder (door aftakas aangedreven 2,25m)	10	5	0,42	0,96	35	11	1,45*	0,11	" + 0,36 + 0,33*
	cirkelhouder (3,20m)	10	5	0,40	0,68	25	4	0,26*	0,06	" + 0,37 + 0,26
	aanvullend kanten uitharken; wanner de machine tekort schiet:									
	getrokken harkkeerder vlakke perceelsranden/ondiepe greppels	10	13	0,42	0,96	-	-	2,40	0,44	" + 1,90
	getrokken harkkeerder ronde perceelsranden/diepe gr. aanbouwharkkeerder	10	13	0,42	0,96	-	-	6,20 - 16,70	-	" + 2,40
	getrokken harkkeerder (1,60 m)	10	5	0,42	0,96	59	14	-	0,11*	" + 0,47*
	aanbouwharkkeerder (1,80 m)	10	7	0,40	0,68	39	12	0,23*	0,11*	" + 0,36
persen	hogedruppers	30	10	0,42	0,96	43	11	-	0,44	" + 1,44
inschuren (hooi)	pakjes laden in handwerk uit verspreide ligging op het veld	12/vracht		0,46	0,89	432	-			
	lossen in schuur met transporteur	11/vracht		0,41	0,82	230	10**			
inkuilen (voorgedroogd gras)	laden uit wiers met opraapwagen, lossen op grond-	11/vracht		0,41	0,82	380	10**			
	laden uit wiers met hooilader + wagen met hekken lossen in grondkuil of in silo met transporteur	12/vracht		0,46	0,89	738	20**			
stalmest uitrijden	laden met voorlader op trekker, strooien met stalmest- strooier 25 ton/ha	4/vracht		0,41	0,82	275	14			
	giertank 1500 liter, 15 m ³ /ha	4/vracht		0,41	0,82	180	11			
kunstmest strooien	centrifugaalstrooier 200 kg/ha	20	5	0,41	0,82	18	2	zie tekst		
	centrifugaalstrooier 500 kg/ha	20	5	0,41	0,82	32	2	zie tekst		
slepen	autobandensleep (4,00 m)	15	20***	0,40	0,68	20	6	-	0,11	" + 0,41
	weidesleep (2,80 m)	10	10***	0,40	0,68	29	8	-	0,11	" + 0,41
rollen	gladde rol (2,00 m)	10	5	0,40	0,68	60	12	-	0,11	" + 0,30

* alleen mogelijk bij vlakke perceelsranden en ondiepe begreppeling

** bij een wendakkerbreedte van tenminste 8,00 m; bij een wendakker van 6,00 m 2,2 x dit bedrag aanhouden

*** per groep percelen, indien vervoerd op wagen

B. Sommering van de sub A gegeven tijden voor de in de tekst besproken bedrijfsplannen

	Hoofdtijd, aan- en af- looptijd en transport- tijd per ha	Extra aanloop- tijd per perceel	Wendtijd per 100 m wendakker- lengte*	Extra tijd per 100 m perceels- omtrek	Extra tijd per 100 m greppel
<u>Dongeradelen (gem. perc. afst. 500 m)</u>					
voederwinning, bemesting en graslandverzorging	1584	141	91-210	2,0	6,5
sloot- en greppelonderhoud	-	-	-	135	6,6
<u>Alblasserwaard (gem. perc. afst. 850 m)</u>					
voederwinning, bemesting en graslandverzorging	1374	109	59-66	4,4	5,6
sloot- en greppelonderhoud	-	-	-	138	20,1

* Het laagste cijfer geeft de wendtijd bij een ruim greppelpatroon en wendakker van tenminste 8 m breed; het hoogste cijfer geeft de wendtijd plus de extra tijd nodig voor greppelpassage bij het rondmaaien ingeval de greppels tot aan de sloot doorlopen bij een zeer nauw greppelpatroon (5 m akkerbreedte in Dongeradelen, 14 m voor de Alblasserwaard). De juiste waarde is voor de Dongeradelen meer gedifferentieerd gegeven in bijgevoegde grafiek.

Wendtijd in min.
per 100 m'
wendakkerlengte

