

Arbeidsnormen afgeleid uit arbeidsregistraties

IMAG-DLO

Ing. A.T.M. Hendrix

Rapport 99-

Januari 1999

Arbeidsnormen afgeleid uit arbeidsregistraties

Labour budgets distracted from labour recordings

Ing. A.T.M. Hendrix

imag-dlo

rapport 99-
januari 1999

prijs f

Voorwoord

Arbeidsnormen zijn essentieel bij het opstellen van een planning. Als deze ontbreken is de planning niet compleet. Het verkrijgen van betrouwbare arbeidsnormen door middel van tijdstudies, de meest gebruikte arbeidskundige methode bij het verzamelen van taaktijden in de agrarische sectoren, is arbeidsintensief. Dit bezwaar weegt zwaarder naarmate er meer gewassen en werkmethoden voorkomen in een bepaalde sector, zoals kenmerkend is voor de teelt van potplanten. Andere methoden, zoals systemen van vooraf bepaalde tijden,

vergen eveneens veel tijd en een grote praktische ervaring en kennis van de opsteller van deze normen. Het ontbreken van deze vooraf bepaalde tijden voor de tuinbouw maakt het bovendien niet mogelijk met deze methode arbeidsnormen op te stellen. Door dit alles zijn tot nu toe slechts op beperkte schaal arbeidsgegevens bepaald van de teelt van potplanten. Omdat ook deze tuinbouwsector behoefte heeft aan arbeidsnormen is gezocht naar mogelijkheden deze normen op een andere manier te verkrijgen dan tot nu toe gebruikelijk was, en wel door ze af te leiden uit arbeidsregistraties door bedrijven.

Alle personen die aan dit onderzoek hebben meegewerkt, zoals collega-onderzoekers en stagiaires, wil ik langs deze weg, dank zeggen voor hun medewerking. Een speciaal woord van dank komt toe aan Ernst v. Rijssel (PBG/Aalsmeer) voor zijn nimmer aflatende methodische en statistische inzet bij de verwerking van de bedrijfsgegevens en de begeleiding van de stagiaires. Ook de stagiaires, Igo v. Sleuwen, Eric Kiers en Michel v. Steekelenburg wil ik dank zeggen voor al het werk dat zij ten behoeve van dit onderzoek hebben verricht. Dankzij hen was het mogelijk in een kort tijdsbestek veel gegevens te verzamelen en te (laten) verwerken. Ook een dankwoord aan de collegae van de afdeling/sectie (in Wageningen en Naaldwijk) voor hun opmerkingen en aanvullingen die een waardevolle bijdrage hebben geleverd bij de totstandkoming van de verslaglegging.

Samenvatting

Het afleiden van arbeidsnormen via tijdstudies kost veel tijd. Gelet op het beperkte aantal personen dat zich met verzamelen van deze informatie bezig kan houden, is gezocht naar minder tijd vragende methoden waarmee betrouwbare arbeidsnormen bepaald kunnen worden.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een onderzoek naar het afleiden van arbeidsnormen uit gegevens die door bedrijven in hun arbeidsregistratie zijn vastgelegd. Hierin wordt vastgelegd hoeveel tijd men aan de op het bedrijf voorkomende bewerkingen heeft besteed en hoeveel eenheden in die tijd zijn be- of verwerkt. Aan de hand hiervan kan een voor dat bedrijf geldende werktijd, per bewerking, worden berekend.

Door deze gegevens van een groot aantal bedrijven te verzamelen inclusief de factoren die invloed hebben op de arbeidsbesteding van deze bewerkingen is met behulp van multiple regressie nagegaan of uit deze gegevens betrouwbare, algemeen geldende arbeidsnormen kunnen worden afgeleid en welke factoren de arbeidsbehoefte van de bewerkingen beïnvloeden.

De eerste analyses zijn uitgevoerd bij bedrijven die potplanten teelden. Hierbij bleek dat er een zeker verband tussen de arbeidsbesteding van de belangrijkste bewerkingen (oppotten, wijder zetten en verkoopklaar maken) en bepaalde invloedsfactoren aanwezig was (Kiers, 1991). Het aantal invloedsfactoren bij deze eerste analyse was zeer groot. De uitkomsten van deze analyse gaven slechts een indicatie van de mogelijke verbanden tussen de arbeidsbesteding en de invloedsfactoren. Om het aantal invloedsfactoren te beperken is een tweede proef opgezet waarbij alleen arbeidsgegevens van één potplant (Kalanchoë), geteeld in potten van ongeveer dezelfde maat zijn geanalyseerd. Deze analyse wees uit dat de arbeidsbehoefte van de belangrijkste bewerkingen bij de Kalanchoës grotendeels verklaard worden door een beperkt aantal invloedsfactoren. Om na te gaan of deze uitkomsten verifieerbaar waren bij andere gewassen zijn in een vervolgonderzoek de arbeidsgegevens van een tweetal vergelijkbare gewassen (Saintpaulia en potchryasant) geanalyseerd en vergeleken met de resultaten van de Kalanchoë. Dit onderzoek toonde eveneens aan dat de arbeidsbehoefte van de belangrijkste bewerkingen verklaard kunnen worden uit een beperkt aantal invloedsfactoren. Om het effect van het gewas op de arbeidsbehoefte te kunnen kwantificeren zijn de gegevens van Kalanchoë en Saintpaulia/potchryasant gezamenlijk onderzocht. Daaruit bleek dat het gewas nauwelijks invloed heeft op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen.

Door de samenvoeging van de gegevens van de Kalanchoë en de Saintpaulia/potchryasant nam de betrouwbaarheid van de uitkomsten ondanks het grotere aantal objecten af. De waarden van de predictorvariabelen veranderden aanzienlijk. Deze veranderingen waren zodanig groot dat vraagtekens gezet kunnen worden bij de bruikbaarheid van de uitkomsten. Dat wordt onderstreept door de enorme toename van het vereiste aantal waarnemingen na de samenvoeging van de gegevens. Bij de Kalanchoë kwam het aantal vereiste waarnemingen ongeveer overeen met het aantal aanwezige objecten. Na de samenvoeging nam het aantal vereiste waarnemingen met ongeveer een factor 10 toe, terwijl het aantal objecten slechts verdubbelde, waardoor de discrepantie tussen het aantal vereiste waarnemingen en het aantal aanwezige objecten verviervoudigde. Dit impliceert dat de betrouwbaarheid volgens de arbeidskundige betrouwbaarheidstoets sterk is afgenomen.

Bij de anjer werden eendere resultaten gehaald. Ook bij dit gewas gaf de analyse een goed inzicht in de verdeling van de arbeidsbehoefte over de bewerkingen en kon worden aangegeven welke invloedsfactoren de grootste invloed hebben op deze arbeidsbehoefte. Bij dit gewas kwam een grote beperking van de gehanteerde analysemethode naar voren. De uitkomsten zijn alleen maar geschikt om de totale arbeidsbehoefte van een teelt of gewas met wisselende producties gedurende het jaar te bepalen. De uitkomsten zijn bij dergelijke gewassen, de meeste glasgroenten- en snijbloemgewassen hebben een wisselend productieniveau gedurende het jaar, niet geschikt om een periode-

arbeidsbegroting op te stellen. Voor het berekenen van kostprijzen en het opstellen van plannings is een dergelijk inzicht vereist, zeker bij gewassen met een sterk wisselende productie en daardoor een sterk wisselende arbeidsbehoefte zoals de anjer waarbij de arbeidsbehoefte varieert tussen 15 en 218 uur per 1.000 m² per 4-weekse periode.

Gezien deze resultaten is het twijfelachtig of deze methodiek geschikt is voor het verkrijgen van arbeidsnormen van bewerkingen vanuit arbeidsregistraties door bedrijven. De methode lijkt wel geschikt om inzicht te verkrijgen in de belangrijkste handelingen en de arbeidsbehoefte van deze handelingen waarmee onderzoek dat zich richt op het verbeteren van de arbeidsproductiviteit (mechanisering/robotisering) gestuurd kan worden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Inhoudsopgave	6
1 Inleiding	7
2 Materialen en methode	8
2.1 Inleiding	8
2.2 Materialen	9
2.2.1 Verwerking bedrijfsregistratiegegevens tot werktijden	9
2.2.2 Bewerkingen opsplitsen in handelingen	10
2.2.3 Verwerking van de kenmerken tot kengetallen per bewerking	10
2.2.4 Invloed van de potmaat	11
2.3 Methode van onderzoek	11
2.4 Analysemethode	12
3 Resultaten	14
3.1 Kalanchoë	14
3.2 Gezamenlijke analyse van Kalanchoë, Saintpaulia en potchrysan	16
3.2.1 Oppotten	17
3.2.2 Wijder zetten	17
3.2.3 Verkoopklaar maken	18
3.3 Normeren van de werktijden per handeling	19
3.4 Invloed van de potmaat	20
3.5 Samenvatting resultaten potplanten	21
3.6 Resultaten analyse arbeidsgegevens anjer	23
4 Discussie	25
5 Conclusies	28
Aanbevelingen	30
Summary	31
Literatuur	32
Bijlagen	34

1 Inleiding

De basisinformatie voor arbeidsnormen wordt meestal verkregen via tijdstudies. Zowel het

maken van tijdstudies als het verwerken van de vastgelegde gegevens tot taaktijden is arbeidsintensief. Niet alleen omdat de observaties van een werkende minstens zo lang duren als de desbetreffende bewerking, maar nog meer omdat de verwerking van de gegevens tot taaktijden minstens zoveel tijd in beslag neemt (SAOB, 1982). Bovendien dienen van de meeste bewerkingen meerdere tijdstudies te worden verricht alvorens een betrouwbaar resultaat wordt bereikt. Vooral bij oogst- en sorteerbewerkingen moeten veel tijdstudies worden gemaakt omdat het productie- en kwaliteitsniveau sterk kan wisselen gedurende het jaar (Hendrix, 1996). Dit maakt het verzamelen van arbeidsnormen door middel van tijdstudies zeer arbeidsintensief.

Vandaar dat reeds lang wordt gezocht naar minder tijd vragende methoden, waarmee betrouwbare arbeidsnormen kunnen worden bepaald. Daarbij worden twee wegen bewandeld:

het afleiden van taaktijden of arbeidsnormen uit vooraf bepaalde tijden, zoals PMTS (Pre-determined Motion Time Systems) of uit grondtijden-archieven (Knijnenburg, 1991) en het gebruik maken van gegevens uit arbeidsregistraties door bedrijven (Kiers, 1991).

Binnen het arbeidskundig onderzoek zijn al veel studies verricht naar de gebruiksmogelijkheden van PMTS bij het opstellen van taaktijden. Telkens weer is de conclusie dat deze systemen alleen dan tot goede uitkomsten leiden indien de betreffende persoon over een grote arbeidskundige en praktijkervaring beschikt (Knijnenburg, 1991 ; v.d Schilden, 1990). Minder tijdrovend is het gebruik van het agrarische PMTS (ETA, Elemental Times in Agriculture) omdat dit systeem van zgn. opbouw tijden (tijden opgebouwd uit meerdere basisbewegingen) gebruik maakt. In dit systeem ontbreken echter tuinbouwkundige data waardoor het niet mogelijk is om taaktijden voor deze sectoren te berekenen.

Voor sommige werksoorten, zoals lang en a-cyclisch werk en machine gebonden arbeid, zijn PMTS en tijdstudies minder geschikt om er arbeidsnormen mee op te stellen. De laatste jaren wordt ook aandacht besteed aan de mogelijkheden om arbeidsnormen af te leiden uit arbeidsregistraties door bedrijven (v. Rijssel en v. Weel, 1988). Deze mogelijkheid is sinds enige jaren in de tuinbouw relevant omdat het aantal bedrijven dat een dergelijke registratie voert sinds ongeveer 1990 voldoende groot is om daaruit normen af te leiden (v. Sleuwen, 1992). Reeds eerder werden arbeidsnormen afgeleid uit arbeidsregistraties door bedrijven. Echter deze normen hadden een indicatief karakter en hadden alleen betrekking op bewerkingen waarvan met de bekende arbeidskundige technieken moeilijk normen konden worden afgeleid zoals algemeen werk (Hartmans, 1979).

Dit onderzoek heeft tot doel na te gaan of betrouwbare arbeidsnormen kunnen worden afgeleid uit arbeidsregistraties door bedrijven. In dit rapport wordt hiervan verslag gedaan. Dit rapport is de eindrapportage van een gefaseerd uitgevoerd onderzoek; iedere fase van dit onderzoek werd met een verslaglegging afgesloten (Kiers, 1991; v. Sleuwen, 1992; v. Steekelenburg, 1992; v. Rijssel en Hendrix, 1994; v. Rijssel et al., 1995, v. Rijssel, 1996). In hoofdstuk 2 wordt het ter beschikking staande materiaal besproken evenals de toegepaste onderzoeksmethodiek. In hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd en bediscussieerd, waarna in hoofdstuk 4 conclusies en aanbevelingen worden gegeven.

2 Materialen en methoden

2.1 Inleiding

Het aantal bedrijven dat een arbeidsregistratie bijhoudt, is sinds het begin van de jaren '80 sterk toegenomen. De eerste arbeidsregistraties door bedrijven stammen uit het midden van de '60-er jaren (v. Gaalen, 1967; Schmidt, 1968). Toen was het bijhouden van een arbeidsregistratie eerder uitzondering dan regel. Eerst nadat was aangetoond dat een arbeidsregistratie mede bijdraagt aan het verbeteren van het managementniveau en daarmee aan de bedrijfsresultaten (WMO, 1982) is het aantal bedrijven dat een bedrijfsregistratie, inclusief een arbeidsregistratie, bijhoudt sterk gestegen. Toen ontstond voor het onderzoek de mogelijkheid statistisch verantwoorde arbeidsnormen af te leiden uit bedrijfsregistraties. Tot nu toe heeft het landbouwkundig onderzoek weinig aandacht besteed aan het verzamelen van arbeidsnormen van potplanten omdat de oppervlakte per gewas en de waarde van de veilingomzet van de individuele gewassen in schril contrast staat met de meeste groenten- en snijbloemengewassen. De veilingomzet van de belangrijkste potplanten is aanzienlijk lager dan de omzet van de belangrijkste snijbloemen- en groentegewassen (zie tabel 1).

Door het IMAG-DLO, zijn veel taaktijden verzameld van bewerkingen in de diverse agrarische sectoren. Daarbij wordt prioriteit gegeven aan de belangrijkste gewassen, qua veilingomzet, en de belangrijkste bewerkingen, qua arbeidsbehoefte, in een bepaalde sector. Vanwege gebrek aan capaciteit zijn tot nu toe slechts incidenteel taaktijden verzameld van potplanten.

Tabel 1. Veilingomzet van de belangrijkste glastuinbouwproducten in 1994

Gewas	Sector	Omzet x 1.000 eenheden	Omzet x f 1.000,-
Tomaat	Groenten	502.000 kg	837.000
Roos	Snijbloemen	2.230.000 st	816.000
Paprika	Groenten	228.000 kg	647.000
Chrysant	Snijbloemen	1.287.000 st	576.000
Komkommer	Groenten	504.000 kg	483.000
Lelie	Snijbloemen	338.000 st	241.000
Gerbera	Snijbloemen	398.000 st	146.000
Fresia	Snijbloemen	522.000 st	138.000
Ficus	Potplanten	32.612 pot	125.000
Anjer	Snijbloemen	1.014.000 st	120.000
Cymbidium	Snijbloemen	51.000 st	110.000
Radijs	Groenten	29.000 kg	77.000
Kropsla	Groenten	42.000 kg	72.000
Alstroemeria	Snijbloemen	181.000 st	68.000
Draceana	Potplanten	16.047 pot	62.000

Bron: IKC, 1995

Bovendien is de diversiteit in producttypes (cultivar, sortering, potmaat, plantgrootte) en toegepaste werkmethoden bij potplanten veel groter dan bij de snijbloemen en de glasgroenten. Dit maakt het verzamelen van arbeidsnormen door middel van arbeidsstudies bij potplanten veel ingewikkelder en arbeidsintensiever dan in de andere glastuinbouwsectoren. Echter, ook binnen deze glastuinbouwsector bestaat een grote behoefte aan arbeidsnormen. Reden om dit onderzoek te richten op de potplantensector.

Het onderzoek heeft zich beperkt tot gegevens die door praktijkbedrijven zijn vastgelegd in zogenaamde arbeidsregistraties. Zo'n arbeidsregistratie houdt in dat alle medewerkers van

een bedrijf de bestede werkuren per bewerking vastleggen. Per periode (4 weken) wordt bepaald welk aantal eenheden (potten bij potplanten) per bewerking zijn verwerkt en wordt de arbeidsbesteding in minuten per 100 potten of de arbeidsprestatie in aantal potten per uur berekend.

2.2 Materialen

Ter oriëntatie zijn de arbeidsregistraties van 18 bedrijven met potplanten, met in totaal ruim 30 objecten (een object is een afdeling van een bedrijf of een geheel bedrijf waarop met dezelfde hulpmiddelen een zelfde soort potplanten wordt geteeld en waarvan gedurende een langere tijd (1 à 2 jaar) arbeidsgegevens zijn geregistreerd), geanalyseerd (Kiers, 1991). Daarbij is nagegaan of er verbanden aanwezig waren tussen de arbeidsbehoefte van de bewerkingen oppotten, wijder zetten en verkoopklaar maken en bepaalde invloedsfactoren zoals potmaat, plantsoort, werkmethode, aantal stekken per pot enzovoort. Uit deze oriënterende analyse kon enig verband tussen de arbeidsbehoefte en de invloedsfactoren potmaat, werkmethode en aantal stekken per pot worden afgelezen. Gezien de grote variatie in potmaten, werkmethoden enzovoort en het geringe aantal objecten was de betrouwbaarheid van deze verbanden slechts zeer gering.

Om het aantal invloedsfactoren te beperken is in een vervolgonderzoek slechts een gewas, de Kalanchoë, betrokken. De uitkomsten van dit vervolgonderzoek waren dermate bemoedigend dat dit vervolgonderzoek is uitgebreid met een tweetal, in ongeveer dezelfde potmaat geteelde, gewassen. Aansluitend is om het effect van de potmaat te kunnen nagaan een onderzoek verricht bij een gewas dat in meerdere potmaten wordt geteeld n.l. de Ficus. Tot slot zijn summier de resultaten van een analyse van arbeidsregistratiegegevens bij de teelt van standaardanjers (Rijssel, 1996) beoordeeld op hun praktische bruikbaarheid. Dit laatste onderzoek staat geheel op zichzelf; dit in tegenstelling tot de analyses van de potplanten die elkaar chronologisch opvolgden.

2.2.1 Verwerking bedrijfsregistratiegegevens tot werktijden

De door de bedrijven in hun administratie vastgelegde gegevens over het aantal uren per bewerking en het aantal in die tijd be/verwerkte eenheden worden door de bedrijven omgerekend tot zogenaamde "werktijden" per 4-weekse periode. Door het onderzoek zijn deze periodewerktijden over de gehele registratieperiode (1 à 2 jaar) verwerkt tot één werktijd per bedrijf. Daarbij zijn de periodewerktijden die meer dan 2 keer de standaardafwijking afweken van het bedrijfsgemiddelde weggelaten. In bijna alle gevallen konden voor deze sterk afwijkende periodegemiddelden afdoende verklaringen worden gevonden zoals onduidelijkheid over het aantal verwerkte potten, het inschakelen van vakantiewerkers, afwijkende partijen enzovoort. In een enkel geval was een trendbreuk in de resultaten zichtbaar door overschakeling op een andere werkmethode. In dat geval zijn twee werktijden (periodewerktijden) voor hetzelfde bedrijf berekend. Na deze screening is voor alle objecten één gemiddelde werktijd berekend. Dit resulteerde bijvoorbeeld voor de drie eerst onderzochte gewassen, Kalanchoë, Saintpaulia en potchrysanthe in 38 objecten van 27 bedrijven. Op sommige bedrijven kwam meer dan een gewas voor, op andere bedrijven kwam meer dan een werkmethode voor.

2.2.2 Bewerkingen opsplitsen in handelingen

Na de verwerking van de arbeidsregistratiegegevens tot één werktijd per bedrijf zijn van ieder bedrijf een groot aantal kenmerken vastgelegd die mogelijk invloed zouden kunnen hebben op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de (bedrijfs)kenmerken die van de bewerking oppotten zijn vastgelegd. Zoals uit deze bijlage blijkt betreffen deze kenmerken vooral de handelingen waarin een bewerking kan worden opgesplitst, het aantal eenheden dat per handeling bewerkt wordt en de afstanden die daarbij worden afgelegd.

Tabel 2 bevat een overzicht van de handelingen die bij de belangrijkste potplantenbewerkingen voorkomen.

Tabel 2. Handelingenlijst per bewerking bij de teelt van potplanten

Bewerking		
Oppotten	Wijder zetten	Oogsten en verkoop klaarmaken
Handelingen		
pot opzetten pot vullen planten/stek steken aandrukken oppakken/overzetten (op)laden TM verplaatsen TM (af)laden TM verplaatsen oppakken/wegzetten stek steken (kas) gereedzetten machine aanvoer materialen bijvullen bunker	(op)laden TM verplaatsen TM (af)laden TM oppakken/wegzetten uitzetten met vork inboeten oppakken en sorteren plukken bloem plukken blad	overzetten op band oppakken plukken slechte bloem of blad recht zetten bloem inhoezen sorteren wegzetten overzetten in tray overzetten trays inschikken (op)laden TM verplaatsen TM (af/over) laden TM mengen (op)laden veilingkar veilingbrief klaarmaken

TM = transportmiddel

2.2.3 Verwerking van de kenmerken tot kengetallen per bewerking

Van alle voorkomende handelingen op een bedrijf is vastgelegd hoe ze worden verricht (handmatig, semi-automatisch of automatisch), welk aantal eenheden per handeling wordt verwerkt (zoals het aantal potten per tray, het aantal potten per transportmiddel, het aantal stekken dat per pot gestoken wordt, het aantal meters dat per transport wordt afgelegd enzovoort) en de horizontale en verticale afstanden waarover de potten handmatig worden verplaatst (vanaf het transportmiddel tot op de grond over een verticale afstand van 175 cm, vanaf de tray tot op de tafel over een horizontale afstand van 50 cm).

De invloedsfactoren zijn voor zover als dat mogelijk was samengevat tot één kenmerk per bewerking. Bij het verkoop klaarmaken bijvoorbeeld worden de potten een keer individueel opgepakt bij het oogsten, een keer bij het inhoezen en een keer bij het mengen. In dat geval bedraagt het aantal keren oppakken van een pot 3 (n oppakken pot in bijlage 2). Op identie-

ke wijze is het aantal keren dat een individuele pot wordt opgepakt bij het wijder zetten en het oppotten, het aantal keren dat trays zijn overgezet, de totale afstand die moet worden gelopen om 100 planten wijder te zetten enzovoort, bepaald. In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de kengetallen van een 8-tal Kalanchoë-bedrijven.

2.2.4 Invloed van de potmaat

Bij grotere potmaten heeft de bewerking oppotten vaak betrekking op overpotten vanuit een 10 tot 14 cm-pot in 20 tot 28 cm pot. Dit overpotten heeft zowel met een machine als met de hand plaats. Om de vergelijkbaarheid met voorgaande gewassen niet te verliezen is hier uitsluitend naar het machinaal op- en overpotten gekeken. (Handmatig op- en overpotten kost beduidend meer tijd dan machinaal op- of overpotten). Voor deze analyse waren de gegevens van 13 objecten (bedrijven en/of potmaten) beschikbaar.

Bij het wijder zetten kon geen betrouwbare invloed van de potmaat op de arbeidsbehoefte van deze bewerking worden aangetoond omdat deze bewerking op veel bedrijven werd gecombineerd met een of meerdere andere bewerkingen zoals het bijsteken van stokken, het vastzetten van de planten aan deze stokken en het plaatsen van druppelaars op de pot. Deze grote variatie in bijkomende bewerkingen leidde tot enorme verschillen in arbeidsbehoefte op de deelnemende bedrijven waardoor geen betrouwbare invloed van de potmaat kon worden vastgesteld.

Om het effect van de potmaat op de arbeidsbehoefte van het verkoopklaar maken te kunnen bepalen zijn evenals bij het oppotten en het wijder zetten de gegevens van de Ficus-bedrijven die hun planten in sterk variërende potmaten telen gebruikt. Dit gewas wordt in alle potmaten tussen ca 8 en 28 cm geteeld en afgeleverd. Uit de resultaten van de analyses van de arbeidsregistratiegegevens van deze bedrijven blijkt dat er een duidelijke invloed is van de potmaat op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen en de handelingen.

2.3 Methode van onderzoek

Bij de teelt van potplanten zijn geen reciproke correlaties tussen de arbeidsbehoefte van bewerkingen en bepaalde invloedsfactoren te verwachten omdat de productie per plant, per m¹ of oppervlakte-eenheid constant is. Lineaire verbanden daarentegen liggen meer voor de hand omdat per handeling/bewerking een vast aantal planten/potten wordt behandeld. Bij diverse snijbloemen en vruchtgroenten wordt het aantal bewerkte eenheden per werkgang bepaald door de productie op die dag, die gedurende een teelt sterk varieert, afhankelijk van het seizoen. Bij potplanten is een variatie in productie per werkgang nauwelijks aanwezig. Daarom is binnen dit onderzoek alleen aandacht besteed aan mogelijke lineaire verbanden tussen de arbeidsbehoefte en de invloedsfactoren.

Om na te gaan of arbeidsnormen zijn af te leiden uit arbeidsregistraties door bedrijven zijn ter oriëntatie arbeidsregistraties van een aantal potplantenbedrijven statistisch geanalyseerd (Kiers, 1991). Uit deze studie blijkt dat er een verband is te bespeuren tussen enerzijds de arbeidsbehoefte van een bewerking en anderzijds de potmaat, de werkmethode (automatisch, semi-automatisch of handmatig) en het aantal planten per pot. Echter het aantal geanalyseerde aantal bedrijven was te klein om uit de resultaten betrouwbare conclusies te trekken.

Om toch het verband tussen de arbeidsbehoefte en werkmethode/aantal planten per pot/potmaat enzovoort te kunnen aantonen is in een vervolgonderzoek slechts één potplantengewas, geteeld in 10 cm-potten, betrokken en wel de Kalanchoë (v. Sleeuwen, 1992). Uit de resultaten van deze studie blijkt dat slechts een beperkt aantal invloedsfactoren de

arbeidsbehoefte verklaren (v. Sleuwen, 1992). Om na te gaan of deze invloedsfactoren gewasgebonden zijn, zijn als vervolg op het onderzoek bij de Kalanchoë arbeidsregistratiegegevens van potplantenbedrijven met Saintpaulia's en potchrysanthen geanalyseerd. De uitkomsten van deze studie stemmen ongeveer overeen met de resultaten bij Kalanchoë. Het gewas blijkt niet van invloed te zijn op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen. Daarom zijn de gegevens van deze drie gewassen gezamenlijk geanalyseerd. De uitkomsten van deze analyses geven aan dat er geen verschillen in arbeidsbehoefte voorkomen tussen de gewassen, oftewel het gewas heeft geen betrouwbare invloed op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen bij de teelt van potplanten (v. Steekelenburg, 1992). Alle tot dan toe onderzochte gewassen, Kalanchoë, Saintpaulia en potchrysanthe, worden in éénzelfde potmaat geteeld, 10 cm ± 2 cm. Daardoor werd geen invloed van de potmaat op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen en de onderscheiden handelingen vastgesteld. Omdat een dergelijke invloed te verwachten is en enigszins naar voren kwam uit de eerste oriënterende studie (Kiers, 1991) is het onderzoek in 1994 uitgebreid met een gewas dat in sterk verschillende potmaten wordt geteeld. Om de invloed van de potmaat duidelijker en betrouwbaarder, dan bij de Kalanchoë, Saintpaulia en chrysanthe, te meten is onderzoek verricht bij de Ficus. Dit gewas wordt in alle potmaten tussen 8 en 28 cm geteeld. Voor dit onderzoek stonden de registratiegegevens van 7 bedrijven met in totaal 20 objecten (op de meeste bedrijven kwamen meerdere potmaten voor) ter beschikking.

2.4 Analyse methode

De gegevens van de bedrijven dienen normtijden op te leveren voor het uitvoeren van de handelingen. Tevens moet beoordeeld worden of de werktijd van een handeling of bewerking met de gevonden normen voldoende nauwkeurig kan worden geschat. De geëigende methode om de invloed van meerdere predictorvariabelen op één responsvariabele te schatten is de "multiple regressie analyse". Deze methode gaat ervan uit dat een aantal predictorvariabelen elk, onafhankelijk van elkaar, een bijdrage leveren aan het resultaat (Oude Voshaar, 1994). In formulevorm ziet dit er als volgt uit:

$$Y = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n + \text{Constante} + \text{Rest}$$

Y	= de responsvariabele (werktijd per 100 potten)
$a_{1,2,n}$	= de invloed a van variabele $X_{1,2,n}$ op Y
$X_{1,2,n}$	= predictorvariabele zoals het aantal keren oppakken van een pot, de transportafstand of dergelijke
Constante	= de invloed van alle niet in de vergelijking opgenomen variabelen op Y
Rest	= de overblijvende spreiding in Y (= 1-R ²)
R	= regressiecoëfficiënt

Vanuit de bedrijfsgegevens zijn Y (de werktijd) en X_1 tot en met X_n (aantal potten, aantal meters, aantal keren oppakken van potten enzovoort) bekend.

Door de toegepaste analyse methode, multiple regressie, wordt de grootte van a_1 tot en met a_n geschat. De geschatte waarden voor a_1 tot en met a_n + C tezamen met de variabelen X_1 tot en met X_n leveren een schatting op voor Y van elk bedrijf. Het verklaarde deel van de spreiding van Y wordt berekend en weergegeven als R². Deze R² is een maat voor de betrouwbaarheid van de uitkomsten (Wijvenkate, 1969).

De uitkomsten kunnen nu ook door andere bedrijven, die niet bij het onderzoek betrokken zijn, worden gebruikt om hun werktijd te schatten.

Nauwkeuriger schattingen van a_1 tot en met a_n zijn te verkrijgen door bedrijven waarvan de

werktijd meer dan 20% afwijkt van de geschatte werktijd uit de analyses te weren. Voor deze afwijkende bedrijven dient dan wel een verklaring gezocht te worden naar de oorzaak van deze afwijking.

In het analysemateriaal komen een aantal verklarende variabelen (handelingen) bij alle bewerkingen voor. Daardoor kunnen de schattingsformules voor deze handelingen onderling worden vergeleken en kan beoordeeld worden of deze variabelen bij alle bewerkingen, waarbij ze voorkomen, evenveel tijd kosten.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Eerst komen de resultaten van de Kalanchoë aan bod. Vervolgens worden de uitkomsten van de Saintpaulia, de potchrysanthe en de Kalanchoë gezamenlijk besproken. De invloed van de potmaat op de arbeidsbehoefte van de handelingen en bewerkingen wordt behandeld aan de hand van de uitkomsten bij de Ficus. Tot slot wordt een samenvatting van de arbeidsnormen afgeleid uit arbeidsregistraties gepresenteerd.

3.1 Kalanchoë

Bij dit gewas zijn de bewerkingen oppotten, wijder zetten en verkoopklaar maken geanalyseerd (voor een nadere omschrijving van deze bewerkingen zie de Begrippenlijst in bijlage 2). Daarbij is van alle bedrijfskenmerken (waarvan in bijlage 1 een voorbeeld bij het oppotten is weergegeven) nagegaan of zij een betrouwbare invloed hebben op de arbeidsbehoefte van deze bewerking.

Uit de resultaten blijkt dat er duidelijke en betrouwbare verbanden aanwezig zijn tussen de arbeidsbehoefte van de geanalyseerde bewerkingen en een aantal invloedsfactoren/ bedrijfskenmerken. Het aantal factoren/kenmerken dat een betrouwbare invloed heeft op de arbeidsbehoefte van een bewerking is slechts een beperkt aantal, veel minder dan het totaal aantal geregistreerde factoren/kenmerken.

In tabel 3 staan de factoren vermeld die per geanalyseerde bewerking wel een betrouwbare invloed hebben op de arbeidsbehoefte van deze bewerking (Sleeuwen, 1992).

Tabel 3. Factoren die een betrouwbare invloed hebben op de arbeidsbehoefte van het oppotten, wijder zetten en verkoopklaar maken bij Kalanchoë

Oppotten	Wijder zetten	Verkoopklaar maken
- n vastpakken pot	- n vastpakken pot - transportafstand in m	- n vastpakken pot - vastpakken van een tray - grootte oogstploeg - % gele en witte cultivars*

n = aantal keren

cultivars*) Bij het verkoopklaar maken moeten bij de gele en witte cultivars uitgebloeide bloemetjes worden weggehaald. Bij de andere kleuren (rood, rose) is dat veel minder nodig, vandaar dat het percentage gele/witte cultivars invloed heeft op de arbeidsbehoefte van deze bewerking.

Naast deze factoren komt bij alle bewerkingen een constante factor voor. Deze varieert per bewerking en wel van 2.49 minuut per 100 planten bij het wijder zetten tot 6.9 minuut per 100 planten bij het verkoopklaar maken (zie tabel 4). De constante factor is te interpreteren als de tijd die nodig is voor overige, niet nader gespecificeerde, werkzaamheden.

Uit de resultaten blijkt dat de arbeidsbehoefte van het vastpakken van een pot bij de 3 geanalyseerde bewerkingen veel overeenkomst vertoont. Deze bedraagt respectievelijk 5.0, 5.9 en 7.2 minuut per 100 potten. Dit duidt erop dat het vastpakken (en wegzetten) van een pot met de hand bij alle bewerkingen ongeveer evenveel tijd vergt. De gemiddeld hogere tijd bij het verkoopklaar maken is waarschijnlijk een gevolg van het selectieve karakter van deze handeling. Bij het oppotten en het wijder zetten worden de potten voor-de-voet-op opgepakt

en weggezet, bij het verkoopklaar maken worden de rijpe planten opgezocht, opgepakt en weggezet. Door het selecteren van de oogstrijpe planten kost deze handeling meer tijd dan bij de andere bewerkingen.

De resultaten van de analyses geven aan dat een groot gedeelte van de verschillen tussen de bedrijven in benodigde tijd per 100 potten aan de hand van de uitkomsten van deze analyse kunnen worden verklaard. In tabel 4 worden de waarden van de kenmerken die een betrouwbare invloed hebben op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen, de T-waarden en de R^2 van de uitkomsten per bewerking gegeven.

Tabel 4. Waarde van de kenmerken/factoren per bewerking in minuten per 100 eenheden

Kenmerk/factor	Bewerking								
	Oppotten			Wijder zetten			Verkoopklaar		
	Waarde	T	R^2	Waarde	T	R^2	Waarde	T	R^2
Vastpakken pot	5.0	2.0	0.63	5.88	4.17	0.88	7.19	7.1	0.91
Transport/m				4.16	4.29				
Oogstploeggrootte/pp								1.58	
Wit en geel/%						0.11	2.2		
Overzetten met een vork	26.7	2.8					2.0		
Overzetten van een tray						13.8			
Constante factor	5.8			2.49		6.9			
Aantal objecten	15			16		14			

T = T-waarde

R^2 = het verklaarde gedeelte van de bewerking

m = meters transport

pp = per persoon

% = het percentage witte en gele cultivars

De uitkomsten tonen aan dat de verschillen in arbeidsbehoefte tussen de bedrijven verklaard kunnen worden aan de hand van slechts een beperkt aantal invloedsfactoren. Bij het analyseren van de bedrijfsgegevens zijn bij alle bewerkingen de gegevens van een enkel bedrijf buiten beschouwing gelaten omdat zij teveel afweken van de resultaten van de overige, wel in de analyse betrokken, bedrijfsgegevens. In tabel 4 is het aantal objecten weergegeven dat aan de resultaten heeft bijgedragen. Bij de bespreking van de uitkomsten in de groep deelnemers konden de betrokken deelnemers in bijna alle gevallen een plausible verklaring geven voor de op hun bedrijf gesignaleerde afwijking zoals een verkeerde registratie van de uren of de eenheden, afwijkende partijen, minder ervaren personeel, tussentijdse overschakeling op een andere werk methode/potmaat en dergelijke.

De uitkomsten in tabel 4 laten zien dat de arbeidsbehoefte voor het vastpakken (en neerzetten) van een pot ongeveer gelijk is bij het oppotten en het Wijder zetten. Deze uitkomst roept het vermoeden op dat er waarschijnlijk meer overeenkomsten zijn tussen dezelfde handelingen bij de verschillende bewerkingen. Vergelijkbare waarden van de handelingen bij verschillende bewerkingen duiden op overeenkomstige handelingen.

Door dezelfde invloedsfactoren over de 3 bewerkingen heen te analyseren nam het aantal objecten en daarmee de betrouwbaarheid van de uitkomsten toe. (v. Steekelenburg, 1992). In tabel 5 staan de (afgeronde) uitkomsten van deze analyse vermeld.

Tabel 5. "Normtijden" voor de handelingen bij de teelt van Kalanchoë (in minuten)

Handeling	Bewerking		
	Oppotten	Wijder zetten	Verkoopklaar
Vastpakken pot	5 /100 potten	5 / 100 potten	
Selectief oppakken pot			7 /100 potten
Overzetten potten met een vork	13.5/100 keer	13.5/100 keer	13.5/100 keer
Overzetten potten met een tray	13.5/100 trays	13.5/100 trays	13.5/100 trays
Stek steken	5 / 100 stekken		
Transport	4 / 100 m	4 /100 m	4 /100 m
Bladplukken			10 / 100%
Oogstploeg grootte			1 / persoon
Constante waarde	2 /100 potten	2.5/100 potten	7 / 100 potten

3.2 Gezamenlijke analyse van Kalanchoë, Saintpaulia en potchrysan

De bedrijfsregistratiegegevens van de Kalanchoë, de Saintpaulia en de potchrysan zijn gezamenlijk geanalyseerd omdat het aantal bedrijven met Saintpaulia en potchrysan te gering was om ze goed apart te kunnen analyseren. In eerste instantie is nagegaan of er betrouwbare verschillen voorkomen tussen de uitkomsten van deze groep bedrijven en de Kalanchoëbedrijven. De uitkomsten van deze oriënterende analyse gaven aan dat er slechts geringe, veelal niet betrouwbare, verschillen bestaan tussen benodigde tijd per handeling bij deze gewassen en de eerder geanalyseerde Kalanchoës (v. Rijssel en Hendrix, 1994). Het gewas zelf had slechts een zeer geringe, niet betrouwbare invloed op de arbeidsbehoefte van de onderzochte bewerkingen/handelingen. Deze invloed is dermate klein dat zij in het verdere vervolg van het onderzoek volledig buiten beschouwing gelaten kon worden.

Slechts bij het oppotten/stek steken, waarover meer in hoofdstuk 3.3, werd een betrouwbare invloed (T-waarde >2.0) van het soort uitgangsmateriaal gevonden. Dit betrouwbare verschil is apart verwerkt en in tabel 7 weergegeven. Bij alle overige handelingen en bewerkingen werden geen betrouwbare verschillen tussen de gewassen geconstateerd. Daardoor kon het onderscheid tussen de gewassen bij alle overige handelingen vervallen. Bij deze gezamenlijke analyse waren de verschillen tussen de uitkomsten van alleen de Kalanchoë en de uitkomsten van de gezamenlijke analyse van Kalanchoë, Saintpaulia en potchrysan, geringer dan 2 keer de standaardafwijking van de uitkomsten. In bijlage 4 worden enige uitkomsten van alleen de Kalanchoë en enige uitkomsten van de gezamenlijke analyse inclusief de standaardafwijkingen gegeven. Gezien de onbetrouwbare verschillen tussen de uitkomsten van alleen de Kalanchoë en de gezamenlijke analyse is besloten om de gegevens van de drie gewassen gezamenlijk te analyseren.

Door de gegevens van deze drie gewassen samen te voegen stonden 38 onderzoeksobjecten ter beschikking voor de analyse. Dit grote aantal maakt een betere analyse mogelijk dan de eerder geanalyseerde 15 Kalanchoë-objecten.

3.2.1 Oppotten

Op alle bedrijven heeft het vullen van de potten met grond plaats met een oppotmachine. Deze machine stond, op één enkele uitzondering na, op een vaste plek in de bedrijfsruimte. Op minder dan de helft van de bedrijven werden de planten/stekken aan/bij de machine geplant/gestoken. Op de overige bedrijven waren "potten vullen" en "planten of stek steken" twee los van elkaar uitgevoerde handelingen. Op een beperkt aantal van deze laatste bedrijven werden deze handelingen apart geregistreerd (zie bijlage 1, bedrijven 1, 2 en 3). Op een aantal bedrijven was het oppotten geheel of deels uitbesteed, vooral het "vullen van de potten" werd daarbij door derden tegen betaling verricht. De werktijd voor het oppotten (potten vullen en planten/stek steken) varieerde van 1.54 tot 20.9 minuten per 100 potten. Deze verschillen worden veroorzaakt door de toegepaste werkmethode, het aantal planten/stekken per pot (1 tot 4 stuks per pot) en het al dan niet apart registreren van het stek steken.

In tabel 6 zijn de waarden van de kenmerken en de factoren van de gezamenlijke analyse die een betrouwbare invloed hebben op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen, de T-waarden en het verklaarde gedeelte van de bewerkingen ($=R^2$) gegeven.

Tabel 6. Waarde van de kenmerken/factoren per bewerking in minuten per 100 eenheden

Kenmerk/factor	Bewerking								
	Oppotten			Wijder zetten			Verkoopklaar maken		
	Waarde	T	R ²	Waarde	T	R ²	Waarde	T	R ²
Vastpakken pot*	3.9	2.09		3.6	1.7		2.8	1.12	
Selectief oppakken pot							5.1	3.33	
Planten/stek steken*	3.7 - 4.2	14.3							
Overzetten met een vork*	24	4.13		8.5	1.7				
Overzetten van een tray*	20	3.04		10.6	1.3		16	2.53	
Potten inhoezen							4	1.12	
Transport/m				4.3	2.1				
Toeslag ploeggrootte/pp			0.97			0.51	1.7	3.33	0.67
Constante factor	1.3			1.6			7.7		

* per keer kunnen (overzetten/planten) of worden (vork/tray) meerdere potten/planten tegelijk overgezet respectievelijk geplant/gestoken, de waarde geldt per handeling

3.2.2 Wijder zetten

Op alle bedrijven werden de planten tijdens de teelt één keer wijder gezet. Daarbij werden alle planten naar een andere teeltruimte verplaatst.

Op zes bedrijven werd bij het wijder zetten een robotarm toegepast, dertien bedrijven maakten gebruik van een uitzetvork, in tien gevallen werden de potten met de hand verder uit elkaar gezet en op de overige bedrijven werden uiteenlopende hulpmiddelen bij het wijder zetten gebruikt. De besteedde werktijd varieerde van 1.75 tot 9.8 minuten per 100 potten. De verschillen in werktijd worden vooral bepaald door:

- het aantal keren overzetten van potten met de hand

- het aantal keren overzetten van potten met een vork of tray
- transportafstand in m

De benodigde tijd voor deze handelingen is in tabel 6 vermeld.

Met de uit de analyses afgeleide arbeidsbehoefte van de handelingen kon per bewerking een normtijd worden bepaald voor de gevolgde werkmethode op alle bedrijven. Het verschil tussen deze normtijd en de geregistreerde werktijd was geregeld groter dan 3 minuten per 100 potten (ruim 50% van de oorspronkelijke variantie). Het resultaat van deze uitkomsten is niet erg bevredigend. De T-waarden voor potten overzetten met de hand, potten overzetten met een vork, potten overzetten met een tray en het transport bedragen respectievelijk 1.7, 1.7, 1.3 en 2.1 hetgeen zeker voor het overzetten van potten (met de hand, een vork of in een tray) statistisch gezien te laag is. Gezien het verklaarde gedeelte van 51% ($R^2 = 0.51$) zijn de in deze tabel gepresenteerde waarden weinig betrouwbaar.

3.2.3 Verkoopklaar maken

Het oprapen van de oogstrijpe planten werd op bijna alle bedrijven gecombineerd met het schoonmaken en inhoezen van de planten. Het gebeurde als regel in de kas (32 van 38 objecten) De planten werden op één enkele uitzondering na op kleur geteeld en dus ook op kleur opgeraapt. Omdat deze gewassen bijna uitsluitend gemengd worden aangevoerd, werden ze naderhand in de schuur gemengd. In een beperkt aantal gevallen kon voor de voet op alles in een oogstbeurt worden opgeraapt (chrysant). In alle andere gevallen werd selectief geoogst. De werktijd voor het verkoopklaar maken varieerde van 11.8 tot 40.7 minuten per 100 potten. De werktijd voor het verkoopklaar maken wordt vooral beïnvloed door:

- het aantal keren dat een pot handmatig wordt overgezet (opgepakt en weer neergezet)
- de manier van oogsten (selectief of voor-de-voet-op)
- het aantal keren dat een tray wordt overgezet
- de grootte van de oogstploeg (aantal personen)
- het wel of niet inhoezen van de planten (inhoezen impliceert een keer extra oppakken en neerzetten)

In tabel 6 zijn de normtijden van de oogsthandelingen weergegeven.

Aan de hand van deze afgeleide normen kon voor alle bedrijfssituaties een geschatte werktijd worden berekend. Het verschil tussen deze berekende werktijd en de geregistreerde werktijd bleef vrijwel altijd beperkt tot minder dan 6 minuten per 100 potten. De grootste afwijkingen kwamen voor bij de bedrijven met de hoogste arbeidstijd waarbij de afwijking maximaal 15% bedroeg. Per groep bedrijven, bedrijven met een zelfde uitrusting en werkmethode, bedroeg de afwijking minder dan 10%. De in tabel 6 weergegeven tijden kunnen dan ook goed worden toegepast bij het opstellen van arbeidsnormen.

3.3 Normeren van de werktijden per handeling

Bij het planten en het stek steken kwamen betrouwbare verschillen voor tussen het soort plantmateriaal. Het steken van ongeordend stek (Kalanchoë) vergt meer tijd dan het steken van geordend stek (chrysant). Het planten van plugplanten kost per keer ongeveer evenveel tijd als het steken van één geordend stekje. Echter bij het opplanten van plugplanten kunnen per keer twee plantjes worden opgepakt en in een of twee pot(ten) worden gezet, waardoor de tijd per plantje de helft bedraagt van die bij geordend stek.

In tabel 7 zijn de normtijden voor het planten/stek steken weergegeven.

Tabel 7. Normtijden voor het planten en het stek steken in minuten per 100 eenheden

Stek/planttype	Arbeidsbehoefte
plugplanten	3.75 minuten per 100 keer*
geordend stek (op bundels)	3.75 minuten per 100 stek
los stek (in doos/krat)	4.25 minuten per 100 stek

* plugplanten kunnen 2-handig worden geplant, waardoor de arbeidsbehoefte voor het planten/oppotten van 100 planten "slechts" 1.9 minuten bedraagt.

Een aantal handelingen, zoals het overzetten van potten met de hand, het overzetten van potten met een tray, het overzetten van potten met een vork en transport, komt bij alle bewerkingen, zij het met verschillende frequenties, voor. In de analyse per bewerking zijn voor deze handelingen tijden afgeleid uit de bedrijfsgegevens. Per bewerking komen voor deze identieke handelingen verschillende tijden naar voren. De verschillen in arbeidsbehoefte voor deze identieke handelingen bij de verschillende bewerkingen zijn in de meeste gevallen vrij klein. Zo kost het handmatig overzetten van potten bij respectievelijk het oppotten, het wijder zetten en het verkoopklaar maken 3,9, 3,6 en 2.8 minuten per 100 keer. De verschillen tussen deze waarden zijn gezien de nauwkeurigheid waarmee geschat kon worden niet realistisch. Voor praktische toepassing kan daarom met één norm voor het overzetten van potten worden volstaan. Om een schijnbare nauwkeurigheid te vermijden is een normtijd van afgerond 3.5 minuten per 100 keer overzetten praktisch.

Evenals het handmatig overzetten van potten komt het overzetten van potten met een hulpmiddel bij alle bewerkingen voor. Het aantal potten dat per keer met een hulpmiddel (tray/vork) wordt overgezet varieert sterk. Uit de bedrijfsgegevens zijn voor deze handelingen bij de geanalyseerde bewerkingen de in tabel 8 vermelde normtijden afgeleid.

Tabel 8. Normtijden voor het overzetten van potten met een hulpmiddel

Handeling	Bewerking		
	Oppotten	Wijder zetten	Verkoopklaar maken
Overzetten met een vork	24	8.5	16
Overzetten met een tray	20	10.6	

De verschillen in arbeidsbehoefte tussen deze min of meer identieke handelingen zijn zowel per bewerking als tussen de bewerkingen vrij groot. Deze verschillen worden vooral veroorzaakt door de verschillen in frequentie waarmee deze handelingen bij de onderzochte

bewerkingen voorkomen en de afhankelijkheid van andere handelingen bij deze bewerkingen. Bij het oppotten en het oogsten wordt de frequentie van het overzetten sterk beïnvloed door voorafgaande en/of navolgende handelingen, die in veel gevallen door andere personen, in een bewerkingsketen, worden uitgevoerd. Het wijder zetten daarentegen is een bewerking die (bijna) uitsluitend bestaat uit deze overslaghandelingen en wordt niet of nauwelijks beïnvloed door voorafgaande of navolgende handelingen, temeer daar eenieder individueel kan werken. Door de hogere frequentie van deze overslaghandelingen bij het wijder zetten, het meer continue karakter van de handeling en het afwezig zijn van een binding aan andere handelingen zal het overzetten van potten met een vork of een tray bij deze bewerking sneller (kunnen) verlopen dan bij het oogsten en het oppotten. Worden de in tabel 8 gepresenteerde normtijden in dat licht bezien dan kunnen uit de gegeven waarden de navolgende werktijden voor het overzetten van potten met een hulpmiddel worden afgeleid:

bij het wijder zetten:	10 minuten per 100 keer
bij het oppotten en verkoopklaar maken:	20 minuten per 100 keer

Vooraf bij het wijder zetten maakt het transport een substantieel deel uit van de totale bewerking (gemiddeld 20%). Bij het oppotten en het verkoopklaar maken kost het transport per plant ongeveer evenveel tijd, waardoor het procentuele aandeel van deze handeling in de totale bewerking (veel) geringer is. Oppotten kostte (ongewogen) gemiddeld over alle deelnemende bedrijven aan het onderzoek 11,2 minuten per 100 potten. Verkoopklaar maken vergde (ongewogen) gemiddeld over alle deelnemers 26,2 minuten per 100 planten, terwijl het wijder zetten (ongewogen) gemiddeld "slechts" 5,8 minuten per 100 potten kostte. Het transport omvat daardoor bij het oppotten en het verkoopklaar maken slechts 10 respectievelijk 4% van de totale bewerking. Met de gebruikte analysetechniek, multiple regressie, is de invloed van handelingen met een zo laag aandeel niet betrouwbaar te analyseren. Omdat het transport bij het oppotten en het verkoopklaar maken niet afwijkt van het transport bij het wijder zetten, kunnen de daar gevonden waarden eveneens gehanteerd worden bij het transport tijdens het oppotten en het verkoopklaar maken (zie tabel 9).

Bij het wijder zetten kostte het lopend verplaatsen van transportmiddelen ongeveer 4.3 minuten per 100 m¹. Dit stemt redelijk overeen met de arbeidsbehoefte van het transport met vergelijkbare transportmiddelen bij andere glastuinbouwgewassen (Schoen, 1996). Zij komt bij gerbera's tot een tijd van 2 minuut per 100 m enkele afstand dit komt overeen met 4 minuten per 100 m¹ (bij dit onderzoek is de enkele afstand waarover de planten verplaatst worden als afstand genomen).

3.4 Invloed van de potmaat

Het bewerken van grotere objecten vergt meestal meer tijd dan het bewerken van kleinere objecten (Hendrix en v.d. Schilden, 1993). Daarom was enige invloed van de potmaat op de arbeidsbehoefte van de handelingen te verwachten. Alleen bij het verkoopklaar maken kon een betrouwbare invloed (T-waarde > 2) van de potmaat op de arbeidsbehoefte van de handelingen worden gemeten. De invloed van de potmaat op de arbeidsbehoefte bedraagt 7.5% per cm voor potten groter dan 10 cm. Dit betekent dat de arbeidsnorm van de bewerking met 7.5% toeneemt voor iedere cm dat de pot groter is dan 10 cm. Ongeveer dezelfde procentuele invloed (7.9%) kon, echter niet betrouwbaar (T-waarde 0.23), uit de gegevens van het oppotten worden afgeleid. Gezien de geringe variatie in potmaat op de onderzochte bedrijven (10 tot 14 cm) lijkt het gevaarlijk om uitsluitend op deze analyse het effect van de potmaat te baseren.

Om het effect van de potmaat op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen duidelijker te effectueren, is een vervolgonderzoek bij planten die in sterk verschillende potmaten worden

geteeld, de Ficus. Uit de analyse van deze bedrijven blijkt dat de arbeidsbehoefte van het oppotten toeneemt met de potmaat (Rijssel et al, 1995). Deze toename is niet lineair maar exponentieel. Dit duidt erop dat de arbeidsbehoefte toeneemt met de potinhoud en niet met de potmaat. De potinhoud neemt eveneens exponentieel toe met de potmaat (zie bijlage 5). Ook bij het veilingklaar maken van de Ficus blijkt dat de arbeidsbehoefte betrouwbaar hoger is dan de werknorm op de eerder geanalyseerde bedrijven met Saintpaulia's, Kalanchoës en potchrysanthen die alleen in potmaten tussen 9 en 12 cm werden geteeld. Op alle Ficus-bedrijven ligt de werknorm boven de werknorm van deze eerder geanalyseerde gewassen (Van Rijssel en Hendrix, 1994). De afwijking van de werktijd is groter naarmate de planten in een grotere pot worden geteeld.

Net als bij het oppotten verloopt de toename bij het verkoopklaar maken niet lineair met de potdiameter. Daarom is nagegaan of de toename gerelateerd kon worden aan de potinhoud in liters. Dit gaf een veel betrouwbaarder relatie met de arbeidsbehoefte aan dan de potdiameter.

Het effect van de potinhoud (in liters) kan worden geschat op ongeveer 21.5 minuten per 100 potten per liter potinhoud. Ondanks de hoge betrouwbaarheid ($R^2 = 0.82$) is deze relatie niet reëel. Een dergelijke nominale toename impliceert dat de arbeidsbehoefte op alle bedrijven met een zelfde nominale hoeveelheid toeneemt, ongeacht de werkmethode. Het is niet reëel dit te veronderstellen, daar de werkmethoden sterk verschilden. Als gevolg hiervan varieerde op de bedrijven die in 21 cm potten teelden de arbeidsnorm voor het oppotten tussen 22.6 en 63.2 minuut. Het ligt meer in de lijn der verwachting dat de arbeidsbehoefte procentueel toeneemt met de basisarbeidsbehoefte en dat deze toename correleert met de potmaat/potinhoud. Deze veronderstelling blijkt eveneens betrouwbare resultaten op te leveren. De resultaten van deze analyse tonen een betrouwbaar verband tussen de potinhoud en het aantal keren dat de norm overschreden wordt. De toeslag is bepaald op 0.85 maal de norm per liter potinhoud. Ondanks de lagere betrouwbaarheid ($R^2 = 0.58$) geeft dit resultaat een meer plausibelere verklaring voor het effect van de potinhoud op de arbeidsbehoefte dan de eerder geschatte 21.5 minuten per 100 potten.

3.5 Samenvatting resultaten potplanten

In tabel 9 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de afgeleide normtijden van de handelingen voor de onderzochte bewerkingen.

Tabel 9. Normtijden in centiminuut (cmin) van de handelingen in de potplantenteelt

Handeling	Bewerking		
	Oppotten	Wijder zetten	Verkoopklaar
Vastpakken pot	3.5 per keer	3.5 per keer	3.5 per keer
Selectief oogsten			5 per pot
Overzetten pot met:			
- vork	20 per keer	10 per keer	20 per keer
- tray	20 per keer	10 per keer	20 per keer
Stek steken/planten:			
- los ongeordend	4.25 per stek		
- geordend stek	3.75 per stek		
- plugplanten	3.75 per keer		
Potten inhoezen			4 per plant
Inhoezen breekbare of plakkende planten			6 per plant
Toeslag ploeggrootte			1.7 per persoon
Transport	4 per m ¹	4 per m ¹	4 per m ¹
Invloed potmaat	0.85 x potinhoud in liter	0.85 x potinhoud in liter	0.85 x potinhoud in liter
Constante waarde	1.3 per pot	1.6 per pot	7.7 per pot

In onderstaande wordt een voorbeeld gegeven hoe deze normen kunnen worden gehanteerd bij het berekenen van een arbeidsnorm voor een bedrijf.

Op het bedrijf worden Ficussen in 17 cm potten (2.45 liter) op betonvloeren geteld. De potten worden met een oppotmachine gevuld. Daarna worden er 2 plugplanten ingezet. De potten worden met de hand in trays (8 potten per tray) gezet en de trays worden op een etagewagen (25 trays) geladen. De volle etagewagen wordt naar de teeltruimte gereden over een afstand van 50 m waar de trays op de grond worden neergezet en leeg geraapt worden. De arbeidsbehoefte voor het oppotten op dit bedrijf vergt de navolgende hoeveelheid arbeid:

1. Planten plugplanten, 2 stuks/keer	3.75
2. Potten overzetten in trays	3.5
3. Trays op etagewagen zetten, 8 potten per tray, 20/8	2.5
4. Transport naar de teeltruimte, 50 m x 4 cmin/200 potten	1.0
5. Trays op de grond zetten, 8 potten per tray, 20/8	2.5
6. Potten uit de tray op de vloer zetten	3.5
7. Constante factor	1.3

Normtijd bij een 10 cm pot	18.05
Toeslag potmaat (2.45 liter) $2.45 \times 0.85 = 2.0825 \times 18.05$	37.6

Arbeitsnorm bedrijf: **38 minuten per 100 potten**

3.6 Resultaten analyse arbeidsgegevens anjer

Uit het onderzoek bij de anjer, dat op min of meer identieke wijze is uitgevoerd, komt naar voren dat vooral de gewashoogte en de productie invloed hebben op de oogstarbeid (75% van de verschillen konden hierdoor worden verklaard). Alleen in de wintermaanden, bij lage producties wordt een hogere arbeidsbehoefte per 100 eenheden geconstateerd. In de rest van het jaar was deze invloed nauwelijks merkbaar. Dit is vooral een gevolg van de wisselende oogstfrequentie gedurende het seizoen. In de winter, het vroege voorjaar en de herfst is de oogstfrequentie ongeveer de helft van de oogstfrequentie in het hoogseizoen. Als gevolg van deze aangepaste oogstfrequentie varieert in het hoogseizoen de productie per oogstbeurt tussen 0.8 en maximaal 2.1 stuks/m², waardoor de taaktijd tussen 10.8 en 13.2 minuut per 100 stuks varieert (Hendrix, 1993). Dit geringe verschil is met behulp van de gehanteerde analysetechniek (multipole lineaire regressie) niet te achterhalen. De analyse komt op jaarbasis uit op een gemiddelde oogsttijd van 13.3 minuten per 100 takken met een standaardafwijking van 3.0. Dit verklaart waarom geen betrouwbare invloed van de productie kon worden waargenomen. Dat in de winter enige invloed van de productie op de arbeidsprestatie werd geconstateerd, wordt veroorzaakt door de zeer lage producties in dat seizoen. De productie zakt in dat jaargetijde terug naar 6 bloemen per 4 weken, waardoor zelfs bij een aangepaste oogstfrequentie per oogstbeurt minder dan 0.5 bloemen per m² worden geoogst. Bij producties < 0.5 bloemen per m² loopt de taaktijd op naar > 15 minuten per 100 stuks.

De uitkomst van deze analyse discrimineert te weinig voor de invloed van de hoeveelheid product per oogstbeurt op de arbeidsbehoefte per 100 eenheden. Hierdoor is het opstellen van een gedetailleerde arbeidsbegroting (KWIN, 1997) met de uitkomsten van deze analyse niet betrouwbaar genoeg. Dat de totalen van de begroting opgesteld met behulp van de resultaten van de individuele invloedsfactoren overeenstemt met de jaar/teelttotalen van de begrotingen in KWIN is niet verwonderlijk omdat 86% van de totale arbeidsbehoefte productieafhankelijk is. Worden de begrotingen per 4-weekse periode met elkaar vergeleken dan komen grote verschillen voor tussen de resultaten van beide begrotingen, zie tabel 10.

Tabel 10. Arbeidsbegroting volgens KWIN en volgens analyse arbeidsregistratie (uren per 1.000 m² per 4-weekse periode)

Periode	Productie in tak/m ²	Arbeid volgens analyse	Arbeid volgens KWIN	Verschil in uren	Verschil in %
1		9	50	41	437
2		9	15	6	61
3		9	15	6	61
4		9	15	6	61
5		9	54	45	480
6	50	249	218	31	13
7	40	201	173	28	14
8	20	105	119	14	13
9	35	177	162	15	9
10	25	129	124	5	4
11	18	96	92	4	4
12	11	62	61	1	2
13	6	38	44	6	15
1	6	38	53	15	39
2	6	38	54	16	42
3	8	48	61	13	28
4	8	48	83	35	74
5	25	129	151	22	17
6	35	177	163	14	8
7	37	187	169	18	10
8	37	187	165	22	12
9	31	158	140	18	11
10	20	105	90	15	15
11	17	91	75	16	17
12	10	57	44	13	23
13		9	50	41	437
Totaal	445	2378	2440	62	2.6

Uit dit overzicht blijkt duidelijk dat het opstellen van een gedetailleerde perioden-arbeidsbegroting met de uitkomsten van de analyse tot grote afwijkingen leidt in bepaalde perioden. Vooral in de perioden met geen productie zijn de afwijkingen enorm, echter ook in de winterperioden (13 tot en met 4) zijn de afwijkingen tussen KWIN en de begroting volgens de uitkomsten van de analyse onacceptabel groot, dit ondanks het feit dat de totalen slechts een verschil van 2.6% laten zien. Daarom zijn de resultaten van een dergelijke analyse bij gewassen met grote productieveverschillen gedurende het jaar ongeschikt om er arbeidsbegrotingen mee op te stellen. Bij die gewassen is nauwkeurig informatie over alle voorkomende bewerkingen noodzakelijk om tot dergelijke begrotingen te geraken.

4 Discussie

Ondanks de bemoedigende uitkomsten zijn er kanttekeningen te plaatsen bij de resultaten van dit onderzoek. De uitkomsten bij de Kalanchoë wijzen uit dat slechts een zeer beperkt aantal invloedsfactoren de arbeidsbehoefte van de 3 onderscheiden bewerkingen grotendeels bepalen (zie tabel 5). Na het toevoegen van de werktijden van de volgende groep bedrijven (Saintpaulia en potchryasant) blijkt dat het aantal invloedsfactoren en de waarde van deze invloedsfactoren aanmerkelijk is gewijzigd. In tabel 10 wordt een samenvattend overzicht van de resultaten bij de Kalanchoë en de resultaten van de gezamenlijke analyse van Kalanchoë, Saintpaulia en potchryasant gegeven.

Tabel 11. Overzicht van de resultaten bij alleen de Kalanchoë en de gezamenlijke resultaten van Kalanchoë, Saintpaulia en potchryasant.

Handeling/invloedsfactor	Resultaten bij Kalanchoë	Resultaten bij Kalanchoë, Saintpaulia en potchryasant
Vastpakken pot	5 min/100	3.5 min/100
Selectief oppakken pot	7 min/100	5 min/100
Overzetten potten met vork of tray	13.5 min/100	resp. 20, 10 en 20 voor oppotten, wijder zetten en verkoopklaar maken
Stek steken	5 min/100	resp. 4.25, 3.75 en 3.75 voor ongeordend stek, geordend stek en plugplanten
Transport	4 min/100	4.3 min/100
Blad plukken	10 min/100%	-----
Oogstploeggrootte	1 min/persoon	1.7 min/persoon
Constance waarde voor resp. oppotten, wijder zetten en verkoopklaar maken	resp.2, 2.5 en 7	resp. 1.3, 1.6 en 7.7

Uit deze tabel blijkt dat de waarde van de regressiefactoren behoorlijk zijn beïnvloed door de toevoeging van de gegevens van de Saintpaulia- en de potchryasantenbedrijven. Sommige uitkomsten zijn door de toevoeging van de extra gegevens meer verfijnd, zoals het overzetten van potten met een tray of een vork en het stek steken. Andere uitkomsten zijn sterk veranderd, waarbij de meest drastische aanpassingen plaats hebben gehad bij het vastpakken van de pot met de hand, de oogstploeggrootte en de constante waarden. Verder is de invloed van het blad plukken geheel komen te vervallen. Dit laatste wordt veroorzaakt door het feit dat deze handeling bij de toegevoegde gewassen niet voorkomt.

De veranderde resultaten, door de toevoeging van extra gegevens, illustreert dat het afleiden van arbeidsnormen uit bedrijfsregistraties (door middel van lineaire, multiple regressie) niet nauwkeurige uitkomsten leidt. De gegevens van de bedrijven worden beïnvloed door toevallige omstandigheden op het bedrijf zoals soort personeel, partij- en ordergroottes, bedrijfsdrukte enzovoort. Dit wordt onderschreven door de uitkomsten van het onderzoek bij de anjers (hoofdstuk 3.7) Uit dit onderzoek komt o.a. naar voren dat het oogsten van anjers nauwelijks wordt beïnvloed door het aantal stuks dat per oogstbeurt per m² wordt geoogst. Dat is in tegenspraak met de resultaten van arbeidskundig onderzoek in diverse andere agrarische sectoren (Lookeren, 1975; Burg, 1980; Hendrix, 1993) die allen tot de conclusie komen dat de arbeidsbehoefte van bewerkingen wordt beïnvloed door het aantal per oppervlakte-eenheid te bewerken stuks. Bij de oogst is de arbeidsbehoefte per eenheid product hoger bij een kleiner aantal stuks per m² en omgekeerd. Uit de analyse van V. Rijssel bij de anjers komt dit verband niet naar voren. Dit is een aanwijzing dat

bedrijfsregistraties te weinig onderscheidend zijn om daaruit betrouwbare arbeidsnormen te kunnen afleiden. Tabel 10 waarin de resultaten van een periode-arbeidsbegroting volgens KWIN en volgens de uitkomsten van de anjeranalyse worden gepresenteerd onderschrijft dit nogmaals, ondanks de geringe totaalverschillen.

De waarde van dit soort onderzoek is vooral het inzicht dat het geeft in het aandeel van de bewerkingen in de totale arbeidsbehoefte en de factoren die de arbeidsbehoefte beïnvloeden. Hieruit is af te leiden aan welke bewerkingen en handelingen per bewerking de meeste tijd wordt besteed. Hierdoor kan het arbeidskundige onderzoek door middel van tijdstudies veel doelgerichter worden uitgevoerd. Ook hier geldt de 80/20 regel d.w.z. dat 80% van de arbeidsbehoefte wordt bepaald door 20% van de handelingen. Indien deze snel door middel van een statistische analyse van bedrijfsregistratiegegevens in kaart kunnen worden gebracht dan kan het arbeidskundige onderzoek doelgerichter worden uitgevoerd. Zonder deze informatie vooraf, welke bij personen die de onderhavige bedrijfstak niet kennen, veelal het geval zal zijn, kost het verzamelen van arbeidskundige data meer tijd. .

Of een andere statistische analysemethode tot meer betrouwbare uitkomsten leidt wordt betwijfeld.

Het corrigeren van de arbeidsprestaties per bedrijf door een beoordeling te geven van de inzet en de vaardigheid van het personeel (tempowaardering) is ondoenlijk omdat dit veel ervaring vereist van de observant en omdat dit meerdere keren per persoon dient plaats te hebben daar het tempo per weekdag, per werkuur en per bewerking kan variëren. Een dergelijke beoordeling vraagt daardoor zoveel tijd dat men in hetzelfde tijdsbestek ook arbeidsstudies had kunnen maken, waardoor de opzet van deze benadering (het afleiden van arbeidsnormen uit bedrijfsregistraties) teniet gedaan wordt.

In dit onderzoek had het samenvoegen van de gegevens van de Kalanchoë met die van de Saintpaulia en de potchrysan een negatief effect op de statistische betrouwbaarheid van de uitkomsten. Volgens de toets van S.B. Abrahams (Post, 1972) dienen arbeidskundige waarnemingen een betrouwbaarheid van 95% bij een "overall onnauwkeurigheid" van 5% te voldoen. Aan de hand van deze toets is het aantal benodigde waarnemingen te berekenen. Het aantal benodigde waarnemingen volgens deze toets is: $((\text{standaardafwijking} \times 1.96) / (0.05 \times \text{het gemiddelde van de waarnemingen}))^2$. Worden de uitkomsten van de analyses aan deze toets onderworpen dan blijkt dat het aantal benodigde waarnemingen voor het oppakken/neerzetten van een pot, behalve bij het oppotten, na de samenvoeging van de gegevens van de Kalanchoë, Saintpaulia en potchrysan sterk toegenomen is, terwijl het aantal waarnemingen slechts verdubbeld is.

In tabel 12 worden de resultaten van deze exercitie gepresenteerd.

Tabel 12. Benodigd aantal waarnemingen voor het oppakken van een pot volgens de toets van Abrahams

Bewerking	Alleen Kalanchoë			Gezamenlijke analyse		
	Gemiddelde tijd	Standaardafwijking	Aantal waarnemingen	Gemiddelde tijd	Standaardafwijking	Aantal waarnemingen
Oppotten	5.0	2.5	384	3.9	1.9	364
Wijder zetten	5.88	1.41	88	3.6	2.1	523
Verkoop klaarmaken	7.19	1	30	5.1	1.5	133

Uit deze resultaten blijkt dat door de samenvoeging van de gegevens het benodigde aantal waarnemingen sterk toeneemt, veel meer dan het aantal toegevoegde onderzoeksobjecten. Het aantal objecten is door de samenvoeging toegenomen van 18 naar 38. Dit onderschrijft

nogmaals de conclusie dat het afleiden van arbeidsnormen uit bedrijfsgegevens niet altijd tot nauwkeurige uitkomsten leidt. De sterke verandering van de benodigde tijd bij het oppakken van potten bij het verkoopklaar maken is vooral een gevolg van het onderscheid dat daarbij in het vervolg van het onderzoek is aangebracht. Bij de Kalanchoë was geen onderscheid gemaakt tussen het voor-de-voet-op en selectief oppakken van potten. Dit onderscheid is pas later gemaakt omdat bij de verdere analyse naar voren kwam dat het oppakken en neerzetten van potten een sterk verschillende arbeidsbehoefte vertoonde bij het oppotten en wijder zetten versus het verkoopklaar maken. Ingeval van tijdstudies was dit verschil direct naar voren gekomen.

Ook bij de anjers is het aantal objecten volgens deze toets te gering om de resultaten als betrouwbaar te mogen kenmerken. Volgens de toets van Abrahams zijn bij het oogsten 76 waarnemingen nodig, terwijl het aantal oogst-objecten slechts 30 bedraagt.

5 Conclusies

In dit rapport wordt verslag gedaan van de bevindingen en de resultaten bij het afleiden van arbeidsnormen voor handelingen en bewerkingen uit arbeidsregistratiegegevens van potplanten en anjerbedrijven. Zoals de uitkomsten uitwijzen is het mogelijk arbeidsnormen voor handelingen en bewerkingen af te leiden uit arbeidsregistraties van praktijkbedrijven. Omdat de uitkomsten niet nauwkeurig zijn, kunnen ze slechts als indicatoren voor de arbeidsbehoefte worden gebruikt. Ondanks deze beperkte waarde dient bij het verzamelen en bewerken van de gegevens aan een aantal voorwaarden te worden voldaan en wel:

- men dient te beschikken over de informatie van een aantal gelijksoortige bedrijven
- alle bedrijven dienen onder een bewerking/handeling hetzelfde te verstaan, hetgeen alleen te realiseren is als deze bedrijven samenwerken in zogenaamde bedrijfsregistratiegroepen en hun registraties in dit verband gedurende langere tijd op elkaar afstemmen. Wordt niet aan deze voorwaarde voldaan dan verschillen de gehanteerde begrippen en de manier van registreren teveel om de bedrijven onderling te kunnen vergelijken (Hoorn, 1995). De bedrijven die aan dit onderzoek deelnamen voldeden aan deze voorwaarden.
- er dienen een groot aantal bedrijfskenmerken (eenheden, maten) te worden vastgelegd om de invloed van deze kenmerken op de arbeidsbehoefte te kunnen bepalen. Welke kenmerken allemaal noodzakelijk zijn, is vooraf niet volledig te bepalen waardoor achteraf bezien van een aantal kenmerken geen invloed wordt gemeten.
- de bedrijven dienen hoofdzakelijk met vaste medewerkers te werken omdat anders te grote verschillen voorkomen tussen de werktijden van de individuele perioden. In dit onderzoek zijn alle periodenormtijden die meer dan 2 keer de standaardafwijking afweken weggelaten. In veel gevallen werden deze grote afwijkingen veroorzaakt door het feit dat in die perioden nieuwe medewerkers in dienst kwamen, de werkorganisatie werd veranderd of ziekten optraden.

Het afleiden van arbeidsnormen uit bedrijfsregistratiegegevens is gezien de nauwkeurigheid van de uitkomsten van dit onderzoek niet verantwoord. Toch kan een dergelijke analyse een waardevol hulpmiddel zijn bij arbeidskundig onderzoek in een onbekende sector omdat een dergelijke analyse een goed inzicht geeft in het procentuele aandeel van de individuele bewerkingen in de totale arbeidsbehoefte en de factoren die een grote invloed uitoefenen op de arbeidsbehoefte van de bewerkingen. Daardoor kan het arbeidskundige onderzoek door middel van tijdstudies veel doelgerichter en efficiënter worden uitgevoerd.

Ook zonder verder arbeidskundig onderzoek kan een dergelijke analyse waardevolle informatie opleveren. De uitkomsten van een dergelijke analyse kunnen waardevolle aanwijzingen geven aan de ontwikkelaars van technische hulpmiddelen. Uit de resultaten van een dergelijke analyse kunnen zij bij benadering afleiden hoeveel arbeid er te besparen is bij het mechaniseren of automatiseren van bepaalde handelingen of bewerkingen. Dit biedt de mogelijkheid een bedrijfskundige analyse op te stellen van de perspectieven van een dergelijke ontwikkeling. Zonder dit inzicht zijn de perspectieven van te ontwikkelen apparatuur veel moeilijker in te schatten.

Dergelijke analyses kunnen voor de bedrijven die aan een dergelijk onderzoek deelnemen zeer waardevol zijn. De uitkomsten geven immers aan welke factoren de grootste bijdrage leveren aan de arbeidsbehoefte. Door de uitkomsten van deze analyse naast de eigen situatie te plaatsen kunnen waardevolle aanwijzingen gevonden worden hoe de arbeidsefficiëntie van het bedrijf kan worden verbeterd. Diverse deelnemers aan dit onderzoek hebben als gevolg van de uitkomsten van dit onderzoek hun werkwijze aangepast en daardoor een betere arbeidsefficiëntie kunnen bewerkstelligen.

Aanbevelingen

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat het afleiden van arbeidsnormen vanuit bedrijfsregistratiegegevens resultaten oplevert die te onnauwkeurig zijn om als arbeidsnormen te hanteren. De uitkomsten worden zodanig beïnvloed door toevalligheden dat de resultaten enkel kunnen worden gebruikt als een indicatie van de arbeidsbehoefte van de bewerkingen en handelingen.

Dit inzicht in de arbeidsbehoefte van de bewerkingen en de handelingen kan bij producten waarvan nog geen inzicht in de arbeidsbehoefte bestaat, dienen als uitgangspunt voor nader gedetailleerd arbeidskundig onderzoek door middel van tijdstudies (of nog te ontwikkelen arbeidskundige technieken) omdat door deze analyses bekend geworden is welke bewerkingen en handelingen bij deze bewerkingen de meeste tijd vergen.

De uitkomsten kunnen verder waardevolle aanwijzingen opleveren voor het verbeteren van de arbeidsefficiëntie op bedrijven omdat gedetailleerd bekend is welke invloedsfactoren een grote invloed hebben op de arbeidsbehoefte.

Ook bij het ontwikkelen van nieuwe hulpmiddelen kan deze kennis een waardevolle bijdrage leveren. Aan de hand van “normtijden” van de handelingen kan worden gesimuleerd wat globaal de effecten van het mechaniseren of automatiseren van zekere handelingen is. Op basis van deze simulatie kan worden begroot of het ontwikkelen van een hulpmiddel een positief effect heeft op de bedrijfsresultaten.

Echter omdat de resultaten globaal zijn en door toevalligheden worden beïnvloed kunnen ze niet dienen als alternatief voor arbeidsstudies. Arbeidsstudies leveren meer gedetailleerde en nauwkeuriger resultaten op die wetenschappelijk onderbouwd en verifieerbaar zijn waardoor ze beter dan de “normtijden” geschikt zijn om begrotingen op te stellen en simulaties uit te voeren.

In gevallen waarin geen arbeidskundige data voorhanden zijn maar men wel beschikt over de registraties van een aantal bedrijven kan een dergelijke analyse dienen als een indicatie van de arbeidsbehoefte van betreffende gewas, sector of teeltsysteem. De resultaten kunnen aanleiding bieden tot nader gedetailleerd arbeidskundig onderzoek.

Omdat arbeidsstudies meer tijd vergen en meer arbeidskundige kennis en ervaring vereisen dan het analyseren van bedrijfsregistratiegegevens dient het zoeken naar arbeidskundige technieken om sneller arbeidsstudies te kunnen verrichten onverminderd te worden voortgezet (Hendrix, 1997).

Summary

The distraction of labour targets from time studies takes a lot of time. Because of just a few people are concerned with these tasks, we looked for methods which don't take so much time and give reliable results. This report shows the results from a research how labour targets can be distracted from labour registrations by growers. In a labour registration the number of hours is registered which is spent on each activity and from each activity is registered how many units (plants, pots, m²) are operated in that time. This makes it possible to calculate a time per unit.

Through collecting these unit times from many nurseries, including the conditions under which the activity is carried out, it is possible to calculate labour targets for different conditions and working methods.

The analyses of these labour registrations started on potplant nurseries. The first results showed that there is some relation between the labour demand of the activities and the conditions under which that work was carried out. Because the great number of influences these relations were not reliable. The results just gave some indication of the relation between the labour demand and the working conditions.

In order to reduce the number of factors which influence the labour demand of an operation in a second investigation only labour registrations from Kalanchoes, grown in the same pot size, are analysed. The results showed that the labour demand of the most important activities like potting, spacing and delivering greatly can be declared by just a few factors. In order to see if these results are the same on some other potplants we analysed the figures from some Saintpaulia and pot mum growers. This gave quite the same results. Because of the results of these two investigations were quite the same, the figures from all these crops were joined and analysed together. One of the results was that the crop has no influence on the labour demand.

Despite the greater number of figures the reliability of the results declined. Especially the values of the predictors changed dramatically. They changed so dramatically that it is unbelievable that these results are reliable. This is underlined by the needed number of observations. The number of needed observations changed more than the number of observations which are analysed, so the reliability has been decreased.

These results show that the calculation of labour targets from labour registrations by growers is not possible, despite the first results. Still these registrations can be used for an insight in the labour demand of crops and the most important operations on these crops.

Literatuur

- Burg, J.J.M. van en P.A. van Weel, 1980. Arbeidsverlichting en arbeidsbesparing in de rozenteelt. IMAG-DLO, Wageningen, publicatie 149, 40 pp.
- Gaalen, H.J. van, 1967. Welke arbeid vraagt de meeste aandacht. Groenten en Fruit, 23 (8):p.789
- Hartmans, D., 1979. Het aandeel van algemene werkzaamheden in de totale arbeidsbesteding op akkerbouw en gemengde bedrijven. IMAG-DLO, Wageningen, publicatie 115, 48 pp.
- Hendrix, A.T.M., en M. v.d. Schilden, 1993. Taaktijden voor de snijbloementeel onder glas. IMAG-DLO, Wageningen, rapport 93-36, 71 pp.
- Hendrix, A.T.M., 1996. Arbeidskundige aspecten van het oogsten van rozen. IMAG-DLO, Wageningen, Nota P 96-08, 50 pp.
- Hendrix, A.T.M. en M. van der Schilden, 1997. Het gebruik van arbeidsnormen in het Nederlandse bedrijfsleven. VOA-BK-Visie (in press)
- Hilhorst, R.A., 1983. Handleiding UPP. Sprenger Instituut, Wageningen, mededeling nr. 39, 128 pp.
- Hoorn, W. van de, 1995. Standaardisering en definiëring van de arbeidsgegevens in de DD-Groeinet. Agrarisch Telematica Centrum, Wageningen, 43 pp.
- IKC, 1995. Kwantitatieve informatie voor de Glastuinbouw. Informatie en Kennis Centrum Landbouw, Afdeling Glasgroente en Bloemisterij, Aalsmeer/Naaldwijk, 357 pp.
- Kiers, E., 1991. Arbeidskundig onderzoek in de potplantenteelt. Agrarisch Hogeschool Delft, Studierichting Tuinbouw, Delft, 35 pp. + bijlagen
- Knijnenburg, J., 1991. Elemental Times in Agriculture. Een opbouwtijdensysteem voor toepassing in de land- en tuinbouw. IMAG-DLO, Wageningen, 54 pp.
- KWIN, 1997. Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroenten, Naaldwijk, 360 pp. (in press)
- Lookeren-Campagne, P. van, 1975. Taaktijden voor de champignonteelt in standaardcellen. IMAG-DLO, Wageningen, 34 pp.
- Oude Voshaar, J.H., 1994. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen, 253 pp.
- Post, D.C., 1972. Over de nauwkeurigheid van tijdstudies. Instituut voor Tuinbouwtechniek, Wageningen, Intern Verslag 48, 27 pp.
- Rijssel, E. van, 1980. Oorzaken voor verschil in opbrengsten bij kasrozen. Landbouw Economisch Instituut, Den Haag, publicatie 4.97, pp.

Rijssel, E. van en A.T.M. Hendrix, 1994. Normtijden afgeleid uit arbeidsregistratie. Proefstation voor de Bloemisterij, Aalsmeer, rapport 181, 31 pp.

Rijssel, E. van en P.A. van Weel, 1988. Arbeidskundig onderzoek ten behoeve van de Bloemisterij. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer, interne notitie

Rijssel, E. van, A. Looije, A. de Jong en A.T.M. Hendrix, 1995. Normtijden afgeleid uit arbeidsregistratie. Invloed van de potmaat bij Ficus. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroenten, Aalsmeer, Proefverslag 7301.02, 11 pp.

Rijssel, E. van en H. Nijssen, 1996. Bedrijfsspecifieke arbeidsnormen voor anjers. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Aalsmeer, Rapport 19, 16 pp.

SAOB, 1982. Klokken werd "piepen". Stichting Arbeidskundig Onderzoek Bouwnijverheid, Ede, 8 pp.

Schilden, M. van der, 1990. Ontwikkeling methode Taakanalyse. IMAG-DLO, Wageningen, nota 472, 34 pp.

Schoen, M., 1996. Arbeidskundig onderzoek oogst en verwerking gerbera. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroenten, Naaldwijk, Rapport 33, 45 pp.

Sleeuwen, I.J.F. van, 1992. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer, stageverslag, 29 pp. + bijlagen

Steekelenburg, M. van, 1992. Arbeidskundig onderzoek in de potplantenteelt. Bedrijfsvergelijkend onderzoek naar arbeidsprestaties in de teelt van Saintpaulia's en potchrysanthen. Agrarische Hogeschool van de K.N.B.T.B., 's-Hertogenbosch, stageverslag, 39 pp.

Schmidt, G.J., 1968. Wees Uw eigen tipgever. Groenten en Fruit 23 (29):p.1315

Wijvenkate, M.L. 1969. Verklarende statistiek. Uitgeverij Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen, 251 pp.

WMO, 1982. Managementniveau in de glastuinbouw. Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, 179 pp.

Bijlage 1. Overzicht bedrijfskenmerken bij het oppotten

Kenmerk	Bedrijf						
	1	2	3	4	5	6	7
- potmaat	9	9	9	10.5	10.5	10.5	10.5
- partij-grootte	17.200	15.000	20.000	6.300	6.300	6.000	10.000
- cap.tabl	20 x 31	17 x 65	16 x 35		15 x 28		
- cap. tray				4 x 5		5 x 3	
- hoogte tablet	80	80	75	0	85	90	75
- breedte							

tablet	160	165	160	0	160	190	182
- hoogte							
TM		80	75/150	80	85	40	75
- cap. TM		750	910	800	420	1.440	500
VULLEN							
- n pers.	1	1	1	1	1	1	1
- werkver.	0	0	0	0	0	0	0
- afpak-							
hoogte	0	90	75	80	80	85	75
- grond bij	0	ja	au	hand	hand	hand	kist
- n afpak-							
ken pot	999	17	15	2	10	2	2
- m trans.	999	38	80	35	20	25	63
- n afpak	999	0	0	20	0	20	10
- natmaken	regenl	hand	regenl	hand	hand	hand	hand
STEKKEN							
- n pers.	4	2	4	2	2	1	3-5
- plaats	kas	schuur	kas	kas	kas	kas	kas
- hoogte	110	90	75	85	85	90	75
- poeder	0	0	35	0	0	0	0
- gieten	0	0	0	0	0	0	ja
- dekken	0	0	0	0	0	0	0
PRESTA-							
TIE							
- vullen	4.000	4.000	3.500				
- stekken	1.083	1.600	1.267				
- totaal	857	1.141	916	548	689	367	255

TM = transportmiddel
 999 = automatisch
 regenl = met de regenleiding
 n = aantal potten, personen
 m trans = aantal meters transport
 0 = komt niet voor, niet nodig, 0 %
 PRESTATIE = aantal potten per minuut

Bijlage 2. Begrippenlijst

Arbeidsnorm

De berekende hoeveelheid arbeid voor een bewerking op een bedrijf gebaseerd op de afgeleide normtijden van de afzonderlijke handelingen bij de gevolgde werkmethode

Grootte oogstploeg

Het aantal personen dat gelijktijdig aan het oogsten, sorteren en verpakken is (deze bewerkingen zijn samengevat onder het begrip verkoopklaar maken).

Normtijd

De normtijd is de berekende tijd voor een handeling/invloedsfactor gebaseerd op de resultaten van de analyses van de bedrijfsregistratie-gegevens

Oppotten

Het vullen van potten met grond en het plaatsen van plantmateriaal in deze potten (aan de oppotmachine of naderhand in de kas), inclusief de aanvoer van de benodigde materialen (potten, potgrond en plantmateriaal). Ook het overzetten van de potten op een transportmiddel naar de teeltruimte en het weg/neerzetten van de potten op de teeltplaats valt onder deze bewerking. De bewerking kan worden gesplitst in twee deelbewerkingen, "potten vullen" en "stek steken" die in de tijd gescheiden (kunnen) worden uitgevoerd.

Plugplant

Een in een tray met kleine uitsparingen, welke met potgrond zijn gevuld, beworteld stek. Bij het planten of het oppotten worden deze trays veelal op een pennenplank geplaatst waardoor de pluggen naar boven, uit de tray, worden gedrukt. Hierdoor staan ze los in de tray en kunnen ze gemakkelijk met twee stuks tegelijk worden opgepakt en in de machinaal van een plantgat voorziene met grond gevulde potten worden gezet.

Plugplant

Een in een tray met kleine uitsparingen, welke met potgrond worden gevuld, beworteld stek. Bij het planten/oppotten wordt deze tray veelal op pennenplank geplaatst waardoor de pluggen naar boven, uit de tray, worden gedrukt. Hierdoor staan ze los in de tray en kunnen ze gemakkelijk met twee stuks tegelijk worden opgepakt en in de machinaal van een plantgat voorziene met grond gevulde pot worden gezet.

Taaktijd

De menstijd die voor een taak nodig is bij een bepaalde werkmethode onder nader omschreven omstandigheden, bij een standaard werktempo en met voldoende gelegenheid tot het opnemen van rust.

Vastpakken pot

Het met de hand oppakken en elders neerzetten van een pot

Vastpakken tray

Het met de hand oppakken en elders neerzetten van een tray

Verkoopklaar maken

Het verzamelen van oogstrijpe planten in de teeltruimte, het schoonmaken en verpakken ervan, het plaatsen in het afleverfust, de afvoer naar de verwerkingsruimte en het verzorgen van de begeleidende afleverinformatie (veilingbrief of dergelijke).

Werktijd

De tijd die gedurende de gehele registratieperiode op een bedrijf per bewerking aan een eenheid product is besteed

Wijder zetten

Het op een grotere onderlinge afstand zetten van in potten staande planten in de teeltruimte, inclusief het (geheel of gedeeltelijk) verplaatsen van de partij planten. De bewerking kan eventueel worden gecombineerd met handelingen als sorteren, inboeten en bloemen wegplukken.

Bijlage 3. Kengetallen van een aantal bedrijven

Kengetal	Bedrijven							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Oppotten n pakken pot	-	0.07	0.6	0.11	0.11	0.05	0.15	-
Wijder zetten n pakken pot m transport	0.35 0.063	0.3 0.05	0.25 0.22	0.15 0.17	0.6 0.78	0.3 0.08	0.23 0.42	0.1 0.12
Verkoopklaar n pakken pot	2.4	1.19	1.43	2.63	1.52	2.45	2.35	1.33
n pakken tray	0.07	0.17	0.28	0.33	0.4	0.15	0.28	0.33
n oogstploeg	3.5	2	4	1	2	5	4	1
blad plukken	0%	10%	37%	20%	0%	15%	20%	20%
reikwijdte	80 cm	83	80	23	80	90	95	100
min/100 pot	26	19	27	28	20	31	30	22

- n pakken pot = het aantal keren dat een pot bij die bewerking handmatig wordt opgepakt (en weer neergezet)
- m transport = het aantal meters per pot waarover de potten bij het wijder zetten worden vervoerd
- n pakken tray = het aantal keren (per pot) dat in trays staande potten worden opgepakt en weer neergezet
- n oogstploeg = het aantal personen waaruit de oogstploeg bestaat
- blad plukken = het percentage planten waarbij slechte bladeren en/of slechte bloemen worden weggehaald
- reikwijdte = de afstand waarover men de potten moet oppakken bij het oogsten
- min/100 pot = de tijd in minuten per 100 potten voor het veilingklaar maken

Bijlage 4. Uitkomsten van de analyse van alleen de Kalanchoë en de gezamenlijke analyse (in minuten per 100 eenheden)

Bewerking	Handeling	Gewas	
		Kalanchoë	Gezamenlijk
Verkoopklaar maken	Vastpakken pot	7.2	5.1
	Standaardafwijking	1.0	1.5
	Overzetten tray	13.8	16.0
	Standaardafwijking	6.9	5.5
	Oogstploeggrootte	1.58	1.7
	Standaardafwijking	0.34	0.38
Wijder zetten	Vastpakken pot	5.88	3.6
	Standaardafwijking	1.41	2.1
	Transport per m	4.16	4.3
	Standaardafwijking	0.97	2.1
Oppotten	Vastpakken pot	5.0	3.9
	Standaardafwijking	2.5	1.9

Bijlage 5. Effect van de potmaat op de potinhoud

Potten

Diameter in cm	Inhoud in liter	
5.5	0.075	
6.5	0.12	
7	0.14	
7.5	0.17	
8	0.2	
8,5	0,24	
9	0,28	
9.5	0.33	
10	0,38	
10,5	0,44	
11	0,51	
12	0,68	
13	0.88	Inhoud in liters =
14	1,15	
15	1,49	$-0.0785 + 0.04 \times 1.2772^{\text{diam}}$

Container

Diameter in cm	Inhoud in liter	
11	0.45	
12	0.74	
13	1.05	
14	1.38	
15	1.75	
17	2.57	
19	3.54	
21	4.68	
24	6.78	Inhoud in liters =
27	9.46	
30	12.9	$-2.88 + 1.356 \times 1.08524^{\text{diam}}$

Bron: AMEVO/UBBINK, AUFDERHAAR en THOVADEX

Bijlage 6. Jaaroverzicht arbeidsregistratie vleestomaat

Bewerking	Bedrijf								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Min. per 100 eenheden</u>									
Oogsten	26	36	38	23	33	33	22	22	36
Sorteren	22	29	34	21	32	27	23	26	22
Dieven/indr.	13.4	15.3	18.8	11.9	19.3	16.1	12.9	16.2	19.8
Blad breken	10.4	10.7	12.8	9.2	18.5	13.9	7.2	12.3	15.0
Trillen	2.2	3.4	3.2	2.7	3.2	2.7	2.8	2.9	2.9
<u>Uren per ha</u>									
oogsten	1840	2325	2290	2015	2300	2090	1835	1680	2310
sorteren	1585	1885	2050	1820	2230	1700	1935	2030	1370
dieven	2080	2415	2515	1890	2370	2120	2130	2490	2930
blad breken	765	835	785	765	995	815	645	830	980
zetting	665	920	905	835	780	900	900	880	840
overige	1040	1325	1140	835	670	1140	1025	1125	1125
bestrijding	70	55	90	340	120	160	175	55	50
teelt	8265	9760	9775	8635	9590	9100	8805	9090	9675
algemeen	1460	990	550	905	1110	965	1340	1500	1685
<u>Min. per 100 kg</u>									
teeltarbeid	115	152	164	99	136	143	104	117	156
totaalarbeid	135	167	173	109	151	158	120	137	183