

NN31545.1209

NOTA 1209

december 1980

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

METHODE TER BEPALING VAN DE INVLOED VAN DE LANDINRICHTING
OP HET BEDRIJFSRESULTAAT VAN HET INTENSIEVE
GROENTETEELTBEDRIJF IN DE VOLLEGROND

ing. L.W. Vink

**BIBLIOTHEEK
STARRINGEBOUW**

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, 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.

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

ISBN 148753-01

I N H O U D

	Blz.
INLEIDING	1
DE TEELT VAN GROENTEN IN DE VOLLEGROND	2
Omvang van de produktie	2
Bedrijfstypen	4
UITGANGSPUNTEN VOOR DE OPZET VAN EEN EVALUATIEMETHODE	5
Algemeen	6
Beschikbaarheid benodigde gegevens	7
Keuze van de opgenomen groentegewassen	8
ARBEIDSBEHOEFTE EN LANDINRICHTING	9
Geoefende arbeidsbehoefte van het veldgebonden werk	9
Geoefende arbeidsbehoefte van het niet veldgebonden werk	29
Totale geoefende arbeidsbehoefte per bedrijf	29
Totale ongeefende arbeidsbehoefte per bedrijf	30
BEDRIJFSUITRUSTING EN LANDINRICHTING	34
Jaarkosten van de bedrijfsuitrusting	34
PRODUKTIEOMVANG EN LANDINRICHTING	44
BEDRIJFSRESULTAAT EN LANDINRICHTING	44
TOEPASSING	46
SAMENVATTING	48
LITERATUUR	50
BIJLAGEN	

INLEIDING

Voor de inrichting van gebieden met een agrarische bestemming is kennis van de invloed van relevante verkavelings- en ontsluitingsfactoren op de kosten en opbrengsten van de agrarische bedrijven van veel belang. Voor akkerbouw- en weidebedrijven is in dit kader de laatste decennia uitgebreid onderzoek verricht, wat onder meer heeft geresulteerd in het beschikbaar komen van een landelijk toepasbaar evaluatiesysteem voor dergelijke bedrijven (REINDS en RIGHOLT, 1977). Hierbij wordt met het effect van een groot aantal cultuurtechnische productie-omstandigheden rekening gehouden.

Daarentegen is voor de tuinbouw dergelijk landinrichtingsonderzoek nog slechts incidenteel uitgevoerd en veelal gericht op de kwantificering van een beperkt aantal verkavelings- en/of ontsluitingsfactoren (o.a. BRAAMS en FEITSMA, 1964; BUTIJN en VINK, 1964; VINK en VAN OOSTROM, 1967; VAN OOSTROM en VINK, 1967; LANDINRICHTINGSDIENST, 1971; VINK, 1972 en 1977). Het feit dat tot het begin van de zeventiger jaren vrijwel geen ruilverkavelingen in tuinbouwgebieden werden uitgevoerd alsmede het relatief lage mechanisatieniveau was enerzijds de noodzaak tot dit type onderzoek wellicht minder urgent. Anderzijds kan echter niet worden ontkend dat het ontbreken van voldoende basis-kennis van bedrijfs- en gewaskenmerken in samenhang met de bedrijfsverkaveling, alsmede het uitgebreide scala van bedrijfstypen en teeltmogelijkheden een bredere aanpak in de weg hebben gestaan.

De toepassing van de door de Commissie Herziening Evaluatie Landinrichtingsplannen ontwikkelde procedure maakt het echter ook voor de tuinbouw noodzakelijk methoden te ontwikkelen waarbij zowel partieel als integraal het effect van relevante landinrichtingsfactoren op het bedrijfsresultaat kunnen worden bepaald. In dit kader is bij de evaluatie van landinrichtingsplannen voor bedrijven met tuinbouw

onder glas een door VAN OOSTROM en VINK (1971) ontworpen model bruikbaar. Het model is onder meer toegepast op structuurverbeteringsplannen voor enkele glascomplexen in het Westland (1972). Voor de extensieve groenteteelt in de vollegrond is in principe de methode van REINDS en RIGHOLT (1977) te gebruiken, mits over de juiste parameterwaarden kan worden beschikt.

Een publikatie opgesteld over een onderzoek naar de betekenis van enkele cultuurtechnische produktie-omstandigheden op de intensiteit van het bodemgebruik bij bedrijven met intensieve groenteteelt in de vollegrond (VINK, 1977) was aanleiding tot de opzet van een studie ter verkrijging van een evaluatiemethode voor landinrichtingssituaties voor dit type bedrijven. In het navolgende zullen de resultaten van dit onderzoek worden weergegeven.

DE TEELT VAN GROENTEN IN DE VOLLEGROND

De teelt van groenten in de vollegrond wordt in Nederland gekenmerkt door het voorkomen op een groot aantal bedrijven en bedrijfstypen. Hierbij is als gevolg van een scala aan mogelijkheden betreffende gewassenkeus, teeltmethode en teeltperiode sprake van een weinig uniform teeltplan. Ook binnen een bedrijf voorkomende verschillen in de geschiktheid van de cultuurgrond alsmede een gebrekkige verkelingsituatie zijn in dit verband van sterke betekenis (VINK, 1977).

O m v a n g v a n d e p r o d u k t i e

Het areaal groenteteelt in de vollegrond besloeg in 1978 een oppervlakte van 48 700 ha, hetgeen een aandeel betekent van ca. 40% in het totale tuinbouwareaal. In fig. 1 zijn een aantal ontwikkelingen van de vollegrondsgroenteteelt sinds 1970 weergegeven.

Naast een licht stijgend areaal is vooral het in afnemende mate sterk teruggelopen aantal bedrijven waarop de teelt wordt uitgeoefend oorzaak dat de gemiddelde oppervlakte groenteteelt in de vollegrond per bedrijf is toegenomen van 1,5 ha in 1970 tot 2,7 ha in 1978. Thans wordt op 18 250 bedrijven ofwel op ruim 12% van het totaal aantal

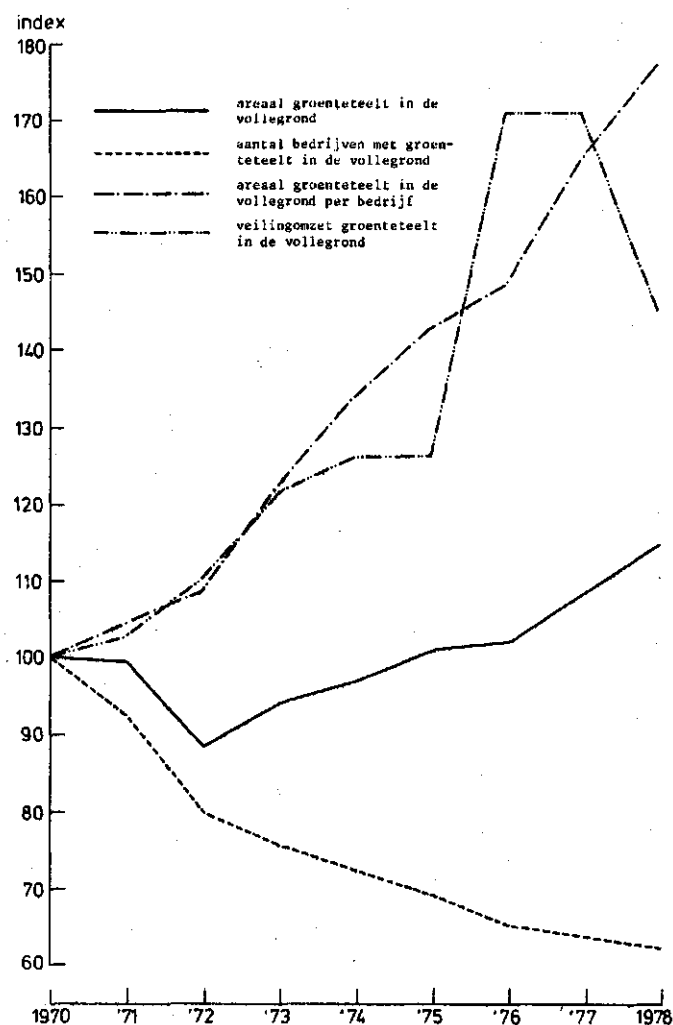


Fig. 1. Enkele ontwikkelingen van de teelt van groenten in de vollegrond (excl. zaai-uien) in Nederland sinds 1970

agrarische bedrijven groenten in de vollegrond geteeld. De veilingomzet steeg in de periode 1970-1978 beduidend sterker dan het areaal en bedroeg aan het einde van deze periode bijna een half miljard gulden, hetgeen overeenkomt met een aandeel van ca. 14% van de totale veilingomzet aan tuinbouwprodukten. Hierbij dient evenwel bedacht te worden dat naast de afzet via de veilingen een aanzienlijke oppervlakte groenteteelt in de vollegrond rechtstreeks wordt afgeleverd aan de verwerkende industrie. Hoewel een nauwkeurige berekening wegens het ontbreken van voldoende gegevens niet mogelijk is kan uit CBS-gegevens van de late groenteteelttellingen worden geconcludeerd dat jaarlijks

ca. 30% van het areaal groenteteelt in de vollegrond op contractbasis wordt geteeld. Afzonderlijke berekeningen van het PAGV gebaseerd op informatie bij de verwerkende industrie bevestigen dit percentage en geven tevens aan dat van de oppervlakte contractteelt slechts 5% via de veilingen wordt afgezet. Bij een geschatte bruto opbrengst van 100 miljoen gulden voor de contractteelten resulteert een totale bruto produktiewaarde voor de vollegrondsgroenteteelt van ca. f 600 000 000,- ofwel gemiddeld f 32 000,-/bedrijf.

B e d r i j f s t y p e n

In tabel 1 is het voorkomen van de teelt van groenten in de vollegrond op enige hoofdbedrijfstypen opgenomen. Bij de gekozen indeling behoort een bedrijf tot een bedrijfstype als 60% van de sbe uit het aangegeven bedrijfsonderdeel afkomstig is. Bij 2 met name genoemde bedrijfsonderdelen heeft elk van deze onderdelen minstens 20% van de sbe, doch minder dan 60%.

Tabel 1. Het voorkomen van de teelt van groenten in de vollegrond (excl. zaai-uien) op enkele onderscheiden hoofdbedrijfstypen in 1978

Bedrijfstype	Aantal bedrijven		Oppervlakte groenteteelt in de vollegrond		Gem. opp. groenteteelt in de volle grond ha/bedrijf
	abs.	%	ha	%	
Vollegrondsgroenteteeltbedrijven	4 094	22,4	17 044	35,0	4,2
Bedrijven met glas en groenteteelt in de vollegrond	579	3,2	1 357	2,8	2,3
Overige tuinbouwbedrijven	6 248	34,2	7 330	15,1	1,2
Sub-totaal	10 921	59,8	25 731	52,9	2,4
Akkerbouwbedrijven	2 185	12,0	10 329	21,2	4,7
Veehouderijbedrijven	1 862	10,2	2 037	4,2	1,1
Gemengde landbouwbedrijven	3 290	18,0	10 579	21,7	3,2
Sub-totaal	7 337	40,2	22 945	47,1	3,1
Totaal	18 258	100	48 676	100	2,7

Bron: CBS-landbouwtelling mei

Op 36% van het totaal aantal tuinbouwbedrijven komt ruim de helft van de oppervlakte groenteteelt in de vollegrond voor. Dit gegeven impliceert dat een aanzienlijke oppervlakte zijnde 47% van het areaal wordt aangetroffen op landbouwbedrijfstypen en wel overwegend op de akkerbouw- en gemengde landbouwbedrijven. Met name deze bedrijven richten zich in sterke mate, veelal op contractbasis, op de gemechaniseerde grootschalige produktie van groenten voor de conservenindustrie. De teelt is bekend als de arbeidsextensieve vorm van groenteteelt in de vollegrond met overwegend minder dan 12 sbe per ha.

Ongeveer 35% van het areaal groenteteelt in de vollegrond wordt ingenomen door 4100 op deze produktietak gespecialiseerde bedrijven. Ondanks de zeer sterke daling van het aantal bedrijven met groenteteelt in de vollegrond is het aantal gespecialiseerde vollegrondsgroenteteeltbedrijven toegenomen en zijn hierdoor relatief steeds belangrijker geworden. Naast matig intensieve teelten (12-20 sbe/ha) worden op deze bedrijven vooral arbeidsintensieve gewassen in het teeltplan opgenomen met meer dan 20 sbe per ha. De bedrijven produceren overwegend verse groenten bestemd voor de directe consumptie. Het areaal groenten bedraagt gemiddeld 4,2 ha per bedrijf. Uit oogpunt van verlaging van produktiekosten is in de praktijk een duidelijke tendens naar meer specialisatie aanwezig. Het streven komt hierbij vooral uit de groep kleinere gemengde land- en tuinbouwbedrijven die hun bedrijfsvoering tot nu toe gericht (moeten) hebben op meerdere produktierichtingen (VINK, 1977).

UITGANGSPUNTEN VOOR DE OPZET VAN EEN EVALUATIEMETHODE

Een technisch-bedrijfseconomische waardering van effecten van cultuurtechnische maatregelen is voor de extensieve groenteteelt in de vollegrond wegens de vergelijkbaarheid met de akkerbouwproduktie mogelijk met de methode REINDS/RIGHOLT (1977). Deze methode kan niet zonder meer worden toegepast op landinrichtingssituaties van de intensievere vormen van de vollegrondsgroenteteelt. Dit als gevolg van verschillen in onder meer de aard van het bedrijfstype, de technische bedrijfsvoering en het ontbreken van relevante parameterwaarden voor

de meeste gewassen. Terwille van een verbreding van het toepassingsveld is met de opzet van de methode echter zoveel mogelijk aangesloten op het bestaande evaluatiesysteem voor landbouwbedrijven. Hierbij kan worden gedacht aan een beoordeling van situaties voor bedrijven met landbouw- en groentenproductie.

A l g e m e e n

Binnen de intensieve vollegrondsgroenteteelt bestaat een grote keuzemogelijkheid aan in het teeltplan op te nemen gewassen en gewassencombinaties en toe te passen teeltmethoden. Ter illustratie van dit gegeven kan worden gewezen op een rapport betreffende een reeks van toe te passen werkmethoden bij de oogst van bloemkool (SCHONEVELD, 1973) en een lineaire programmeringsstudie voor groentebedrijven van VINK en VAN OOSTROM (1976). Bij laatstgenoemde studie werden in het begintableau 158 teeltwijzen opgenomen betrekking hebbend op 18 groentegewassen. Ook de aanwezige verschillen in onder meer de opbrengstniveaus in de tijd, in de mogelijkheden tot arbeidsvoorziening en in de geaardheid en voorkeur van de tuinders zijn oorzaak dat het minder wenselijk is een evaluatiemethode op te zetten op basis van enkele standaardbedrijfsmodellen met een gefixeerd teeltplan. Gekozen is dan ook voor een opzet op bedrijfsniveau met een opbouw vanuit de gewaspercelen en bedrijfsverkavelingskenmerken. Regionale effecten kunnen evenwel worden bepaald door toepassing van de methode op alle c.q. op een steekproef van representatieve bedrijven in het betreffende gebied al dan niet met gestandaardiseerde productie-omstandigheden.

Vooralsnog is afgezien van het opnemen van effecten veroorzaakt door verschillen in toegepaste beregeningsmethoden. Bekend is dat naast de mogelijkheden tot wateraanvoer, de landindeling van het bedrijf van invloed is op de keuze van het type beregeningsinstallatie. Nader onderzoek is echter nodig om de betekenis hiervan te kunnen kwantificeren. Opvoering als deeleffect is als dan mogelijk.

B e s c h i k b a a r h e i d b e n o d i g d e g e g e v e n s

Het evalueren van verschillen in landinrichting eist een systematische inbouw van de diverse te beschouwen inrichtingsaspecten vanuit de uit te voeren teeltwerkzaamheden. Naast de benodigde specifieke cultuurtechnische kenmerken dient, gezien de uitgebreide mogelijkheden van bedrijfsvoering in de betreffende produktietak te worden beschikt over een groot aantal technische en bedrijfseconomische data.

Voor de verkrijging van de benodigde landinrichtingskarakteristieken kan gebruik worden gemaakt van de cultuurtechnische inventarisatie. Het betreft hierbij gegevens over bedrijfstypering en aantal, ligging, vorm en ontsluiting van de kavels. In dit verband kan worden opgemerkt dat gezien de relatief kleine oppervlakte van de uit te voeren teelten het aantal topografische percelen niet of nauwelijks relevant is. In het veld zal echter, ook voor een globale evaluatie, aanvullende informatie moeten worden verkregen over de inrichting van de kavels en de situering van de gewassen binnen het bedrijf in het bijzonder als het gaat om bedrijven met meerdere produktierichtingen. Dit is eveneens maar in sterkere mate noodzakelijk als het gaat om de vaststelling van het teeltplan. De metingen en late groenteteelt-tellingen geven weliswaar enig inzicht in de oppervlakte van enkele in het gebied geteelde groenten, maar informatie ontbreekt volledig als het gaat om het type teelt van de betreffende groente en de uit te voeren teeltcombinaties. Daarbij komt dat de late groenteteelt-tellingen gebaseerd zijn op een steekproef, zodat individuele bedrijfsgegevens vrijwel niet voorhanden zijn. Gezien de variaties die optreden zal dit echter in de meeste gevallen noodzakelijk zijn om tot redelijk nauwkeurige resultaten te komen.

De benodigde cultuur- en bedrijfstechnische gegevens kunnen in principe, al of niet aanvullend op bestaande inventarisaties, in de praktijk worden achterhaald. Geheel anders is de situatie als het gaat om het verkrijgen van gegevens voor de opbouw van een set parameterwaarden waarmee, op basis van uit te voeren teeltwerkzaamheden, per groenteteelt de invloed kan worden vastgesteld van te onderscheiden landinrichtingsfacetten op het niveau van de arbeidsbehoefte, de hoogte van de werktuig- en tractiekosten en de omvang van de produktie.

Na uitvoerige raadpleging van literatuur op dit gebied en contacten met specialisten van Consulentschappen voor de Tuinbouw, PAGV en IMAG kon worden vastgesteld dat dergelijke gegevens voor de intensievere vormen van de vollegrondsgroenteteelt slechts zeer beperkt ter beschikking zijn. Mede als gevolg hiervan is gekozen voor de opzet van een evaluatiemethode op basis van een beperkt aantal groentegewassen. Vervolgens is door het uitvoeren van regressieberekeningen gestreefd de methode ook toepasbaar te maken voor bedrijven met andere groenteteelten.

K e u z e v a n d e o p g e n o m e n g r o e n t e g e w a s s e n

In overleg met het Consulentschap voor de Tuinbouw te Tilburg zijn bij de opzet van de methode een vijftal groentegewassen in beschouwing genomen. Het betreft hier de teelt van aardbeien, bloemkool, prei, spinazie en augurken. Het feit dat deze overwegend specifieke intensieve gewassen op veel bedrijven in een of andere vorm worden geteeld is van invloed geweest op de keuze. Ook in een studie van VINK en VAN OOSTROM (1976) naar de optimale bedrijfsgrootte van dit type gespecialiseerde bedrijven kwamen deze groenten in het berekende teeltplan voor. De gewassen beslaan thans een areaal van 23% van de totale oppervlakte vollegrondsgroenteteelt met een aandeel van rond éénderde van de totale veilingomzet. Van betekenis voor de keuze was ook, dat voor de meeste uit te voeren teeltwerkzaamheden van deze gewassen door het PAGV elementtijden waren verzameld. Met behulp van deze tijden, aangevuld met waarnemingen in het veld, literatuurgegevens en resultaten van eigen onderzoek konden verkavelingskarakteristieke gewasparameterwaarden worden berekend voor de consumptieteelt met zomerplanten van aardbeien, de teelt van spinazie voor de verse markt, de teelt van winterprei, de horizontale teelt onder plastic van augurken en de teelt van bloemkool. Bij de berekeningen is uitgegaan van waarden welke gelden bij een gebruik van een 4-wielige trekker met bijbehorende werktuigen. Hierbij is verondersteld dat de te verrichten teelt- en oogstwerkzaamheden zoveel mogelijk gemechaniseerd worden uitgevoerd in de vorm van beddenteelt.

ARBEIDSBEHOEFTE EN LANDINRICHTING

De totale arbeidsbehoefte van het groenteteeltbedrijf in de vollegrond wordt bepaald door de som van de benodigde arbeidstijd voor het uitvoeren van veld- respectievelijk niet veldgebonden werkzaamheden. Zowel voor het veld- als niet veldgebonden werk wordt in de praktijk dikwijls een beroep gedaan op losse ongeschoolde arbeidskrachten in het bijzonder voor het uitvoeren van bepaalde niet gemechaniseerde oogstwerkzaamheden. Het onderscheid is van belang omdat met name voor de veldgebonden werkzaamheden de invloed van de landinrichting op de behoefte aan losse ongeoefende arbeid van geringe betekenis is in vergelijking met die aan geoefende arbeid. Dit als gevolg van het feit dat met de werkzaamheden rechtstreeks op de percelen wordt aangevangen en niet vanuit het bedrijfsgebouw zoals met de geoefende arbeidskrachten veelal het geval is.

G e o e f e n d e a r b e i d s b e h o e f t e v a n h e t v e l d g e b o n d e n w e r k

De arbeidsbehoefte voor het veldgebonden werk bestaat zoals reeds gesteld uit een behoefte aan geoefende arbeid, eventueel aangevuld met ongeoefende arbeid. De omvang van de benodigde geoefende arbeid in samenhang met de landinrichting is afhankelijk van de oppervlakte, omtrek, breedte en afstand tot het bedrijfsgebouw van het betreffende gewasperceel. Voor de vaststelling hiervan zijn een vijftal deeltijden onderscheiden. Het gaat hierbij om een

- . aan de gewasperceelsoppervlakte gebonden basistijd
- . aan de lengte en aard van de gewasperceelsranden gebonden tijd
- . aan de gewasperceelsbreedte gebonden tijd
- . aan- en aflooptijd per gewasperceel en per aaneengesloten werkperiode
- . aan wegkwaliteit gebonden transporttijd

In bijlage I zijn voor de in beschouwing genomen groenteteelten per soort teeltwerkzaamheid de onderscheiden deeltijden weergegeven. De opbouw van deze deeltijden is overwegend geschied op basis van verzamelde elementtijden.

Basistijd per ha te bewerken oppervlakte (tf)

De basistijd per ha te bewerken oppervlakte heeft betrekking op elementtijden die evenredig zijn met de te bewerken oppervlakte van het gewasperceel. De te bewerken oppervlakte kan worden geformuleerd als

$$F = (Fkd - Fna) - 0,01 R.Br$$

waarin: F = te bewerken oppervlakte in ha

Fkd = de kadastrale oppervlakte in ha

R.Br = de oppervlakte van aan de gewasperceelsgrens gebonden of binnen de grenzen van het gewasperceel voorkomende elementen als sloten, onverharde paden, heggen of anderszins niet betaalde stroken, weergegeven als produkt van de randlengte (R) in 100 m' en de relevante (halve) breedte (Br) van deze elementen in m

Fna = de overige in Fkd opgenomen niet betaalde oppervlakten in ha.

De term (Fkd-Fna) kan worden beschouwd als de in het algemeen door de tuinders opgegeven gewasperceelsgrootte.

Afhankelijk van de werkzaamheid is de basistijd samengesteld uit een hoofdtijd met al dan niet een neventijd en een storingstoelage. De hoofdtijd is de tijd die nodig is voor het eigenlijke werk zonder draaien of bijkomende handelingen met een toeslag voor rust en persoonlijke verzorging. Deze is geformuleerd in het taaktijdenboek voor de landbouw (1970). De neventijd heeft betrekking op handelingen als het vullen van de kunstmeststrooier of de opbouwspuit; het laden, lossen en verspreiden van fust; enz. Over hoofdtijd en neventijd is een storingstoelage berekend welke voor machinaal uitgevoerde werkzaamheden is gesteld op 7% en voor handwerk op 3%.

Rekening houdend met het benodigde aantal geoefende arbeidskrachten en de frequentie van uitvoering van de betreffende werkzaamheid zijn in bijlage I de berekende basistijden voor de onderscheiden teeltwerkzaamheden opgenomen. Hierbij is ervan uitgegaan dat de organische bemesting in loonwerk wordt uitgevoerd. Door sommatie van de basistijden voor de verschillende teeltwerkzaamheden wordt de totale basistijd van de betreffende groenteteelt in manuren geoefende arbeid per

ha te bewerken oppervlakte verkregen.

In de praktijk wordt voor onder meer het opstellen van bedrijfsbegrotingen uitgegaan van normtijden per gewas. Deze normtijden worden meestal weergegeven als een halfmaandelijke arbeidsbehoefte, welke kan variëren naar teeltmethode, teeltperiode, fysieke opbrengst en regio. Uitgaande van gelijke omstandigheden zijn in fig. 2 de berekende basistijden in relatie gebracht tot de gehanteerde normtijden voor het veldwerk. Aangenomen is dat het oogsten van aardbeien en augurken, overeenkomstig de gewoonte in de praktijk, wordt uitgevoerd door aan te trekken losse ongeoefende arbeidskrachten.

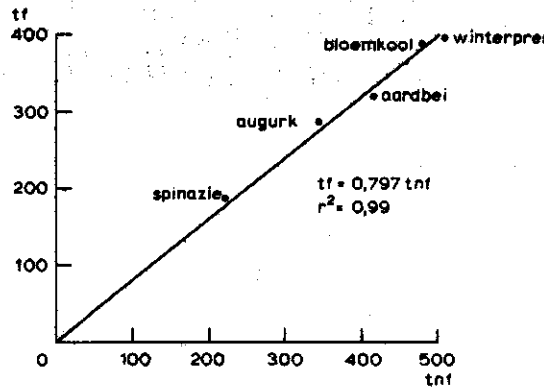


Fig. 2. Relatie tussen de berekende basistijd voor veldwerk in manuren geoeffende arbeid per ha te bewerken oppervlakte (tf) en de in de praktijk gehanteerde normtijd voor het qua omvang en uitvoering identieke veldwerk in manuren geoeffende arbeid per ha te bewerken oppervlakte (tnf) voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

Uit de figuur blijkt dat de gemiddelde basistijd 80% van de gangbare normtijd bedraagt. Toepassing van de gevonden relatie op gehanteerde normtijden in de regio van al dan niet andere dan in de beschouwing genomen groenteteelten en teeltmethoden, geeft de mogelijkheid te beschikken over basistijden welke niet of nauwelijks te berekenen zijn door het ontbreken van benodigde elementtijden.

Tijd per 100 m' randlengte (t_r)

Als gevolg van de aanwezigheid van sloten, paden, houtbegroeiingen en dergelijke langs de gewasperceelsranden of mogelijk binnen het gewasperceel, treedt een vermindering van de snelheid op van uit te voeren teeltwerkzaamheden. Ter bepaling van de omvang van deze werksnelheidsverliezen zijn voor een aantal teeltbewerkingen enige tijdopnamen uitgevoerd op percelen met verschillen in de aard van de perceelsgrens. Geconstateerd kon worden dat bij de eerste werkgang(en) langs de perceelsranden in vergelijking met de overige werkgangen op het perceel naast het optreden van feitelijke snelheidsverliezen dikwijls ook een geringere werkbreedte werd toegepast. Beide facetten zijn omgerekend tot een totaal snelheidsverlies op de eerste werkgang langs de perceelsrand. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.

Uit de tabel kan worden geconcludeerd dat de omvang van de optredende snelheidsverliezen afhankelijk is van de aard van de perceelsbegrenzing. Zo bedraagt het snelheidsverlies langs een houtbegroeiing gemiddeld het tweevoudige van het verlies langs een onverhard pad of een perceel braakland. De werksnelheid van een teeltbewerking langs een slootkant of langs een ander gewasperceel ligt op een gelijk niveau en bedraagt gemiddeld de helft van die midden op het perceel. Indien tevens gemiddeld een extra werkgang wordt ingecalculeerd voor het niet uitkomen op een even aantal werkgangen voor het gewasperceel dan bedraagt de tijd per 100 m' randlengte $\frac{1}{10V_m} \left(\frac{V_m}{V_e} - 0,5 \right)$ per benodigde geoefende arbeidskracht. Deze tijd verhoogt met een opslag voor rust + persoonlijke verzorging en een storingstoeslag is voor de in beschouwing genomen gewassen in bijlage I als totaal per teeltwerkzaamheid en als totaal per gewas opgenomen. Hierbij is tevens een indeling gemaakt naar aard van enkele onderscheiden begrenzings.

Naast de tijd als gevolg van het optreden van werksnelheidsverliezen en het niet uitkomen op een even aantal werkgangen dient rekening te worden gehouden met de tijd benodigd voor het jaarlijks onderhoud van de perceelsranden (t_{or}).

In fig. 3 is voor de verschillende groentegewassen de berekende tijd per 100 m' gewasperceelsrand langs een sloot (excl. onderhoud) in

Tabel 2. De invloed van de aard van de gewasperceelsgrens op de werksnelheid van enkele gemechaniseerde werkzaamheden op het groenteteeltbedrijf in de vollegrond, weergegeven als de verhouding van de gemiddelde werksnelheid midden op het perceel (V_m) en de werksnelheid van de eerste werkgang langs de perceelsrand (V_e)

Werkzaamheid	Aard van de gewas- perceelsgrens	$\frac{V_m}{V_e}$	
Spitfrezen	braak land	1,5	
Bloemkool planten	braak land	1,6	
Gemiddeld braakland (b)			1,5
Spitfrezen	onverhard pad	1,4	
Kunstmest strooien	onverhard pad	1,6	
Gemiddeld onverhard pad (p)			1,5
Spitfrezen	gewas	1,9	
Spitfrezen	gewas	2,3	
Aardbeien planten	gewas	1,8	
Gemiddeld gewas (t)			2,0
Spitfrezen	sloot	2,1	
Kunstmest strooien	sloot	1,9	
Aardbeien planten	sloot	1,8	
Cultivateren	sloot	2,2	
Gemiddeld sloot (s)			2,0
Spitfrezen	bomen (10 m)	2,9	
Spitfrezen	bomen (4 m)	3,3	
Bloemkool planten	houtwal	2,9	
Aardbeien planten	houtwal	3,6	
Gemiddeld houtbegroeiing (h)			3,1

relatie gebracht tot de som van de produkten van de frequentie van de uit te voeren teeltwerkzaamheden en het aantal hiervoor benodigde geoeffende arbeidskrachten. Hierbij is er vanuit gegaan dat geen tijdverliezen langs de randen optreden als gevolg van het uitvoeren van gewascontroles, terwijl voor het oogstwerk rekening is gehouden met een éénmalig tijdverlies ook wanneer de oogst gefaseerd wordt uitgevoerd.

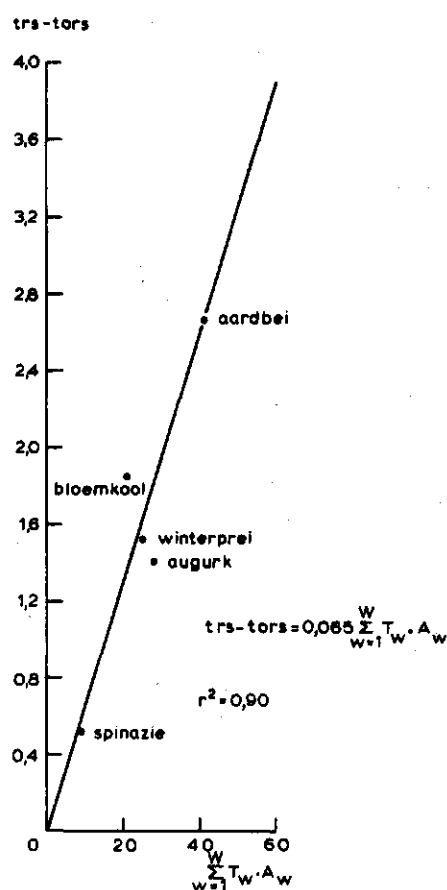


Fig. 3. Relatie tussen de berekende tijd (excl. onderhoud) per 100 m' gewasperceelsrand langs een sloot in manuren geoeffende arbeid per jaar (trs-tors) en de gesommeerde produkten van frequentie per soort teeltwerkzaamheid (T_w) en het aantal benodigde geoeffende arbeidskrachten per soort teeltwerkzaamheid (A_w) voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

N.B. gewascontrole : $T_w \cdot A_w = 0$
oogstwerkzaamheid: $T_w = 1$

Uit de figuur kan worden afgeleid dat gemiddeld voor de intensieve groenteteelt in de vollegrond per geoeffende arbeidskracht 3,9 min. tijdverlies moet worden ingecalculeerd voor iedere teeltbewerking langs 100 m' slootrand. De waarde van de term $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$ kan worden verkregen uit regionale informatie ten aanzien van de toe te passen teeltmethode van het betreffende gewas. Voor meer gestandaardiseerde waarden kan gebruik worden gemaakt van gegevens uit publikaties zoals

de reeks teeltbeschrijvingen van het Consulentschap in Algemene Dienst voor de groenteteelt in de vollegrond.

Ter berekening van de totale tijdverliezen langs de randen van groentepercelen zijn identieke relaties berekend voor enkele andere soorten van begrenzingen. In tabel 3 zijn hiervoor de relevante parameterwaarden weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen tijdverliezen exclusief het onderhoud van de rand (tr-tor) en de tijd benodigd voor het jaarlijkse onderhoud van de rand (tor). In de praktijk zal een perceelsbegrenzing langs een ander gewasperceel als gevolg van verschillen in lengte van de teeltperiode over kunnen gaan in een begrenzing langs braak land. Het omgekeerde zal het geval zijn wanneer braak land gaat worden beteeld. De in tabel 3 weergegeven parameterwaarde voor tijdverliezen langs een ander gewasperceel is dan ook gebaseerd op een gemiddelde van feitelijke tijdverliezen langs braak land en een gewas.

Door VAN HEMERT (1976) is onder meer voor akkerbouwbedrijven de onderhoudsbehoefte van perceelsranden onder invloed van plaats en aard van de begroeiing bepaald. Wegens het ontbreken van betreffende data voor groenteteeltbedrijven zijn, mede gezien het karakter van het bedrijfstype, in tabel 3 voor de overeenkomstige begrenzingen de voor akkerbouw relevante waarden opgevoerd. Voor de jaarlijkse onderhoudsbehoefte van randen in combinatie met een onverhard pad is aangenomen dat de tijd benodigd voor het onderhoud van het pad wegvalt tegen de snellere mogelijkheid van uitvoering van het onderhoud in vergelijking met een overeenkomstige situatie zonder pad. De in tabel 3 weergegeven waarden voor het onderhoud kunnen desgewenst worden aangepast aan de voor het bedrijf c.q. gebied geldende omstandigheden.

Tijd per 100 m' maximale perceelsbreedte (tb)

Naast een aan de lengte en aard van de perceelsrand gebonden tijd moet rekening worden gehouden met tijdaanspraken voor het draaien of wenden. Deze wendtijd is afhankelijk van de effectieve werkbreedte per werkgang, de benodigde tijd per wending en het aantal uit te voeren werkgangen per perceel en kan worden uitgedrukt als

Tabel 3. De tijd per 100 m' gewasperceelsrand in manuren geoeffende arbeid per jaar in relatie tot de aard van de gewasperceelsgrens voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

Aard gewasperceelsgrens	Tijd per 100 m' gewasperceelsrand (tr)	
	excl. onderhoud tr-tor	onderhoud tor
Onverhard pad (p)	0,044 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	0,30
Pad/sloot (ps)	0,044 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	0,60
Pad/sloot/houtbegroeiing (pc)	0,044 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	1,00
Pad/houtbegroeiing/(sloot) (ph)	0,044 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	2,00
Droge scheiding (ds)	0,055 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	0
Gewasperceel (t)	0,055 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	0
Sloot (s)	0,065 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	0,60
Sloot/houtbegroeiing (c)	0,065 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	1,00
Houtbegroeiing/(sloot) (h)	0,109 $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$	2,00

N.B. Gewascontrole : $T_w \cdot A_w = 0$
 Oogstwerkzaamheid: $T_w = 1$

een totaal tijd per 100 m' maximale gewasperceelsbreedte (tb). Daar in de berekening van de benodigde tijd als gevolg van het optreden van werksnelheidsverliezen langs de gewasperceelsranden ook de breedtezijden van het gewasperceel zijn betrokken, is bij de bepaling van

de tijd per 100 m' maximale gewasperceelsbreedte een correctie uitgevoerd. Deze correctie betreft een vermindering van de berekende draaitijden met de reeds berekende en onder tr verantwoorde tijdverliezen langs de breedtezijden van het perceel. Doordat de in beschouwing genomen elementtijden veelal betrekking hebben op het wenden langs een pad is de aftrek gebaseerd op tijdverliezen langs een padrand. In de praktijk zijn de breedtezijden van het gewasperceel dikwijls gelegen langs een pad. Bij de berekening van de tijd per 100 m' maximale perceelbreedte is daarom verder geen rekening gehouden met een mogelijke extra bewerkelijkheid van de wendakker ten opzichte van de randen langs de lengtezijden van het perceel. Na verrekening van toeslagen voor rust + persoonlijke verzorging en storingen is in bijlage I voor de verschillende groenten de berekende tijd per 100 m' maximale gewasperceelsbreedte als totaal per teeltwerkzaamheid en als gewas-totaal weergegeven.

Op overeenkomstige wijze als in fig. 3 voor de tijdverliezen langs een slootrand is gebeurd zijn in fig. 4 de berekende gewasparameters voor de tijd per 100 m' maximale gewasperceelsbreedte uitgezet tegen de gesommeerde produkten van frequentie van teeltbewerkingen en het aantal per teeltbewerking benodigde geoefende arbeidskrachten.

Als resultaat van de vereffening kan worden geconcludeerd, dat voor de in beschouwing genomen groenteteelten per hm gewasperceelsbreedte gemiddeld ruim 17 min. tijd is benodigd voor elke geoefende arbeidskracht die wordt ingezet voor het uitvoeren van een teeltbewerking. De gevonden relatie geeft mogelijkheden voor de berekening van wendakkertijden voor bedrijven met teeltplannen met andersoortige groenteteelten of teeltmethoden.

Aan- en aflooptijden (t_a ; t_d)

De aan- en aflooptijden kunnen in het algemeen worden gekarakteriseerd als een tijdaanspraak die is benodigd voor het gereedmaken van trekker, werktuigen en gereedschap voor het verplaatsen naar en van het gewasperceel, voor het uitvoeren van het werk op het gewasperceel en voor het opbergen na beëindiging van het werk. De aan- en aflooptijden

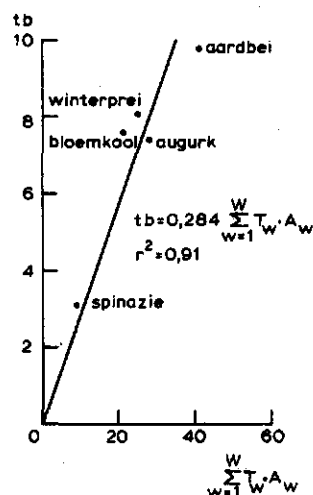


Fig. 4. Relatie tussen de berekende tijd per 100 m' gewasperceelsbreedte in manuren geoeffende arbeid per jaar (tb) en de gesommeerde produkten van frequentie per soort teeltwerkzaamheid (T_w) en het aantal benodigde geoeffende arbeidskrachten per soort teeltwerkzaamheid (A_w) voor intensieve groente-teelt in de volle grond

N.B.: gewascontrole : $T_w \cdot A_w = 0$
oogstwerkzaamheid: $T_w = 1$

zijn toegerekend als een tijd per gewasperceel (t_a) en als een tijd per aaneengesloten werkperiode c.q. per halve dag (t_d). Als uitgangspunt voor de berekening van de in bijlage I weergegeven waarden is aangenomen dat in het algemeen werktuigen en gereedschap per aaneengesloten werkperiode mee naar het bedrijfsgebouw worden genomen. Tevens is ervan uitgegaan dat als regel geen tussentijdse ritten worden gemaakt voor het vervoer van materialen en produkten, maar dat dit geschiedt aan het begin of einde van een aaneengesloten werkperiode. In enkele gevallen is van deze regel afgeweken. Het gaat hierbij om onder meer de aanvoer van plantgoed en kunstmest waarbij de betreffende teeltbewerking gemechaniseerd wordt uitgevoerd. De aanvoer is alsdan als een aparte werkzaamheid opgevoerd.

Tot de aan- en aflooptijd per gewasperceel zijn onder andere gerekend de tijdaanspraken voor het aan- en afkoppelen van werktuigen bij het bedrijfsgebouw, het pakken en opbergen van het gereedschap,

het in- respectievelijk bijstellen van de werktuigen op het veld, het reinigen van het werktuig en gereedschap op het veld of bij het bedrijfsgebouw en het uitvoeren van gewascontroles. Voor een optimale uitvoering van de verschillende teeltbewerkingen is een regelmatige controle van het gewas noodzakelijk. Gebaseerd op informatie uit de praktijk voor groenteteelten op een huiskavel is het aantal noodzakelijke controles vastgesteld op éénmaal per week voor zover het gaat om gewassen welke minder dan een half jaar op het veld staan. Dit aantal bedraagt éénmaal per veertien dagen voor gewassen met een langere groeiperiode. Deze controles komen boven de normale gewasbezoeken die worden gemaakt voor het uitvoeren van de teeltbewerkingen. Per controle is gerekend met een tijdbeslag van 0,167 manuur.

De in bijlage I voor de verschillende groenten getotaliseerde aan- en aflooptijd per gewasperceel is in fig. 5 in relatie gebracht tot de som van de produkten van de frequentie van de uit te voeren teeltwerkzaamheden en het aantal hiervoor benodigde geoefende arbeidskrachten. In deze som is, in tegenstelling tot de afleiding van de benodigde rand- en breedtetijd, zowel het aantal uit te voeren gewascontroles als de werkelijke oogstfrequentie opgenomen.

De uitgevoerde regressieberekening geeft aan dat bij benadering voor het groenteteeltbedrijf in de vollegrond gerekend moet worden met een aan- en aflooptijd per gewasperceel van gemiddeld 0,22 uur per geoefende arbeidskracht voor iedere uit te voeren teeltwerkzaamheid.

De berekende aan- en aflooptijd per halve dag ofwel aaneengesloten werkperiode is opgebouwd uit elementtijden die betrekking hebben op onder meer het gereedmaken van de trekker bij het bedrijfsgebouw en het op transportstand stellen van werktuigen bij het bedrijfsgebouw en op het gewasperceel. Tevens is hiertoe gerekend een normtijd voor transport op het erf gebaseerd op een gestandaardiseerde verplaatsingsafstand van 50 m en een verplaatsingssnelheid van 4 km/uur. De tijdsduur van een halve daglengte (d) kan regionaal verschillen. Doordat het beschouwde bedrijfstype nogal eens wordt gekenmerkt als zijnde een gezinsbedrijf zal bovendien deze tijdperiode in de praktijk enigermate flexibel zijn. Als norm kan evenwel overeenkomstig

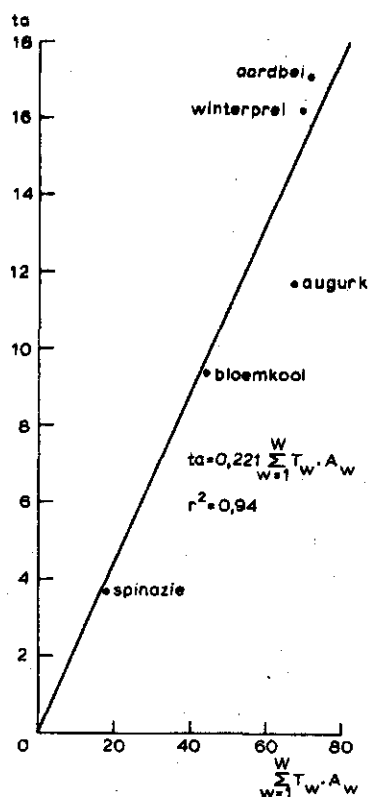


Fig. 5. Relatie tussen de berekende aan- en aflooptijd per gewasperceel in manuren geoeffende arbeid per jaar (t_a) en de gesommeerde produkten van frequentie per soort teeltwerkzaamheid (T_w) en het aantal benodigde geoeffende arbeidskrachten per soort teeltwerkzaamheid (A_w) voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

bij de berekening van taaktijden voor de landbouw worden uitgegaan van een halve daglengte van bruto 4 uur.

In bijlage I is de per teeltwerkzaamheid berekende aan- en aflooptijd per halve dag opgenomen. Voor de bepaling van deze tijd als gemiddelde per gewas zijn de per teeltwerkzaamheid berekende waarden gewogen met de basistijd per ha voor de betrokken teeltwerkzaamheid. In die gevallen waarbij de frequentie van de uit te voeren bewerking groter is dan de basistijd heeft weging plaatsgevonden met de frequentie.

Gezien de geringe afwijking van de gemiddelden per gewas kan voor

de aan- en aflooptijd per aaneengesloten werkperiode voor het groenteteeltbedrijf in de vollegrond een algemene waarde van 0,25 manuur worden aangehouden. Deze aan- en aflooptijd en de hierna te behandelen transporttijd van het bedrijfsgebouw naar het gewasperceel en omgekeerd verminderen de bruto voor het veldwerk beschikbare tijd per halve dag.

Transporttijd per 100 m' afstand (tt)

Voor het verplaatsen van trekker, werktuigen, gereedschap, materialen, produkten en geoefende arbeidskrachten van het bedrijfsgebouw naar het gewasperceel en omgekeerd is een transporttijd benodigd. Deze tijd is afhankelijk van de af te leggen afstand, zijnde de afstand van het bedrijfsgebouw tot op halve gewasperceelsdiepte en van de transportsnelheid. De snelheid van het transport wordt bepaald door de kwaliteit van de te berijden weg en door de aard van het transport. In bijlage I is per gewas voor de diverse werkzaamheden de verplaatsingstijd weergegeven als een transporttijd per retourrit per 100 m' afstand voor een 3-tal onderscheiden wegkwaliteiten. De berekende tijden zijn gebaseerd op een gemiddelde waarde tussen belast en onbelast transport. Voor de berekening van de gemiddelde waarden per gewas heeft op identieke wijze een weging plaatsgevonden als beschreven bij de bepaling van de aan- en aflooptijd per aaneengesloten werkperiode. Gemiddeld kan voor de intensieve groenteteelt in de vollegrond een verhouding in de transporttijd worden aangehouden van 1:2:3 voor een verplaatsing over respectievelijk verharde, semi-verharde en onverharde weg c.q. over land, waarbij de transporttijd over de verharde weg kan worden gesteld op 0,016 uur/100 m afstand.

Totale geoefende arbeidsbehoefte van het veldgebonden werk (T_{vvg})

a. B e r e k e n i n g p e r g e w a s p e r c e e l. Uit het voorgaande kan de berekening van de totale geoefende arbeidsbehoefte voor het veldgebonden werk van gewasperceel g worden samengevat in de formule:

$$T_{vvg_g} = \{ (F_g \cdot t_{f_g} + (R_g \cdot tr_g) + B_g \cdot t_{b_g} + ta_g) d \} \{ d - tt \cdot Sgd_g - td \}^{-1} \quad (1)$$

waarin: T_{vvg_g} totale arbeidsbehoefte voor het veldwerk van gewasperceel g in manuren geoefende arbeid per jaar

F_g = te bewerken oppervlakte van gewasperceel g in ha

t_{f_g} = basistijd voor het veldwerk van gewasperceel g in manuren geoefende arbeid per ha te bewerken oppervlakte per jaar

R_g = $Rp_g + Rps_g + Rpc_g + Rph_g + Rs_g + Rc_g + Rh_g + Rds_g + Rt_g$ =

totale randlengte van gewasperceel g in hm, onderscheiden in:

Rp_g = lengte gewasperceelsrand langs een pad

Rps_g = lengte gewasperceelsrand langs een pad in combinatie met een sloot

Rpc_g = lengte gewasperceelsrand langs een pad in combinatie met een sloot met houtbegroeiing aan de overzijde

Rph_g = lengte gewasperceelsrand langs een pad in combinatie met een houtbegroeiing al dan niet met een daarbuiten gelegen sloot

Rs_g = lengte gewasperceelsrand langs een sloot

Rc_g = lengte gewasperceelsrand langs een sloot met houtbegroeiing aan de overzijde

Rh_g = lengte gewasperceelsrand langs een houtbegroeiing al dan niet met een daarbuiten gelegen sloot

Rds_g = lengte gewasperceelsrand gevormd door een droge scheiding

Rt_g = lengte gewasperceelsrand waar de scheiding wordt gevormd door een gewasgrens

tr_g ($trp_g, trps_g, trpc_g, trph_g, trs_g, trc_g, trh_g, trds_g, trt_g$) =

benodigde veldwerktijd per hm randlengte van gewasperceel g in manuren geoefende arbeid per jaar onderscheiden naar aard van de gewasperceelsgrens

$(R_g \cdot tr_g)$ = randgebonden veldwerktijd van gewasperceel g in manuren geoefende arbeid per jaar als de gesommeerde produkten van de naar aard van de gewasperceelsrand onderscheiden randlengte en bijbehorende randtijd

- B_g = maximale breedte van gewasperceel g in hm,
 gemeten loodrecht op de bewerkingsrichting
 tb_g = benodigde veldwerktijd per hm maximale breedte
 van gewasperceel g in manuren geoeffende arbeid
 per jaar
 ta_g = aan- en aflooptijd van gewasperceel g in man-
 uren geoeffende arbeid per jaar
 d = lengte 'halve dag' als aaneengesloten veld-
 werkperiode in uren
 tt = transporttijd per retourrit in manuren geoeffen-
 de arbeid per hm afstand over verharde weg
 Sgd_g = de naar wegkwaliteit gewogen afstand van het
 bedrijfsgebouw tot op halve diepte van gewas-
 perceel g gerekend in hm over de verharde weg
 td = aan- en aflooptijd per halve dag in manuren
 geoeffende arbeid

Voor de gewasparameterwaarden van tf , tr , tb en ta van de in be-
 schouwing genomen groenteteelten kan worden verwezen naar bijlage I.
 Daar het hier slechts om enkele teelten gaat met een gefixeerd pro-
 gramma van teeltbewerkingen zal een bredere toepassing mogelijk zijn
 door de waarden van de betreffende gewasparameters af te leiden uit
 de ontwikkelde relaties zoals weergegeven in respectievelijk fig. 2,
 tabel 3, fig. 4 en fig. 5. Hiermede kan dan tevens worden ingespeeld
 op regionale en bedrijfsgewijs optredende verschillen in onder meer
 werkwijze, toegepaste teeltmethode en in te zetten soort arbeid. Ter
 vergelijking zijn de benodigde gewaswaarden voor tnf en T.A van de
 in bijlage I genoemde teelten op basis van identieke teeltbewer-
 kingen nog eens samengevat in tabel 4.

De waarde van de onderscheiden verkavelingsfactoren F , R , B en
 Sgd wordt bepaald door de vorm, inrichting en ontsluiting van het
 betreffende gewasperceel. Vaststelling hiervan kan geschieden op ba-
 sis van een inventarisatie van de hiervoor benodigde veldkenmerken.
 De overige tijdparameters d , tt en td kunnen als gemiddelde op be-
 drijfsniveau constant worden verondersteld.

Tabel 4. Overzicht van in de praktijk gehanteerde normtijd voor de totale geofende arbeidsbehoefte van het veldwerk (tnf) en de gesommeerde produkten van frequentie per soort teeltwerkzaamheid en het aantal benodigde geofende arbeidskrachten per soort teeltwerkzaamheid (T.A) voor enige intensieve groenteteelten in de vollegrond

Teelt	tnf uren/ha te bewerken opp.	T.A*	T.A maximaal
Bloemkool	478	21	44
Winterprei	507	25	69
Aardbei	417	41	71
Spinazie	218	9	18
Aurgurk	345	28	67

*T oogstwerk = 1
T.A gewascontrole = 0

b. B e r e k e n i n g p e r b e d r i j f. Een berekening van de totale veldgebonden geofende arbeidsbehoefte van een bedrijf met 1 kavel k met 1 gewasperceel g kan worden uitgevoerd door toepassing van formule 1. In deze situatie zijn vorm, grootte, randsoort en randlengte van het gewasperceel gelijk aan die van de kavel. De parameterwaarden voor de te bewerken oppervlakte, randlengte, maximale breedte en afstand kunnen hierbij worden afgeleid uit de veldkenmerken van kavel k. Formule 1 kan dan worden geschreven als:

$$T_{vvg} = \left\{ (F_k \cdot t_{fg} + (R_k \cdot t_{rg}) + B_k \cdot t_{bg} + t_a) d \right\} \left\{ d - t_t \cdot S_{kd_k} - t_d \right\}^{-1} \quad (2)$$

waarin: F_k = te bewerken oppervlakte van kavel k in ha per jaar
 R_k = totale randlengte van kavel k in hm
 B_k = maximale breedte van kavel k in hm, loodrecht gemeten op de bewerkingsrichting
 S_{kd_k} = de naar wegkwaliteit gewogen afstand van het bedrijfsgebouw tot op halve diepte van kavel k, gerekend in hm over de verharde weg

Het teeltplan van een intensief groenteteeltbedrijf in de vollegrond omvat evenwel in het algemeen een betrekkelijk groot aantal gewaspercelen, waarbij de gewasperceelsgrootte gemiddeld relatief klein is. Bovendien wordt vaak een gedeelte van de cultuurgrond binnen één jaar dubbel beteeld. De hoofdteelten worden dan voorafgegaan c.q. gevolgd door een aantal vóór- respectievelijk nateelten. Een en ander is het gevolg van het streven naar risicospreiding met betrekking tot de financiële opbrengsten en naar een regelmatige verdeling van de beschikbare geofende arbeid over het jaar. Ook een versnipperde ligging van de cultuurgrond maakt een aanpassing van formule 2 noodzakelijk voor de berekening van de totale veldgebonden arbeidsbehoefte op bedrijfsniveau.

In de praktijk komen een aantal teeltbewerkingen voor, die een betrekkelijk korte tijd in beslag nemen zoals frezen, spuiten, kunstmest strooien, het uitvoeren van gewascontroles, enz. Mede gezien de geringe gewasperceelsgrootte is het dikwijls niet mogelijk de beschikbare arbeid gedurende een aaneengesloten werkperiode rendabel te maken op één gewasperceel. Het komt dan ook regelmatig voor dat binnen een aaneengesloten werkperiode soortgelijke werkzaamheden worden uitgevoerd op meer dan één gewasperceel op dezelfde dan wel op een andere kavel. Als gevolg hiervan treedt een vermindering op in de aan- en aflooptijd per gewasperceel. De omvang van de vermindering is af te leiden uit uitgevoerd transportonderzoek op soortgelijke bedrijven in de polder 'De Drieban' (VINK en VAN OOSTROM, 1967) en is daarbij afhankelijk gesteld van het aantal gelijktijdig te velde staande gewassen i.c. het aantal hoofdteelten per kavel (Gh). Formule 2 kan daarbij worden aangepast door de kavelwaarde ta_k te berekenen op basis van vermenigvuldiging van de som van de gewasparameterwaarden ta_g met de reductiefactor $-0,05 Gh + 1,06$. De waarde van de reductiefactor $-0,05 Gh + 1,06$ is begrensd tot minimaal 0,5. Bij combinatieritten van soortgelijke werkzaamheden op gewaspercelen gelegen op verschillende kavels binnen een aaneengesloten werkperiode, alsmede voor het maken van extra ritten doordat beëindiging van een teeltwerkzaamheid veelal niet gelijk valt met het einde van een halve dagperiode moet rekening worden gehouden met extra transporttijd. Hiervoor dient formule 2 te worden uitgebreid met de parameter et , zijnde

de benodigde transporttijd voor tussentijdse ritten. Het aantal tussentijdse ritten is gesteld op 75% van de gesommeerde produkten van de frequentie per soort teeltwerkzaamheid en het aantal benodigde geoefende arbeidskrachten per soort teeltwerkzaamheid en wordt voorts verminderd door vermenigvuldiging met de reductiefactor $-0,15 Gh + 1,16$, welke is begrensd tot minimaal $0,25$. Aangenomen is dat tussentijdse ritten via de bedrijfsgebouwen lopen.

De ligging, grootte en vorm van de gewaspercelen zijn, ook bij een constant teeltplan, jaarlijks niet gelijk als gevolg van vruchtwisselingseisen. Daarnaast kan een versnipperde ligging van de cultuurgrond noodzaken tot het gebruik van een groter aantal gewaspercelen dan bij een optimale bedrijfsvoering het geval zou zijn. Bovendien worden de gewasperceelsgrenzen binnen een jaar gewijzigd door de voor- en nateelten. Aanpassing van formule 2 is dan vooral ook noodzakelijk als het gaat om de berekening van de totale randlengte per bedrijf van de gewaspercelen (R') op basis van een inventarisatie van de aanwezige soorten randen van de kavels (R). In het bijzonder vormt de bepaling van de lengte rand waarbij de scheiding wordt gevormd door een gewasgrens een apart probleem.

Afhankelijk van de door te rekenen situatie en van de beschikbare gegevens zijn voor de vaststelling van de totale veldgebonden geoefende arbeidsbehoefte van een bedrijf met K kavels en G gewaspercelen een drietal modellen onderscheiden.

. Model A: Hierbij is verondersteld dat de ligging van de gewaspercelen inclusief voor- en nateelten over de kavels van het bedrijf bekend is. De vaststelling van de veldgebonden geoefende arbeidsbehoefte van deze voor een bepaald jaar feitelijke bedrijfssituatie is gebaseerd op de uitvoering van een berekening per kavel en kan als volgt worden geformuleerd:

$$T_{vvg} = \sum_{k=1}^K \left\{ (F_k \cdot t_{f_k} + (R'_k \cdot t_{r_k}) + \sum_{g=1}^G B_{g,k} \cdot t_{b_k} + t_{a_k} + e_{t_k}) d \right\} \cdot \{d - t_{tt} \cdot S_{kd_k} - t_d\}^{-1} \quad (3a)$$

- waarin: T_{vvg} = totale geoefende arbeidsbehoefte voor het veldgebonden werk in manuren geoefende arbeid per bedrijf per jaar
- K = aantal kavels per bedrijf
- F_k = te bewerken oppervlakte van kavel k in ha per jaar
- tf_k = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde basistijd voor het veldwerk op kavel k in manuren geoefende arbeid per ha te bewerken oppervlakte van kavel k per jaar
- $R'_k = R'p_k + R'ps_k + R'pc_k + R'ph_k + R's_k + R'c_k + R'h_k + R'ds_k + R't_k$ = totale berekende, naar soort onderscheiden, randlengte van de gewaspercelen op kavel k in hm
- $tr_k (trp_k, trps_k, trpc_k, trph_k, trs_k, trc_k, trh_k, trds_k, trt_k)$ = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde veldwerktijd per hm, naar soort onderscheiden, randlengte van de gewaspercelen op kavel k in manuren geoefende arbeid per jaar
- $\sum_{g=1}^G B_{g,k}$ = de som van de maximale breedten van de gewaspercelen op kavel k in hm, gemeten loodrecht op de bewerkingsrichting
- tb_k = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde veldwerktijd per hm maximale breedte van de gewaspercelen op kavel k in manuren geoefende arbeid per jaar
- ta_k = totale aan- en aflooptijd van de gewaspercelen op kavel k in manuren geoefende arbeid per jaar
- d = lengte 'halve dag' als aaneengesloten veldwerkperiode in uren

et_k	= transporttijd voor tussentijdse ritten naar de gewaspercelen op kavel k in manuren geofende arbeid per jaar
tt	= transporttijd per retourrit in manuren geofende arbeid per hm afstand over verharde weg
Skd_k	= de naar wegkwaliteit gewogen afstand van het bedrijfsgebouw tot op halve diepte van kavel k, gerekend in hm over de verharde weg
td	= aan- en aflooptijd per halve dag in manuren geofende arbeid

Een overzicht van de toe te passen rekenwijze voor de invulling van de in formule 3a gebruikte parameters is opgenomen in bijlage IIIa. Het hiervoor beschreven relatieonderzoek is daarbij als ingang gekozen.

- . Model B: Bij dit model wordt uitgegaan van het feit dat de ligging van de gewaspercelen over de kavels van het bedrijf onbekend is. De berekening van de arbeidsbehoefte wordt opgezet per bedrijf vanuit een over een reeks van jaren gemiddelde situering van de gewaspercelen over de kavels, bij een maximale vruchtwisseling. In formulevorm:

$$T_{vvg} = \left\{ (F \cdot t_f + (R' \cdot t_r) + B \cdot t_b + t_a + e_t) d \right\} \left\{ d - t_t \cdot Skd - t_d \right\}^{-1} \quad (3b)$$

waarin: Skd = de naar kaveloppervlakte en wegkwaliteit gewogen gemiddelde afstand van het bedrijfsgebouw tot op halve kaveldiepte, gerekend in hm over de verharde weg

Voor de betekenis van de overige parameters wordt kortheidshalve verwezen naar formule 3a, waarbij voor 'van kavel k', respectievelijk 'op kavel k' dient te worden gelezen 'per bedrijf'.

Rekenvoorschriften met betrekking tot de parameters van formule 3b zijn opgenomen in bijlage IIIb.

- . Model C: Het model sluit nauw aan bij de opzet van model B. Aangenomen is echter dat tevens de individuele kavelgegevens onbekend zijn. Formule 3b is ook voor dit model van toepassing op basis van gemiddelde bedrijfswaarden voor de berekening van de te hanteren parameters (bijlage IIIc).

Geoeffende arbeidsbehoefte van het niet veldgebonden werk

De geoeffende arbeidsbehoefte van het niet veldgebonden werk heeft betrekking op de uitvoering van werkzaamheden van algemene aard rondom of in de bedrijfsgebouwen. Het betreft hierbij onder meer het jaarlijks bedrijfsklaar maken, schoonmaken en opbergen van de machines en het onderhoud aan erf, gebouwen, machines, inventaris en drainage. Ook de tijdaanspraken voor het bijhouden van de administratie kunnen hierbij worden ondergebracht. De hiervoor benodigde tijd kan worden toegerekend als een vaste arbeidsbehoefte per bedrijf (tc) en per ha te bewerken oppervlakte (tcf). Een normatieve benadering van een gemiddelde bedrijfssituatie geeft als uitkomst dat de waarde van tc kan worden gesteld op 190 manuur per jaar en van tcf op 20 manuur per jaar.

Totale geoeffende arbeidsbehoefte per bedrijf

Resumerend kan de totale geoeffende arbeidsbehoefte van een groenteteeltbedrijf in de vollegrond worden geformuleerd op basis van formule 3a als

$$Tvg = \sum_{k=1}^K \{ (F_k \cdot tf_k + (R'_k \cdot tr_k) + \sum_{g=1}^G B_{g,k} \cdot tb_k + ta_k + et_k) d \} \\ \{ d - tt \cdot Skd_k - td \}^{-1} + tc + \sum_{k=1}^K F_k \cdot tcf \quad (4a)$$

waarin: T_{vg} = totale geoefende arbeidsbehoefte van een vollegrondsgroenteteeltbedrijf in manuren geoefende arbeid/jaar
 t_c = vaste arbeidsbehoefte in manuren geoefende arbeid/jaar
 t_{cf} = vaste arbeidsbehoefte in manuren geoefende arbeid/ha te bewerken oppervlakte/jaar

Formule 3b gaat hierbij over in:

$$T_{vg} = \{ (F \cdot t_f + (R' \cdot t_r) + B \cdot t_b + t_a + e_t) d \} \{ d - t_t \cdot S_{kd} - t_d \}^{-1} + t_c + F \cdot t_{cf} \quad (4b)$$

Met behulp van de formules 4a respectievelijk 4b is het mogelijk verschillen in landinrichting te evalueren op bedrijfsniveau met betrekking tot de omvang van de benodigde geoefende arbeid in een gegeven jaarsituatie, respectievelijk in een gemiddelde situatie over een reeks van jaren. Een gebiedsgewijze toepassing kan geschieden door een berekening op alle bedrijven uit te voeren dan wel op enkele voor het bedrijfstype representatieve modellen.

T o t a l e o n g e o e f e n d e a r b e i d s b e h o e f t e
p e r b e d r i j f

De teelt van groenten in de vollegrond vraagt relatief veel arbeid tijdens de oogst van de gewassen. In de praktijk wordt daarbij, voor daarvoor in aanmerking komende gewassen, veelvuldig gebruik gemaakt van losse, ongeoeffende arbeidskrachten. De overwegend handarbeid wordt veelal geleverd door vrouwen en scholieren en kan betrekking hebben op zowel oogstwerkzaamheden op het land als op het veiling-klaarmaken van de produkten in het bedrijfsgebouw. Het werk vangt hierbij rechtstreeks aan op de gewaspercelen c.q. in het bedrijfsgebouw en is qua arbeidsbehoefte met name ten aanzien van de situering van de gewaspercelen onafhankelijk van de bedrijfsverkaveling. In dit kader is het dan ook niet relevant onderscheid te maken tussen veld- en niet veldgebonden werk.

Kermerk van dit soort arbeidsbehoefte is dat de omvang in het algemeen wordt bepaald door de fysieke opbrengsten per oppervlakte-

eenheid van de gewassen. Voor de berekening ervan wordt uitgegaan van de produktieve oppervlakte, waaronder de oppervlakte 'vol gewas' wordt verstaan. De produktieve oppervlakte kan als volgt worden geformuleerd:

$$F_p = F - 0,01(R' \cdot vr)$$

waarin: F_p = de produktieve oppervlakte per bedrijf in ha per jaar

F = te bewerken oppervlakte per bedrijf in ha per jaar

$R' = R'p + R'ps + R'pc + R'ph + R's + R'c + R'h + R'ds + R't =$
totale berekende, naar soort onderscheiden, randlengte van de gewaspercelen per bedrijf in hm

$vr(vrp, vrps, vrpc, vrph, vrs, vrc, vrh, vrds, vrt) =$ opbrengstdepressie langs de, naar soort onderscheiden, gewasperceelranden in 100 m^2 'vol gewas' per hm randlengte

$(R' \cdot vr) =$ opbrengstdepressie per bedrijf in 100 m^2 'vol gewas' per jaar als de gesommeerde produkten van de naar aard van de gewasperceelsrand onderscheiden berekende randlengte en bijbehorende opbrengstdepressie

Langs de gewasperceelsranden zijn de fysieke opbrengsten vaak lager dan midden op het perceel. Ook kunnen kwaliteitsverliezen optreden. De opbrengstdepressie is afhankelijk van de aard van de begrenzing van de gewaspercelen. In tabel 5 is een overzicht gegeven van de resultaten van vroeger onderzoek (VINK, 1971) en van in de jaren 1978 en 1979 uitgevoerde opbrengstbepalingen en oogstschattingen van enkele groentegewassen langs perceelsranden, waarbij twee soorten begrenzingen zijn onderscheiden. Bij de verwerking van de gegevens zijn de opbrengsten langs de gewasperceelsranden uitgedrukt in procenten van de opbrengst op de rest van het gewasperceel. Rekening is gehouden met verschillen in kwaliteit en met de breedte van de strook waarover een opbrengstdepressie werd gemeten. Aangenomen is dat de oppervlakte van een eventueel onbeteelde strook langs de be-

treffende rand wordt verdisconteerd bij de berekening van de te bewerken oppervlakte. Geen extra opbrengstverliezen zijn geconstateerd langs de randen van wendakkers. De lage mechanisatiegraad op dit type bedrijven is hierbij van betekenis.

Tabel 5. Opbrengstverliezen op goed ontwaterde gronden in 100 m² 'vol gewas' per hm gewasperceelsrand in relatie tot de aard van de begrenzing

Teelt	Aard van de gewas- perceelsgrens	Frequentie opname	Opbrengst- verlies in 100 m ² per hm beteelde rand	
Aardbei	sloot	20	0,5	
Bloemkool	sloot	7	0,3	
Prei	sloot	16	0,4	
Spruitkool	sloot	13	0,3	
Gemiddeld sloot (vrs)				0,4
Aardbei	onverhard pad	12	0,3	
Bloemkool	onverhard pad	5	0,1	
Prei	onverhard pad	10	0,3	
Spruitkool	onverhard pad	4	<0,1	
Gemiddeld onverhard pad (vrp)				0,2

Uit tabel 5 blijkt dat op goed ontwaterde gronden de randverliezen van aardbeien en prei zowel langs een sloot als langs een onverhard pad groter zijn dan van bloem- en spruitkool. Als gemiddelde van de in beschouwing genomen teelten bedragen de opbrengstdepressies langs een sloot het tweevoudige van die langs een onverhard pad. Voor de overige onderscheiden begrenzingen zijn bij de groenteteelt in de vollegrond geen waarnemingen verricht. Op basis van een vergelijking van de in tabel 5 weergegeven resultaten en uitgevoerd onderzoek door de afdeling bedrijfstechniek en -economie bij gras- en bouwland, kunnen bij benadering de volgende randdepressies bij de teelt van groenten in de vollegrond worden aangehouden:

onverhard pad (vrp) = 0,2; pad/sloot (vrps) = 0,2; pad/sloot/houtbegroeiing (vrpc) = 0,4; pad/houtbegroeiing/(sloot) (vrph) = 0,6; sloot (vrs) = 0,4; sloot/houtbegroeiing (vrc) = 0,8; houtbegroeiing/(sloot) (vrh) = 1,6; droge scheiding (vrds) = 0; gewas (vrt) = 0. Indien gewenst kunnen deze waarden aan de omstandigheden van een bedrijf en of gebied worden aangepast.

De loonkosten van losse, ongeoeffende arbeid worden in de praktijk vaak bepaald door een prijsstelling per kg geoogst produkt. Opbrengst-depressies langs de perceelsranden verminderen deze kosten, hetgeen feitelijk resulteert in een verlaging van de ongeoeffende arbeidsbehoefte van de oogst. De ongeoeffende arbeidsbehoefte van een bedrijf (Tvo) kan nu worden berekend uit de formule:

$$Tvo = Fp \cdot tnofp \quad (5)$$

waarin: Tvo = totale ongeoeffende arbeidsbehoefte in manuren ongeoeffende arbeid per bedrijf per jaar
 Fp = de produktieve oppervlakte per bedrijf in ha per jaar
 tnofp = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde in de praktijk gehanteerde normtijd voor de ongeoeffende arbeidsbehoefte in manuren ongeoeffende arbeid per ha produktieve oppervlakte per jaar

Voor een uitgebreide beschrijving van de toe te passen rekenwijze wordt verwezen naar bijlage III. De te hanteren norm voor de ongeoeffende arbeidsbehoefte per gewas is afhankelijk van de mate waarin dit type arbeid wordt aangetrokken, hetgeen per bedrijf kan verschillen. Indien in de behoefte wordt voorzien door de gedeeltelijke inzet van geoeffende arbeidskrachten dan dient dit gedeeltelijk tot uitdrukking te worden gebracht in de in te voeren gewasnormen bij de berekening van de totale geoeffende arbeidsbehoefte van het bedrijf. Uiteraard zijn lagere opbrengsten door randdepressies eveneens van invloed op de omvang van de geoeffende arbeidsbehoefte. De effecten hierop worden echter in belangrijke mate genivelleerd door extra arbeidsaanspraken als gevolg van het optreden van kwaliteitsverliezen en zijn daarom verder buiten beschouwing gebleven.

BEDRIJFSUITRUSTING EN LANDINRICHTING

De intensieve groenteteelt in de vollegrond wordt gekarakteriseerd door een relatief lage mechanisatiegraad in vergelijking met de akkerbouwmatige teelt. Naast het transport van produkten en produktiemiddelen worden veelal grondbewerking, gewasbescherming, bemesting en afhankelijk van de teelttechnische mogelijkheden het planten c.q. zaaien gemechaniseerd uitgevoerd. Voor de overige werkzaamheden en met name de oogst wordt slechts incidenteel gebruik gemaakt van machines.

Van betekenis voor het bedrijfsresultaat is ook de invloed van de landinrichting op de jaarkosten van de technische uitrusting van het bedrijf. Tot de kosten van de technische bedrijfsuitrusting worden de jaarlijkse tractie-, werktuig- en gereedschapskosten gerekend, alsmede de jaarlijkse exploitatiekosten van de bedrijfsgebouwen. Het betreft hierbij de kosten van rente, afschrijving, onderhoud en brandstof. Grondkosten worden in dit kader als algemene bedrijfskosten beschouwd.

Jaarkosten van de bedrijfsuitrusting

In principe kunnen de jaarkosten van de bedrijfsuitrusting op analoge wijze worden bepaald als de omvang van de geoefende arbeidsbehoefte. In een situatie waarbij de ligging van de gewaspercelen over de kavels bekend is (model A) kunnen deze kosten worden geformuleerd als:

$$Mv = mk \cdot \sum_{k=1}^K \left\{ (F_k \cdot mf_k + (R'_k \cdot mr_k) + \sum_{g=1}^G B_{g,k} \cdot mb_k + ma_k + em_k) d \right\}$$

$$\{d - tt \cdot Skd_k - 1,1 td\}^{-1} + mkc + \sum_{k=1}^K F_k \cdot mkcf \quad (6a)$$

- waarin: M_v = totale kosten technische uitrusting in gld per bedrijf per jaar
- m_k = variabele tractiekosten in gld per uur
- mf_k = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde basistijd voor machinale bewerkingen op kavel k in tractie-uren per ha te bewerken oppervlakte van kavel k per jaar
- mr_k ($mrp_k, mrps_k, mrpc_k, mrph_k, mrs_k, mrc_k, mrh_k, mrds_k, mrt_k$) = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde randtijd voor machinale bewerkingen per hm, naar soort onderscheiden, randlengte van de gewaspercelen op kavel k in tractie-uren per jaar
- mb_k = naar gewasperceelsoppervlakte gewogen gemiddelde tijd voor machinale bewerkingen per hm maximale breedte van de gewaspercelen op kavel k in tractie-uren per jaar
- ma_k = totale aan- en aflooptijd voor machinale bewerkingen van de gewaspercelen op kavel k in tractie-uren per jaar
- em_k = tractietijd voor tussentijdse ritten naar de gewaspercelen op kavel k in tractie-uren per jaar
- mkc = vaste kosten technische uitrusting (excl. grond en berekening) in gld per bedrijf per jaar
- mkc_f = vaste kosten technische uitrusting (excl. grond en berekening) in gld per ha te bewerken oppervlakte per jaar
- $K; F_k; R'_k; \sum_{g=1}^G B_{g,k}; Skd_k$ = overeenkomstige landinrichtingsfactoren als omschreven bij formule 3a
- $d; tt; td$ = overeenkomstige tijdparameters als omschreven bij formule 3a

Uitgaande van een over een reeks van jaren gemiddelde situering van de gewaspercelen over de kavels (modellen B en C) gaat formule 6a over in:

$$Mv = mk \{ (F \cdot mf + (R' \cdot mr) + B \cdot mb + ma + em) d \} \\ \{ d - tt \cdot Skd - 1,1 td \}^{-1} + mkc + F \cdot mkcf \quad (6b)$$

Voor de omschrijving van de parameters wordt verwezen naar formule 3b en 6a. Voor de betekenis van mf , mr , mb , ma en em dient voor 'kavel k ', respectievelijk 'op kavel k ' te worden gelezen 'per bedrijf'.

De opbouw van de formules 6a en 6b is gebaseerd op een indeling van de jaarkosten van de bedrijfsuitrusting naar vaste en variabele kosten.

Vaste kosten technische uitrusting (mkc ; $mkcf$)

In tabel 6 is getracht voor een bedrijf met een teeltplan van de in beschouwing genomen gewassen aardbeien, bloemkool, prei, spinazie en augurk een globaal overzicht te geven van het investeringsniveau op basis van vervangingswaarde in de technische uitrusting. Hierbij zijn de investeringen gefixeerd als een bedrag per bedrijf vermeerderd met een bedrag per oppervlakte-eenheid. Als afgeleide daarvan zijn de vaste jaarkosten per bedrijf en per ha te bewerken oppervlakte berekend. Bij de toedeling zijn de kapitaallasten en de onderhoudskosten als constant verondersteld. Dit als gevolg van het feit dat deze kosten nauwelijks afhankelijk zijn van het gebruik. Tot de variabele kosten zijn alleen de tractiekosten gerekend welke als een kostenbedrag per uur kunnen worden ingecalculleerd.

Uit de tabel blijkt dat voor een bedrijf met 5 ha te bewerken oppervlakte het investeringsniveau in de technische uitrusting rond f 85 000,- bedraagt. Er dient evenwel te worden bedacht dat investeringen in grond en beregeningsinstallatie hierin niet zijn opgenomen. De jaarlijkse vaste kosten voor een dergelijk bedrijf zijn berekend op ruim f 13 000,-. De invloed van de gewassenkeus op deze lasten zal van geringe betekenis zijn. Als standaardwaarde voor achtereenvolgens mkc en $mkcf$ kan gerekend worden met f 9950,-, respectievelijk f 650,-. Uiteraard kunnen deze bedragen worden aangepast bij

afwijkende omstandigheden. De invloed van de landinrichting op de vaste kosten komt tot uitdrukking in per bedrijf optredende verschillen in de te bewerken oppervlakte voor zover deze veroorzaakt worden door een divergentie in de oppervlakte van aan de gewasperceelsgrenzen gebonden niet beteelde stroken.

Variabele kosten technische uitrusting (mf; mr; mb; ma; md; me)

Zoals reeds gesteld zijn alleen de tractiekosten tot de variabele lasten van de bedrijfsuitrusting gerekend. Het gaat hierbij om

Tabel 6. Investeringsniveau en vaste jaarkosten van de technische bedrijfsuitrusting van een intensief groenteteeltbedrijf in de vollegrond (excl. grond en beregening)

Produktiemiddel	Investering		Vaste kosten rente, afschr., onderhoud	
	gld/bedrijf	vermeerderd met gld/ha te bewerken oppervlakte	gld/bedr./jr. mkc	vermeerderd met gld/ha te bewerken opp./jaar mkcf
Schuur	12 500	2500	1250	250
Trekker + transportmiddel	20 000	1500	4000	300
Spitfrees*	2 500		375	
Cambridge + eg	2 500		375	
Pendelstrooier	1 500		225	
Opbouwspuit	4 500		675	
Zaaimachine	3 000		450	
Plantgatenmachine	1 500		225	
Lichter	3 000		450	
Plantmachine	3 000		450	
Cultivator/frees	3 000		450	
Strodoseerder*	2 000		300	
Folielegger*	1 500		225	
Klein gereedschap	2 500	500	500	100
Totaal	63 000	4500	9950	650

*Investering en kostenberekening gebaseerd op het gezamenlijk gebruik door twee bedrijven

kosten waarvan het niveau wordt bepaald door vermenigvuldiging van het aantal draaiuren van trekker, zelfrijdende machines en vervoermiddelen voor de uitvoering van teelt-, oogst- en transportwerkzaamheden met een kostenbedrag per uur voor brandstof en smeermiddelen. Wegens de geringe betekenis op het uiteindelijke bedrijfsresultaat is geen rekening gehouden met mogelijke verschillen in de kosten voor brandstof en smeermiddelen naar type tractie. Op basis van een 30 à 40 PK trekker en prijzen van brandstof en smeermiddelen kunnen de kosten per tractie-uur (mk) worden gesteld op f 2,- à f 2,50. Het jaarlijks aantal tractie-uren is evenals het aantal geoefende arbeidsuren afhankelijk van deeltijden die betrekking hebben op de basistijd (mf), gewasperceelsrand gebonden tijd (mr), gewasperceelsbreedtetijd (mb) en de aan- en aflooptijd per perceel (ma) en per halve dag (md). Rekening houdend met de frequentie van uitvoering van de verschillende werkzaamheden waarvoor mechanische voortbeweging is benodigd, zijn voor de in beschouwing genomen gewassen in bijlage II de onderscheiden tractiedeeltijden weergegeven per soort teeltwerkzaamheid en per gewas. De berekening heeft op dezelfde wijze plaatsgevonden als is omschreven bij de bepaling van de respectievelijke deeltijden voor de geoefende arbeidsbehoefte. De transporttijden zijn in dit overzicht niet meer opgenomen omdat deze gelijk zijn aan de in bijlage I gegeven waarden. De gemiddelde waarde per gewas voor de aan- en aflooptijd per halve dag (md) is op identieke wijze bepaald als bij de vaststelling van de overeenkomstige waarde voor de geoefende arbeidsbehoefte (td). Daar het gemiddelde niveau van md van de in beschouwing genomen gewassen ca. 10% hoger ligt dan van td is in formule 6 de waarde van md gelijkgesteld aan 1,1 td. De bepaling van em geschiedt op identieke wijze als onder et beschreven, met dien verstande dat wordt uitgegaan van de som van de frequenties per machinaal uitgevoerde teeltwerkzaamheid.

Ter verbreding van de toepassingsmogelijkheden op bedrijven met andere groentegewassen of met verschillen in teeltmethoden en of -perioden zijn een aantal regressieberekeningen uitgevoerd met de berekende gewasparameters mf, mr, mb en ma. In fig. 6 zijn de per gewas berekende tractie-basistijden (mf) in relatie gebracht tot de onder gelijke omstandigheden in de praktijk gehanteerde gewasnormtijden voor de geoefende arbeidsbehoefte van het veldwerk (tnf).

Uit de figuur blijkt dat de basis-tractietijd gemiddeld bijna een kwart (23,4%) bedraagt van de normtijd voor de geoefende arbeidsbehoefte. Toepassing van de in fig. 2 weergegeven regressievergelijking op het hier berekende verband geeft als uitkomst dat voor 30% van de basistijd voor de geoefende veldgebonden arbeidsbehoefte mechanische voortbeweging is benodigd.

Evenals optredende snelheidsverliezen langs de randen van de ge-

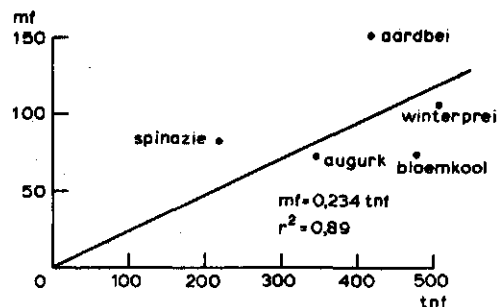


Fig. 6. Relatie tussen de berekende tractie-basistijd voor het veldwerk in uren per ha te bewerken oppervlakte (mf) en de in de praktijk gehanteerde normtijd voor het qua omvang en uitvoering identieke werk in manuren geoefende arbeid per ha te bewerken oppervlakte (tnf) voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

waspercelen van invloed zijn op de arbeidsbehoefte is dit ook het geval met betrekking tot de benodigde tractietijd. De in bijlage II met uitsluiting van het onderhoud berekende randtijden per gewas voor machinale bewerkingen langs 100 m' sloot (mrs-tors) zijn in fig. 7 uitgezet tegen de som van de frequenties per teeltwerkzaamheid waarvoor mechanische voortbeweging is vereist. Hierbij is verondersteld dat de tractietijd voor het onderhoud van de rand gelijk is aan de arbeidsbehoefte voor het onderhoud.

De regressievergelijking geeft aan dat rekening moet worden gehouden met gemiddeld 3,12 minuut tractietijd voor elke machinaal uitgevoerde teeltbewerking langs 100 m' slootrand. De gewaswaarden van de

term $\sum_{m=1}^M T_m$ kunnen onder meer worden verkregen uit regionale informatie, waarbij de frequentie van het oogstwerk als eenmalig moet worden beschouwd. Voor andere randsorten zijn identieke relaties ontwikkeld waarvan in tabel 7 een overzicht is gegeven.

Op gelijke wijze als de benodigde tractietijd langs de gewasperceelsranden zijn in fig. 8 de in bijlage II berekende tractietijden per 100 m' gewasperceelsbreedte gerelateerd aan de gewassom van de frequenties per machinaal uitgevoerde teeltwerkzaamheid. Ook hierbij is rekening gehouden met een eenmalige frequentie van de oogst.

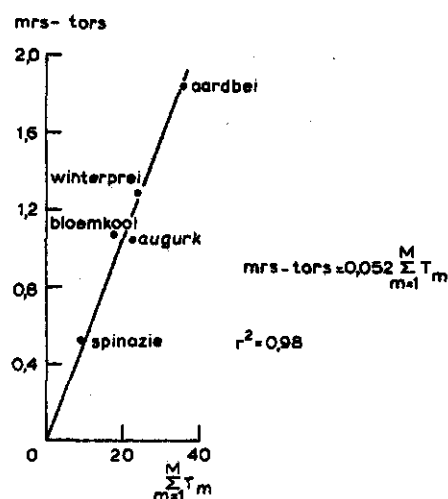


Fig. 7. Relatie tussen de berekende tractietijd (excl. onderhoud) per 100 m' gewasperceelsrand langs een sloot in uren per jaar (mrs-tors) en de som van de frequenties per soort teeltwerkzaamheid waarvoor tractie is benodigd ($\sum_{m=1}^M T_m$) voor intensieve groenteteelt in de vollegrond
 N.B.: oogstwerkzaamheid: $T_m = 1$

De in fig. 8 weergegeven relatie geeft aan dat per 100 m' gewasperceelsbreedte gemiddeld 15,2 minuut aan tractietijd voor draaien of wenden moet worden ingecalculleerd voor iedere machinaal uitgevoerde teeltbewerking.

Tabel 7. De benodigde tractietijd per 100 m' gewasperceelsrand in uren per jaar in relatie tot de aard van de gewasperceelsgrens voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

Aard gewasperceelsgrens	Tractietijd per 100 m' gewasperceelsrand (mr)	
	exclusief onderhoud mr-tor	onderhoud tor
Onverhard pad (p)	0,035 $\sum_{m=1}^M T_m$	0,30
Pad/sloot (ps)	0,035 $\sum_{m=1}^M T_m$	0,60
Pad/sloot/houtbegroeiing (pc)	0,035 $\sum_{m=1}^M T_m$	1,00
Pad/houtbegroeiing/(sloot) (ph)	0,035 $\sum_{m=1}^M T_m$	2,00
Droge scheiding (ds)	0,044 $\sum_{m=1}^M T_m$	0
Gewasperceel (t)	0,044 $\sum_{m=1}^M T_m$	0
Sloot (s)	0,052 $\sum_{m=1}^M T_m$	0,60
Sloot/houtbegroeiing (c)	0,052 $\sum_{m=1}^M T_m$	1,00
Houtbegroeiing/(sloot) (h)	0,087 $\sum_{m=1}^M T_m$	2,00

N.B.: oogstwerkzaamheid: $T_m = 1$

Fig. 9 toont het verband tussen de voor de in beschouwing genomen groenteteelten berekende aan- en aflooptijd en de som van de frequenties per machinaal uitgevoerde teeltwerkzaamheid, waarbij in de gewasom de werkelijke oogstfrequentie is opgenomen.

Uit de figuur blijkt dat per machinaal uitgevoerde teeltbewerking 0,259 tractie-uur benodigd is als gevolg van aan- en afloopwerkzaamheden.

Zoals reeds gesteld kent de intensieve groenteteelt in de vollegrond een groot scala gewasactiviteiten waarbij bovendien niet alleen regionale maar ook bedrijfsgewijze verschillen voorkomen met betrekking tot de toe te passen teelttechniek. Bij een gemis aan relevante gewasparameterwaarden en ten einde toch te kunnen inspelen op deze verschillen in bedrijfsvoering zijn voor de bepaling van de invloed van de landinrichting op de kosten van de technische bedrijfsuitrusting de hiervoor beschreven relaties ontwikkeld. In bijlage III zijn in afhankelijkheid van de beschikbare landinrichtingskenmerken van het bedrijf (modellen A, B en C) de rekenvoorschriften weergegeven voor de invulling van de in formule 6 opgenomen parameters.

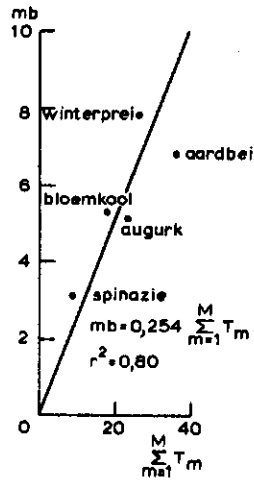


Fig. 8. Relatie tussen de berekende tractietijd per 100 m' gewasperceelsbreedte in uren per jaar (mb) en de som van de frequenties per soort teeltwerkzaamheid waarvoor tractie is benodigd ($\sum_{m=1}^M T_m$) voor intensieve groenteelt in de vollegrond
 N.B.: oogstwerkzaamheid: $T_m = 1$

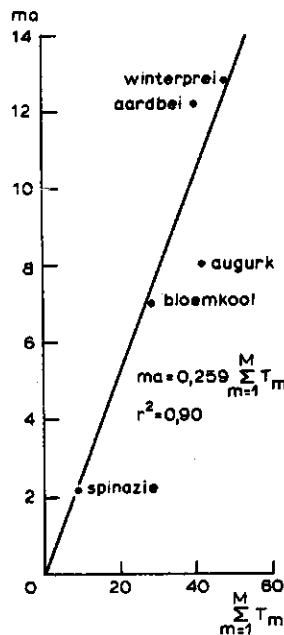


Fig. 9. Relatie tussen de berekende aan- en aflooptijd per gewasperceel in tractie-uren per jaar (ma) en de som van de frequenties per soort teeltwerkzaamheid waarvoor tractie is benodigd ($\sum_{m=1}^M T_m$) voor intensieve groenteteelt in de vollegrond

PRODUKTIEOMVANG EN LANDINRICHTING

Naast de betekenis voor de omvang van de arbeidsbehoefte en voor de kosten van de technische bedrijfsuitrusting wordt ook de produktie beïnvloed door de landinrichting van het bedrijf. Met name gaat het hierbij om verschillen in parameterwaarden voor de te bewerken oppervlakte per bedrijf (F) en de produktieve oppervlakte per bedrijf (Fp) in samenhang met de kadastrale oppervlakte van het bedrijf (Fkd). Dit als gevolg van het voorkomen van oppervlakteverliezen door sloten, paden en dergelijke en randdepressies langs de gewasperceelsranden in afhankelijkheid van de aard van de begrenzing. Het effect kan tot uitdrukking worden gebracht in het opbrengstsaldo van het bedrijf (V) en kan worden geformuleerd als:

$$V = F_p \cdot V_v - F \cdot K_{vf} \quad (7)$$

Waarin: V = opbrengstsaldo in gld per bedrijf per jaar
Fp = produktieve oppervlakte per bedrijf in ha per jaar
Vv = bruto-opbrengst vermindert met toe te rekenen opbrengst-evenredige kosten in gld per ha produktieve oppervlakte per jaar
F = te bewerken oppervlakte per bedrijf in ha per jaar
Kvf = toe te rekenen oppervlakte-evenredige kosten in gld per ha te bewerken oppervlakte per jaar

Tot de opbrengst-evenredige kosten kunnen de afzetkosten worden gerekend zoals fusthuur, veilingprovisie, sorteerkosten en dergelijke. Oppervlakte-evenredige kosten kunnen betrekking hebben op zaaizaad, c.q. plantgoed, kunstmest, enz. In bijlage IV is een overzicht gegeven van de berekening van de parameterwaarden van Vv en Kvf voor de in beschouwing genomen groenteteelten.

BEDRIJFSRESULTAAT EN LANDINRICHTING

Het totale effect van verschillen in de landinrichting van een bedrijf op het bedrijfsresultaat komt tot uiting in onder meer een

verandering van het niveau van het netto-overschot (NO), wat kan worden geformuleerd als:

$$NO = Iv - Tvg \cdot lkg - Tvo \cdot lko \quad (8)$$

Waarin: NO = netto-overschot in gld per bedrijf per jaar
Iv = arbeidsinkomen in gld per bedrijf per jaar (form. 9)
Tvg = totale geoefende arbeidsbehoefte in manuren geoefende arbeid per bedrijf per jaar (form. 4)
lkg = loonkosten in gld per manuur geoefende arbeid
Tvo = totale ongeefende arbeidsbehoefte in manuren ongeefende arbeid per bedrijf per jaar (form. 5)
lko = loonkosten in gld per manuur ongeefende arbeid

Voor de berekening van het arbeidsinkomen van het bedrijf (Iv) dient het opbrengstsaldo (V) te worden verminderd met de kosten van de technische uitrusting (Mv), alsmede met de algemene bedrijfskosten. In formulevorm:

$$Iv = V - Mv - ak - Fkd \cdot akfkd \quad (9)$$

waarin: V = opbrengstsaldo in gld per bedrijf per jaar (form. 7)
Mv = totale kosten technische uitrusting in gld per bedrijf per jaar (form. 6)
ak = algemene bedrijfskosten in gld per bedrijf per jaar
Fkd = kadastrale oppervlakte in ha per bedrijf
akfkd = algemene bedrijfskosten in gld per ha kadastrale oppervlakte per jaar

Tot de algemene bedrijfskosten kunnen worden gerekend bedrijfsuitgaven voor onder meer grondkosten, organische bemesting, verlichting, bijverwarming, telefoon, contributies, abonnementen, heffingen, verzekeringen, vergaderkosten en kosten voor grondonderzoek. Een globale berekening van een gemiddelde bedrijfssituatie geeft aan dat deze kosten kunnen worden toegerekend als een bedrag per bedrijf (ak = f 2000,-) en als een bedrag per ha kadastrale oppervlakte (akfkd = f 1650,-). Bij deze berekening is een bedrag van f 1000,- per ha kadastrale oppervlakte voor grondkosten aangehouden.

TOEPASSING

Als voorbeeld is de beschreven evaluatiemethode toegepast op een model intensief vollegrondsgroenteteeltbedrijf met een kadastrale bedrijfsgrootte van 5,25 ha, waarvan 0,25 ha wordt ingenomen door het erf en de bedrijfsgebouwen. Het teeltplan gericht op een afzet via de veiling is in onderstaand schema weergegeven (ing. A. van Oyen):

Teeltplan: winterprei 1,25 ha (A) augurk 1,25 ha (C)
 spinazie 1,25 ha (B) bloemkool 1,25 ha (D)
 aardbeien 1,25 ha (B)

1981/1982

A	B	C	D
(aardbeien 1-8'80/ 15-7'81)	spinazie 1-1'81/ 15-7'81	augurk 20- 5'81/ 1-10'81	bloemkool '81 continueelt
winterprei 15-7'81/ 1-5'82	aardbeien 1-8'81/ 15-7'82		

1982/1983

C	A	D	B
augurk 20-5'82/ 1-10'82	winterprei 15-7'82/ 1-5'83	bloemkool '82 continueelt	spinazie 1-1'82/ 15-7'82 aardbeien 1-8'82/ 15-7'83

1983/1984

D	C	B	A
bloemkool '83 continueelt	augurk 20- 5'83/ 1-10'83	spinazie 1-1'83/ 15-7'83 aardbeien 1-8'83/ 15-7'84	winterprei 15-7'83/ 1-5'84

1984/1985

B	D	A	C
spinazie 1-1'84/ 15-7'84	bloemkool '84 continueelt	winterprei 15-7'84/ 1-5'85	augurk 20- 5'84/ 1-10'84
aardbeien 1-8'84/ 15-7'85			

1985/1986 = 1981/1982

Uit het schema blijkt dat het teeltplan inclusief voor- en nateelten een oppervlakte beslaat van 6,25 ha. Uitgegaan is van een maximale vruchtwisseling, waarbij de gewassen over een reeks van jaren over het gehele bedrijf worden geteeld. Op basis van de met behulp van onder meer elementtijden berekende gewasparameterwaarden (bijlage I en II) is het model doorgerekend. Hierbij is met een gefixeerde kavelinrichting en onder handhaving van het teeltplan, de kavelafstand en het aantal kavels variabel gesteld. In fig. 10 zijn de resultaten grafisch weergegeven met behulp van iso-kostenlijnen. Een lager nettooverschot is daarbij beschouwd als extra exploitatiekosten ten opzichte van het bedrijf met één huiskavel. Geoefende en ongeoefende arbeid zijn gewaardeerd tegen f 16,50 per uur, respectievelijk f 7,50 per uur.

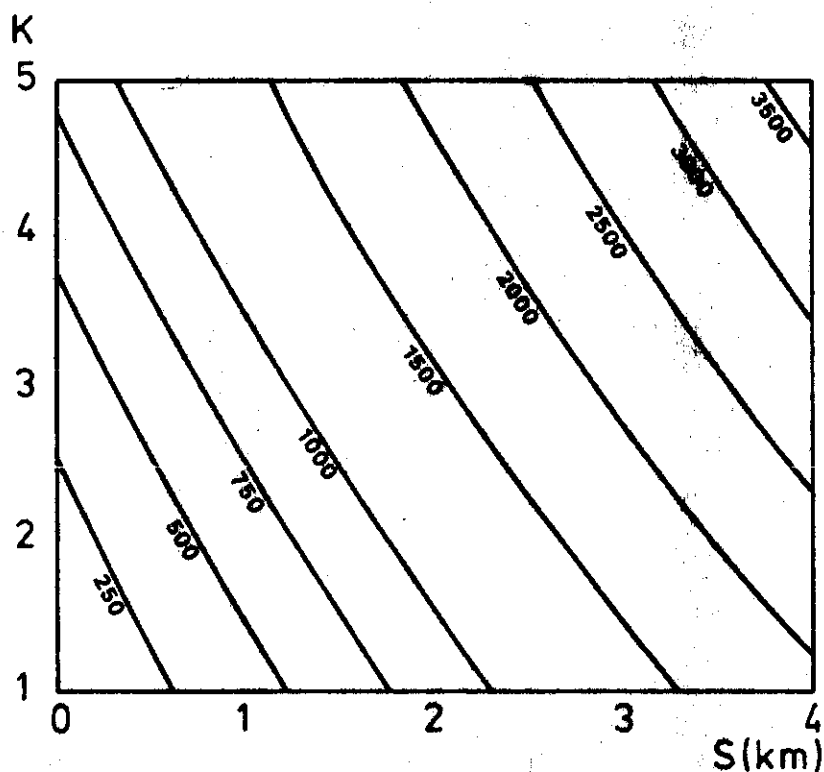


Fig. 10. Jaarlijkse extra exploitatiekosten in gld per ha kadastrale oppervlakte in afhankelijkheid van het aantal kavels (K) en de als over de verharde weg gerekende gewogen gemiddelde kavelafstand in km (K), ten opzichte van een bedrijf met één huiskavel

Uit fig. 10 blijkt dat de jaarlijkse extra exploitatiekosten stijgen met een toename van het aantal kavels en van de kavelafstand. De lasten nemen meer dan evenredig toe naarmate de kavelafstand groter wordt. Dit is een gevolg van het feit dat de netto-veldwerktijd per dagdeel afneemt naarmate de afstand toeneemt, waardoor de gewassen vaker moeten worden bezocht. De bedrijven met vollegrondsgroenteteelt in onder meer het West-Brabantse zandgebied worden gekenmerkt door een gemiddelde bedrijfsgrootte van ca. 5 ha met een versnipperd grondgebruik over gemiddeld 3-4 kavels op een gemiddelde afstand van 2 km. In relatie tot fig. 10 betekent dit voor een overeenkomstig bedrijf een extra exploitatielast van ongeveer f 8500,- per jaar vergeleken met een situatie van een geconcentreerde ligging van de cultuurgrond bij de bedrijfsgebouwen. Het kan betekenen dat bij dergelijke bedrijven hierdoor vaak sprake is van een negatief netto-overschot bij de rentabiliteitsberekening.

Een berekening met toepassing van het beschreven relatieonderzoek (bijlage IIIc) gaf geen afwijking van betekenis op het resultaat.

In dit kader dient nog te worden opgemerkt dat de effecten veroorzaakt door toegepaste technieken van kunstmatige beregening niet zijn ingecalculeerd. Verwacht mag worden dat ook hierbij sprake zal zijn van een duidelijk positieve invloed ten gunste van een geconcentreerde ligging van de cultuurgrond bij de bedrijfsgebouwen.

SAMENVATTING

De teelt van groenten in de vollegrond komt in Nederland op een groot aantal bedrijven en bedrijfstypen voor (tabel 1; fig. 1). Hierbij is als gevolg van grote keuzemogelijkheden sprake van weinig uniformiteit in teeltplan en teeltmethoden. Bij onder meer de kleinere gemengde land- en tuinbouwbedrijven is een toenemende interesse voor specialisatie in de intensieve vollegrondsgroenteteelt, mits aan onder andere de landinrichting bijzondere aandacht wordt geschonken.

Bij het opstellen van herinrichtingsplannen voor gebieden met intensieve vollegrondsgroenteteelt is het noodzakelijk inzicht te hebben in de effecten van landinrichtingsmaatregelen op kosten en

opbrengsten van het bedrijf. Hiervoor is een technisch-bedrijfseconomische methode ontwikkeld ten einde deze effecten te kunnen waarderen. Als relevante aspecten van kosten en opbrengsten zijn hierbij de aard en omvang van de arbeidsbehoefte (formules 1 t/m 5; tabellen 2 en 5), de kosten van de technische bedrijfsuitrusting (formule 6; tabel 6) en de fysieke en geldelijke opbrengsten van de teelten (formule 7; tabel 5; bijlage IV) onderscheiden. De effecten in samenhang met de landinrichting op kosten en opbrengsten van het vollegrondsgroenteteeltbedrijf zijn afhankelijk gesteld van oppervlakte, omtrek, breedte, afstand tot het bedrijfsgebouw en soort van begrenzing van de gewaspercelen.

Op basis van onder meer beschikbare elementtijden zijn voor enige groenteteelten bij een gefixeerde teeltmethode de verkavelings- en ontsluitingskarakteristieke gewasparameters berekend (bijlagen I en II). Hiermee zijn regressieberekeningen uitgevoerd ten einde relaties te ontwikkelen voor de verkrijging van identieke data voor andere groenteteelten en teeltmethoden (fig. 2 t/m 9; tabellen 3, 4 en 7). Hierdoor kan op regionale en bedrijfsgewijze verschillen in de bedrijfsvoering worden ingespeeld door toepassing van een set rekenvoorschriften (bijlage III).

Doorrekening van een bedrijfsmodel met verschillen in verkavelings- en ontsluitingssituatie gaf als resultaat dat de jaarlijkse exploitatiekosten belangrijk stijgen naarmate de versnippering van de cultuurgrond en van de afstand tot het bedrijfsgebouw toenemen (fig. 10; formules 8 en 9).

De effecten van toegepaste technieken van kunstmatige berekening zijn in de ontworpen methode nog niet opgenomen. Nadere studie hiervan in relatie tot de landinrichting van het bedrijf is hiervoor nog noodzakelijk.

LITERATUUR

- BRAAMS, B.W. en K.S. FEITSMA, 1964. Over de meest gewenste lengten en breedten van fruitteeltbedrijven van verschillende grootte in Oostelijk Flevoland. Rapport Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.
- BUTIJN, J. en L.W. VINK, 1964. Invloed van de perceelsafstand op teeltplan en bedrijfsresultaten in het tuinbouwvaargebied 'De Streek'. Med. Dir. Tuinbouw 26.12: 714-724. Med. ICW 59.
- HEMERT, A.K. VAN, 1976. Opbouw van bedrijfsconstanten ten behoeve van de relatie landbouw/landinrichting. Nota ICW 927.
- INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE (ILR), 1970. Taaktijden voor de Landbouw 1.
- LANDINRICHTINGSDIENST, 1971. Bedrijfseconomisch onderzoek in de ruilverkaveling Kapelle Wemeldinge. Rapport afd. Economisch Onderzoek.
- OOSTROM, C.G.J. VAN en L.W. VINK, 1967. Kavelinrichting voor nieuw te stichten tuinbouwbedrijven onder glas op zandgrond in Noord-Brabant. Cultuurtechn. Tijdschr. 7,1: 17-22. Med. ICW 101.
- en L.W. VINK, 1971. Invloed van kavelgrootte en -breedte op de bedrijfsresultaten van bedrijven met glastuinbouw in het Westland. Cultuurtechn. Tijdschr. 10,6: 289-295. Med. ICW 133.
- REINDS, G.H. en J.W. RIGHOLT, 1977. Agrarische evaluatie van de landinrichting met het rekenprogramma AGREVAL. Cultuurtechn. Tijdschr. 17,2: 94-101. Verspr. Overdr. ICW 204.
- SCHONEVELD, J.A., 1973. Werkmethoden bij de oogst van bloemkool. Med. Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Ned. 64.
- STUDIEGROEP 'COMMISSIE STRUCTUURPROJECT WESTLAND', 1972. Rapport Structuurverbetering Westland, 64 pp. Wageningen, Postbus 35.
- VINK, L.W. en J. BUTIJN, 1965. De privaat-economische baten van ruilverkaveling voor tuinbouwbedrijven in de polder Het Grootslag. Cultuurtechn. Tijdschr. 4,4: 127-142. Med. ICW 86.
- en C.G.J. VAN OOSTROM, 1967. Methode ter bepaling van de interne transportkosten in de tuinbouw, toegelicht aan de vaarpolder 'Het Grootslag'. Cultuurtechn. Tijdschr. 6,3: 99-110. Med. ICW 96.

- VINK, L.W. en C.G.J. VAN OOSTROM, 1976 .Bepaling van de structuur van gespecialiseerde groenteteeltbedrijven met behulp van lineaire programmering. Bedrijfsontw. 7,4: 309-319. Verspr. Overdr. ICW 190.
- 1971. Vestigingsmogelijkheden en kavelinrichting van arbeidsintensieve groenteteeltbedrijven in de vollegrond in het zuidwestelijk zandgebied. Bedr. ontw., editie Tuinb. 2,9: 57-70. Med. ICW 139.
- 1972. Omvang van verkeer op ontsluitingswegen voor bedrijven met glastuinbouw. Bedr. ontw., editie Tuinbouw 3,9: 849-853. Verspr. Overdr. ICW 132.
- 1977. Invloed van enkele cultuurtechnische productieomstandigheden op het grondgebruik van potentiële groenteteeltbedrijven in de vollegrond in het West-Brabantse zandgebied. Cultuurtechn. Tijdschr. 16,5: 205-219. Verspr. Overdr. ICW 193.

Bijlage II

Overzicht van de berekende parameterwaarden voor de benodigde tractietijd van een aantal intensieve groenteteelten in de vollegrond in uren

Werkzaamheid	Werk- breedte m	Werk- snelheid km/uur	Fre- quentie	Basistijd per ha te bewerken oppervlakte mf	Tijd per hm gewasperceelsrand (excl. onderhoud)				Tijd per hm max. gewas- perceels- breedte mb	Aan- en aflooptijd	
					mrt -torp	mrt -tort	mrs-tors	mrh-torh		per gewas- perceel ma	per 'halve dag' md
					mrps-torps	mrds-tords	mrc-torc				
Bloemkool											
Spitfrozen	1,7	0,9	1	7,69	0,131	0,164	0,196	0,327	0,579	0,333	0,192
Rollen/sporen rijden	1,5	6,0	1	1,31	0,020	0,024	0,029	0,049	0,639	0,133	0,158
Kunstmest strooien											
Basisbemesting	6,0	6,0	1	1,80	0,059	0,074	0,088	0,147	0,450	0,383	0,158
Basisbemesting	4,5	6,0	1	0,82	0,020	0,024	0,029	0,049	0,204	0,383	0,158
Overbemesting	6,0	3,0	1	0,74	0,039	0,049	0,059	0,098	0,111	0,383	0,158
Aanvoer kunstmest	-	-	3	0,70	-	-	-	-	-	0,129	0,158
Planten	1,5	0,65	1	15,84	0,206	0,257	0,309	0,514	1,083	0,167	0,158
Aanvoer plantmateriaal	-	-	1	1,28	-	-	-	-	-	0,160	0,158
Ziekte- + onkruidbestrijding	12,0	4,0	5	3,59	0,155	0,192	0,230	0,385	0,445	2,265	0,192
Ziektebestrijding	3,0	5,0	1	1,92	0,025	0,031	0,037	0,062	0,529	0,453	0,192
Oogst (hand)	-	-	12	33,96	-	-	-	-	-	2,004	0,325
Schijveneggen/cultivateren	2,0	4,0	1	2,94	0,059	0,074	0,088	0,147	1,303	0,233	0,158
Totaal			29	72,59	0,714	0,889	1,065	1,778	5,343	7,026	0,288
Winterprei											
Spitfrozen	1,7	0,9	1	7,69	0,131	0,164	0,196	0,327	0,579	0,333	0,192
Rollen/sporen rijden	1,6	6,0	1	1,23	0,020	0,024	0,029	0,049	0,598	0,133	0,158
Kunstmest strooien											
Basisbemesting	6,4	6,0	1	1,65	0,059	0,074	0,088	0,147	0,420	0,383	0,158
Basisbemesting	4,8	6,0	1	0,79	0,020	0,024	0,029	0,049	0,191	0,383	0,158
Overbemesting	6,4	3,0	2	1,38	0,078	0,098	0,118	0,196	0,202	0,766	0,158
Aanvoer kunstmest	-	-	4	0,69	-	-	-	-	-	0,171	0,158
Plantgaten maken	1,6	1,0	1	7,69	0,123	0,154	0,185	0,308	0,685	0,167	0,192
Planten (hand)	0,8	0,11	1	5,10	-	-	-	-	-	0,050	0,325
Ziekte- + onkruidbestrijding	12,0	4,0	8	5,74	0,248	0,308	0,368	0,616	0,712	3,624	0,192
Lichten/rooien	1,6	1,0	25	70,82	0,123	0,154	0,185	0,308	3,060	6,250	0,308
Aan-afvoer lichter	-	-	2	-	-	-	-	-	-	0,300	0,158
Schijveneggen/cultivateren	2,0	4,0	1	2,94	0,059	0,074	0,088	0,147	1,303	0,233	0,158
Totaal			48	105,72	0,861	1,074	1,286	2,147	7,750	12,793	0,280
Aardbei cons. teelt											
Spitfrozen	1,7	0,9	1	7,69	0,131	0,164	0,196	0,327	0,579	0,333	0,192
Rollen/sporen rijden	1,6	6,0	1	1,23	0,020	0,024	0,029	0,049	0,598	0,133	0,158
Kunstmest strooien											
Basisbemesting	6,4	6,0	1	1,93	0,078	0,098	0,118	0,196	0,559	0,383	0,158
Basisbemesting	4,8	6,0	1	0,76	0,020	0,024	0,029	0,049	0,191	0,383	0,158
Overbemesting	6,4	3,0	2	1,38	0,078	0,098	0,118	0,196	0,202	0,766	0,158
Aanvoer kunstmest	-	-	4	0,54	-	-	-	-	-	0,171	0,158
Planten	1,6	0,6	1	13,96	0,205	0,257	0,308	0,513	1,281	0,167	0,158
Aanvoer plantmateriaal	-	-	1	0,71	-	-	-	-	-	0,170	0,158
Ziekte- + onkruidbestrijding	12,0	4,0	20	14,36	0,620	0,770	0,920	1,540	1,780	9,060	0,192
Stro inbrengen	1,6	3,3	1	3,17	0,019	0,023	0,028	0,047	0,296	0,125	0,275
Aanvoer stro	-	-	1	1,81	-	-	-	-	-	0,075	0,158
Oogst (hand)	-	-	5	95,05	-	-	-	-	-	0,250	0,292
Opruimen gewas + schijveneggen/ cultivateren	2,0	4,0	1	8,94	0,059	0,074	0,088	0,147	1,303	0,233	0,158
Totaal			40	151,53	1,230	1,532	1,834	3,064	6,789	12,249	0,279
Spinazie											
Spitfrozen	1,7	0,9	1	7,69	0,131	0,163	0,196	0,327	0,579	0,333	0,192
Kunstmest strooien											
Basisbemesting	6,0	6,0	1	1,85	0,059	0,074	0,088	0,147	0,450	0,383	0,158
Overbemesting	6,0	3,0	1	0,74	0,039	0,049	0,059	0,098	0,111	0,383	0,158
Aanvoer kunstmest	-	-	2	0,53	-	-	-	-	-	0,086	0,158
Zaaien	0,7	4,5	1	4,23	0,027	0,034	0,041	0,068	0,554	0,200	0,198
Onkruidbestrijding	12,0	4,0	1	0,72	0,031	0,038	0,046	0,077	0,089	0,453	0,192
Oogst (hand)	1,5	-	1	62,70	-	-	-	-	-	0,167	0,308
Schijveneggen/cultivateren	2,0	4,0	1	2,94	0,059	0,074	0,088	0,147	1,303	0,233	0,158
Totaal			9	81,40	0,346	0,432	0,518	0,864	3,086	2,238	0,284
Augurk-vlakveldteelt											
Spitfrozen	1,7	0,9	1	7,69	0,131	0,163	0,196	0,327	0,579	0,333	0,192
Kunstmest strooien											
Basisbemesting	6,0	6,0	1	1,74	0,059	0,074	0,088	0,147	0,450	0,383	0,158
Basisbemesting	4,5	6,0	1	0,82	0,020	0,024	0,029	0,049	0,204	0,383	0,158
Overbemesting	6,0	3,0	2	1,50	0,078	0,098	0,118	0,196	0,222	0,766	0,158
Aanvoer kunstmest	-	-	4	0,71	-	-	-	-	-	0,171	0,158
Bedden maken/plastic leggen	2,0	3,0	1	3,12	0,039	0,049	0,059	0,098	1,439	0,142	0,208
Planten (hand)	2,0	0,24	1	3,79	-	-	-	-	-	0,050	0,258
Ziektebestrijding	12,0	4,0	10	7,18	0,310	0,385	0,460	0,770	0,890	4,530	0,192
Oogst (hand)	-	-	20	30,94	-	-	-	-	-	1,000	0,292
Opruimen gewas + schijveneggen/ cultivateren	2,0	4,0	1	12,94	0,059	0,074	0,088	0,147	1,303	0,233	0,158
Totaal			42	70,43	0,696	0,867	1,038	1,734	5,087	7,991	0,255

Bijlage IIIa

Rekenvoorschrift voor de bepaling van de parameterwaarden van de beschreven formules, waarbij de ligging van de gewaspercelen over de kavels bekend is (model A)

BENODIGDE INPUT

Gegevens / kavel

$F_{kd,k}; F_{na,k}; G_{h,k}; G_{vn,k}; R_{p,k}; R_{ps,k}; R_{pc,k}; R_{ph,k}; R_{s,k}; R_{c,k}; R_{h,k}; R_{ds,k};$

$P_{o,k}; D_k; S_k$

Gegevens / gewasperceel

$F_{kd,g} - F_{na,g}; T_{nf,g}; T_{nofp,g}; \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^* ;$

$\sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}; \sum_{m=1}^M T_{m,g}^{**}; \sum_{m=1}^M T_{m,g}; V_{v,g}; K_{vf,g}$

*T oogstwerk = 1; T . A gewascontrole = 0

**T oogstwerk = 1

Standaardgegevens per gebied c.q.
per bedrijf

$Brp; Brps; Brpc; Brph; Brs; Brc; Brh; Brds; Brt; vrp; vrps; vrpc;$
 $vrph; vrs; vrc; vrh; vrds; vrt; torp; torps; torpc; torph; tors;$
 $torc; torh; tords; tort; d; tt; td; tc; tcf; mk; mkc; mkcf; ak;$
 $akfd; lkg; lko$

SUBFORMULES

Voor de berekening van de totale randlengte van de gewaspercelen
(incl. randlengte voor- en nateelten)

$$G_k = G_{h,k} + G_{vn,k}$$

$$R'_k = 2(1 + 0,001 P_{0,k}) \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}{Fkd_k - Fna_k} \cdot D_k + G_k \cdot Fkd_k \cdot D_k^{-1} \right)$$

$$R't_k = R'_k - (Rp_k + Rps_k + Rpc_k + Rph_k + Rs_k + Rc_k + Rh_k + Rds_k) \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}{Fkd_k - Fna_k} \right)$$

N.B.: $R't_k \geq 0$

$$R'p_k = Rp_k \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}{Fkd_k - Fna_k} \right)$$

idem als $R'p_k$ voor: $R'ps_k$; $R'pc_k$; $R'ph_k$; $R's_k$; $R'c_k$; $R'h_k$; $R'ds_k$

FORMULE TOTALE GEOEFENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tvg)

$$Tvg = \sum_{k=1}^K \left\{ (F_k \cdot tf_k + (R'_k \cdot tr_k) + \sum_{g=1}^G B_{g,k} \cdot tb_k + ta_k + et_k) d \right\} \\ \{d - tt \cdot Skd_k - td\}^{-1} + tc + \sum_{k=1}^K F_k \cdot tcf$$

$$F_k = \sum_{g=1}^G (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}) - 0,01(R'p_k \cdot Brp + R'ps_k \cdot Brps + R'pc_k \cdot Brpc +$$

$$R'ph_k \cdot Brph + R's_k \cdot Brs + R'c_k \cdot Brc + R'h_k \cdot Brh + R'ds_k \cdot Brds + R't_k + Brt)$$

$$tf_k = 0,797 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Tnf_{g,k} (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k})}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}$$

FORMULE TOTALE ONGEOEFENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tvo)

$$Tvo = \sum_{k=1}^K (Fp_k \cdot tnofp_k)$$

$$Fp_k = F_k - 0,01(R'p_k \cdot vrp + R'ps_k \cdot vrps + R'pc_k \cdot vrpc + R'ph_k \cdot vrph + R's_k \cdot vrs + \\ + R'c_k \cdot vrc + R'h_k \cdot vrh + R'ds_k \cdot vrds + R't_k \cdot vrt)$$

$$tnofp_k = \frac{\sum_{g=1}^G Tnofp_g (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k})}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}$$

FORMULE TOTALE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tv)

$$Tv = Tvg + Tvo$$

FORMULE TOTALE KOSTEN TECHNISCHE UITRUSTING/BEDRIJF (Mv)

$$Mv = mk \cdot \sum_{k=1}^K \{ (F_k \cdot mf_k + (R'_k \cdot mr_k) + \sum_{g=1}^G B_{g,k} \cdot mb_k + ma_k + em_k) d \}$$

$$\{ d - tt \cdot Skd_k - i, i td \}^{-1} + mkc + \sum_{k=1}^K F_k \cdot mkcf$$

$$mf_k = 0,234 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Tnf_{g,k} (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k})}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}$$

Bijlage IIIa vervolg

$$\begin{aligned}
 R'_k \cdot mr_k &= R'p_k \left\{ 0,035 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}) \sum_{m=1}^M T_{m,g,k}^{**}}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}} + torp \cdot \frac{Fkd_k - Fna_k}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}} \right\} + \\
 &+ R'ps_k \{ 0,035 \cdot \quad \quad \quad + torps \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R'pc_k \{ 0,035 \cdot \quad \quad \quad + torpc \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R'ph_k \{ 0,035 \cdot \quad \quad \quad + torph \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R's_k \{ 0,052 \cdot \quad \quad \quad + tors \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R'c_k \{ 0,052 \cdot \quad \quad \quad + torc \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R'h_k \{ 0,087 \cdot \quad \quad \quad + torh \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R'ds_k \{ 0,044 \cdot \quad \quad \quad + tords \cdot \quad \quad \quad \} + \\
 &+ R't_k \{ 0,044 \cdot \quad \quad \quad + tort \}
 \end{aligned}$$

$$mb_k = 0,254 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}) \sum_{m=1}^M T_{m,g,k}^{**}}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}}$$

$$ma_k = (-0,05 Gh_k + 1,06) (0,259 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{m=1}^M T_{m,g,k})$$

N.B.: $-0,05 Gh_k + 1,06 \geq 0,5$

$$em_k = (-0,15 Gh_k + 1,16) (0,75 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{m=1}^M T_{m,g,k} \cdot tt \cdot Skd_k)$$

N.B.: $-0,15 Gh_k + 1,16 \geq 0,25$

FORMULE SALDO/BEDRIJF (V)

$$V = \sum_{k=1}^K \left(\frac{Fp_k \cdot \sum_{g=1}^G (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}) Vv_{g,k}}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}} \right) - \sum_{k=1}^K \left(\frac{F_k \cdot \sum_{g=1}^G (Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}) Kvf_{g,k}}{\sum_{g=1}^G Fkd_{g,k} - Fna_{g,k}} \right)$$

FORMULE ARBEIDSINKOMEN/BEDRIJF (Iv)

$$Iv = V - Mv - ak - \sum_{k=1}^K Fkd_k \cdot akfkd$$

FORMULE GEOEFEND ARBEIDSINKOMEN/BEDRIJF (Ivg)

$$Ivg = Iv - Tvo \cdot lko$$

FORMULE NETTO-OVERSCHOT/BEDRIJF (NO)

$$NO = Ivg - Tvg \cdot lkg$$

Bijlage IIIb

Rekenvoorschrift voor de bepaling van de parameterwaarden van de beschreven formules, waarbij de ligging van de gewaspercelen over de kavels onbekend is (model B)

BENODIGDE INPUT

Gegevens / bedrijf

Gh; Gvn

Gegevens / kavel

Fkd_k; Fna_k; Rp_k; Rps_k; Rpc_k; Rph_k; Rs_k; Rc_k; Rh_k; Rds_k; Po_k; D_k; S_k

Gegevens / gewasperceel

$$Fkd_g - Fna_g; Tnf_g; Tnofp_g; \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^*;$$
$$\sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}; \sum_{m=1}^M T_{m,g}^{**}; \sum_{m=1}^M T_{m,g}; Vv_g; Kvf_g$$

*T oogstwerk = 1; T . A gewascontrole = 0

**T oogstwerk = 1

Standaardgegevens per gebied c.q. per bedrijf

Brp; Brps; Brpc; Brph; Brs; Brc; Brh; Brds; Brt; vrp; vrps; vrpc;
vrph; vrs; vrc; vrh; vrds; vrt; torp; torps; torpc; torph; tors;
torc; torh; tords; tort; d; tt; td; tc; tcf; mk; mkc; mkcf; ak;
akfd; lkg; lko

SUBFORMULES

Voor de berekening van de totale randlengte van de gewaspercelen
(incl. randlengte voor- en nateelten)

$$G = Gh + Gvn$$

$$G' = \text{integer van: } (K - 1) + Gh + \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k} - 1 \right) (K - 1) + Gvn$$

$$R' = 2(1 + 0,001 \frac{\sum_{k=1}^K Fkd_k \cdot Po_k}{\sum_{k=1}^K Fkd_k}) \left\{ K \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k} \right) \left(\frac{\sum_{k=1}^K Fkd_k \cdot D_k}{\sum_{k=1}^K Fkd_k} \right) + G' \left(\frac{\sum_{k=1}^K Fkd_k^2 \cdot D_k^{-1}}{\sum_{k=1}^K Fkd_k} \right) \right\}$$

$$R = \sum_{k=1}^K (Rp_k + Rps_k + Rpc_k + Rph_k + Rs_k + Rc_k + Rh_k + Rds_k)$$

$$R't = R' - R \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k} \right)$$

N.B.: $R't \geq 0$

$$R'p = \sum_{k=1}^K Rp_k \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k} \right) = Rp \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k} \right)$$

idem als R'p voor: R'ps; R'pc; R'ph; R's; R'c; R'h; R'ds

Bijlage IIIb vervolg

FORMULE TOTALE GEOEFENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tvg)

$$Tvg = \{ (F \cdot tf + (R' \cdot tr) + B \cdot tb + ta + et) d \}$$

$$\{ d - tt \cdot Skd - td \}^{-1} + tc + F \cdot tcf$$

$$F = \sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) - 0,01(R'p \cdot Brp + R'ps \cdot Brps + R'pc \cdot Brpc + R'ph \cdot Brph +$$

$$+ R's \cdot Brs + R'c \cdot Brc + R'h \cdot Brh + R'ds \cdot Brds + R't \cdot Brt)$$

$$tf = 0,797 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Inf_g (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

$$R' \cdot tr = R'p \left\{ 0,044 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^*}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} + torp \cdot \frac{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} \right\} +$$

+ R'ps {0,044 .	" "	+ torps .	" "	} +
+ R'pc {0,044 .	" "	+ torpc .	" "	} +
+ R'ph {0,044 .	" "	+ torph .	" "	} +
+ R's {0,065 .	" "	+ tors .	" "	} +
+ R'c {0,065 .	" "	+ torc .	" "	} +
+ R'h {0,109 .	" "	+ torh .	" "	} +
+ R'ds {0,055 .	" "	+ tords .	" "	} +
+ R't {0,055 .	" "	+ tort }		

$$B = K \left(\frac{\sum_{k=1}^K Fkd_k \cdot D_k}{\sum_{k=1}^K Fkd_k} \right) \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k} \right)$$

$$tb = 0,284 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^*}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

$$ta = \{G' \cdot G^{-1}(-0,05 K^{-1}(Gh + K - 1) + 1,06)\} \{0,221 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}\}$$

N.B.: $-0,05 K^{-1}(Gh + K - 1) + 1,06 \geq 0,5$

$$Skd = \frac{\sum_{k=1}^K (Fkd_k(1,5 D_k + S_k))}{\sum_{k=1}^K Fkd_k}$$

$$et = \{G' \cdot G^{-1}(-0,15 K^{-1}(Gh + K - 1) + 1,16)\} \{0,75 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g} \cdot tt \cdot Skd\}$$

N.B.: $-0,15 K^{-1}(Gh + K - 1) + 1,16 \geq 0,25$

FORMULE TOTALE ONGEOEFENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tvo)

$$Tvo = Fp \cdot tnofp$$

$$Fp = F - 0,01(R'p \cdot vrp + R'ps \cdot vrps + R'pc \cdot vrpc + R'ph \cdot vrph + R's \cdot vrs + R'e \cdot vrc + R'h \cdot vrh + R'ds \cdot vrds + R't \cdot vrt)$$

$$tnofp = \frac{\sum_{g=1}^G Tnofp_g (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

FORMULE TOTALE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tv)

$$Tv = Tvg + Tvo$$

FORMULE TOTALE KOSTEN TECHNISCHE UITRUSTING/BEDRIJF (Mv)

$$Mv = mk \{ (F \cdot mf + (R' \cdot mr) + B \cdot mb + ma + em) d \}$$

$$\{ d - tt \cdot Skd - 1,1 td \}^{-1} + mkc + F \cdot mkcf$$

$$mf = 0,234 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Tnf_g (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

$$R' \cdot mr = R'p \left\{ 0,035 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} \sum_{m=1}^M T_{m,g}^{**} + torp \cdot \frac{\sum_{k=1}^K Fkd_k - Fna_k}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} \right\} +$$

+ R'ps { 0,035 . " " + torps . " " } +

+ R'pc { 0,035 . " " + torpc . " " } +

+ R'ph { 0,035 . " " + torph . " " } +

+ R's { 0,052 . " " + tors . " " } +

+ R'c { 0,052 . " " + torc . " " } +

+ R'h { 0,087 . " " + torh . " " } +

+ R'ds { 0,044 . " " + tords . " " } +

+ R't { 0,044 . " " + tort }

$$mb = 0,254 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} \sum_{m=1}^M T_{m,g}^{**}$$

$$ma = \{ G' \cdot G^{-1} (-0,05 K^{-1} (Gh + K - 1) + 1,06) \} \left\{ 0,259 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{m=1}^M T_{m,g} \right\}$$

$$N.B.: - 0,05 K^{-1} (Gh + K - 1) + 1,06 \geq 0,5$$

$$em = \{G' \cdot G^{-1}(-0,15 K^{-1}(Gh + K - 1) + 1,16)\} \{0,75 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{m=1}^M T_{m,g} \cdot tt \cdot Skd\}$$

$$N.B.: -0,15 K^{-1}(Gh + K - 1) + 1,16 \geq 0,25$$

FORMULE SALDO/BEDRIJF (V)

$$V = \frac{F_p \cdot \sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) Vv_g}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} - \frac{F \cdot \sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) Kv_f_g}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

FORMULE ARBEIDSINKOMEN/BEDRIJF (Iv)

$$Iv = V - Mv - ak - \sum_{k=1}^K Fkd_k \cdot akfkd$$

FORMULE GEOEFEND ARBEIDSINKOMEN/BEDRIJF (Ivg)

$$Ivg = Iv - Tvo \cdot lko$$

FORMULE NETTO-OVERSCHOT/BEDRIJF (NO)

$$NO = Ivg - Tvg \cdot lkg$$

Bijlage IIIc

Rekenvoorschrift voor de bepaling van de parameterwaarden van de beschreven formules, waarbij de ligging van de gewaspercelen en kavels onbekend is (model C)

BENODIGDE INPUT

Gegevens / bedrijf

Fkd; Fna; K; Po; D; Rp; Rps; Rpc; Rph; Rs; Rc; Rh; Rds; S; Gh; Gvn

Gegevens / gewasperceel

$$Fkd_g - Fna_g; Tnf_g; Tnofp_g; \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^*$$

$$\sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}; \sum_{m=1}^M T_{m,g}^{**}; \sum_{m=1}^M T_{m,g}; Vv_g; Kvf_g$$

*T oogstwerk = 1; T . A gewascontrole = 0

**T oogstwerk = 1

Standaardgegevens per gebied c.q. per bedrijf

Brp; Brps; Brpc; Brph; Brs; Brc; Brh; Brds; Brt; vrp; vrps; vrpc; vrph; vrs; vrc; vrh; vrds; vrt; torp; torps; torpc; torph; tors; torc; torh; tords; tort; d; tt; td; tc; tcf; mk; mkc; mkcf; ak; akfd; lkg; lko

SUBFORMULES

Voor de berekening van de totale randlengte van de gewaspercelen (incl. randlengte voor- en nateelten)

$$G = Gh + Gvn$$

$$G' = \text{integer van: } (K - 1) + Gh + \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{Fkd - Fna} - 1 \right) (K - 1) + Gvn$$

$$R' = 2(1 + 0,001 Po) \left\{ K \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{Fkd - Fna} \right) D + G' \left(\frac{Fkd}{K \cdot D} \right) \right\}$$

$$R = Rp + Rps + Rpc + Rph + Rs + Rc + Rh + Rds$$

$$R't = R' - R \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{Fkd - Fna} \right)$$

N.B.: $R't \geq 0$

$$R'p = Rp \left(\frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{Fkd - Fna} \right)$$

idem als $R'p$ voor: $R'ps$; $R'pc$; $R'ph$; $R's$; $R'c$; $R'h$; $R'ds$

FORMULE TOTALE GEOEFENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tvg)

$$Tvg = \{ (F \cdot tf + (R' \cdot tr) + B \cdot tb + ta + et) d \}$$

$$\{ d - tt \cdot Skd - td \}^{-1} + tc + F \cdot tcf$$

$$F = \sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) - 0,01(R'p \cdot Brp + R'ps \cdot Brps + R'pc \cdot Brpc + R'ph \cdot Brph + R's \cdot Brs + R'c \cdot Brc + R'h \cdot Brh + R'ds \cdot Brds + R't \cdot Brt)$$

$$tf = 0,797 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Tnf_g (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

$$R' \cdot tr = R'p \left\{ 0,044 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^*}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} + torp \cdot \frac{Fkd - Fna}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g} \right\} +$$

+ R'ps { 0,044 . " " + torps . " " } +
 + R'pc { 0,044 . " " + torpc . " " } +
 + R'ph { 0,044 . " " + torph . " " } +
 + R's { 0,065 . " " + tors . " " } +
 + R'c { 0,065 . " " + torc . " " } +
 + R'h { 0,109 . " " + torh . " " } +
 + R'ds { 0,055 . " " + tords . " " } +
 + R't { 0,055 . " " }

$$B = K \cdot D \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}{Fkd - Fna}$$

$$tb = 0,284 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G (Fkd_g - Fna_g) \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g}^*}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

$$ta = \{ G' \cdot G^{-1} (-0,05 K^{-1} (Gh + K - 1) + 1,06) \} \left\{ 0,221 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g} \right\}$$

N.B.: $-0,05 K^{-1} (Gh + K - 1) + 1,06 \geq 0,5$

Skd = 1,5 D + S

$$et = \{ G' \cdot G^{-1} (-0,15 K^{-1} (Gh + K - 1) + 1,16) \} \left\{ 0,75 \cdot \sum_{g=1}^G \sum_{w=1}^W T_{w,g} \cdot A_{w,g} \cdot tt \cdot Skd \right\}$$

N.B.: $-0,15 K^{-1} (Gh + K - 1) + 1,16 \geq 0,25$

FORMULE TOTALE ONGEOEFENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tvo)

$$Tvo = Fp \cdot tnofp$$

$$Fp = F - 0,01(R'p \cdot vrp + R'ps \cdot vrps + R'pc \cdot vrpc + R'ph \cdot vrph + \\ + R's \cdot vrs + R'c \cdot vrc + R'h \cdot vrh + R'ds \cdot vrds + R't \cdot vrt)$$

$$tnofp = \frac{\sum_{g=1}^G Tnofp_g (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

FORMULE TOTALE ARBEIDSBEHOEFTE/BEDRIJF (Tv)

$$Tv = Tvg + Tvo$$

FORMULE TOTALE KOSTEN TECHNISCHE UITRUSTING/BEDRIJF (Mv)

$$Mv = mk\{(F \cdot mf + (R' \cdot mr) + B \cdot mb + ma + em) d\}$$

$$\{d - tt \cdot Skd - 1,1 td\}^{-1} + mkc + F \cdot mkcf$$

$$mf = 0,234 \cdot \frac{\sum_{g=1}^G Tnf_g (Fkd_g - Fna_g)}{\sum_{g=1}^G Fkd_g - Fna_g}$$

Bijlage V vervolg

Gewasperceelgegevens

- Fkd - Fna = oppervlakte gewasperceel in ha
- Tnf = in de praktijk gehanteerde normtijd voor het veldwerk in manuren geoefende arbeid per ha te bewerken oppervlakte per jaar
- Tnofp = in de praktijk gehanteerde normtijd voor de ongeoeffende arbeidsbehoefte in manuren ongeoeffende arbeid per ha produktieve oppervlakte per jaar
- $\sum_{w=1}^W T_w \cdot A_w$ = gesommeerde produkten van frequentie per soort teeltwerkzaamheid en het aantal benodigde geoefende arbeidskrachten per soort teeltwerkzaamheid
- $\sum_{m=1}^M T_m$ = som van de frequenties per soort teeltwerkzaamheid waarvoor tractie is benodigd
- Vv = bruto-opbrengst vermindert met toe te rekenen opbrengst-evenredige kosten in gld per ha produktieve oppervlakte per jaar
- Kvf = toe te rekenen oppervlakte-evenredige kosten in gld per ha te bewerken oppervlakte per jaar

Bedrijfsparameters

- vr = opbrengstdepressie langs de gewasperceelsranden in 100 m^2 'vol gewas' per hm gewasperceelsrand, op gelijke wijze als R onderscheiden in vrp; vrps; vrpc; vrph; vrs; vrc; vrh; vrds; vrt
- tor = onderhoudsbehoefte van de gewasperceelsranden in manuren geoefende arbeid, respectievelijk tractie-uren, per hm gewasperceelsrand per jaar, op gelijke wijze als R onderscheiden in torp; torps; torpc; torph; tors; torc; torh; tords; tort
- d = lengte 'halve dag' als aaneengesloten veldwerkperiode in uren
- tt = transporttijd per retourrit in manuren geoefende arbeid, respectievelijk tractie-uren, per hm afstand over verharde weg
- td = aan- en aflooptijd per halve dag in manuren geoefende arbeid, respectievelijk tractie-uren

- tc = vaste arbeidsbehoefte in manuren geoeffende arbeid per bedrijf per jaar
- tcf = vaste arbeidsbehoefte in manuren geoeffende arbeid per ha te bewerken oppervlakte per jaar
- mk = variabele tractiekosten in gld per uur
- mkc = vaste kosten technische uitrusting (excl. grond en beregening) in gld per bedrijf per jaar
- mkcf = vaste kosten technische uitrusting (excl. grond en beregening) in gld per ha te bewerken oppervlakte per jaar
- ak = algemene bedrijfskosten in gld per bedrijf per jaar
- akfkd = algemene bedrijfskosten in gld per ha kadastrale oppervlakte per jaar
- lkg = loonkosten in gld per manuur geoeffende arbeid
- lko = loonkosten in gld per manuur ongeoeffende arbeid
- tf = basistijd voor het veldwerk in manuren geoeffende arbeid per ha te bewerken oppervlakte per jaar
- tr = veldwerktijd per hm randlengte in manuren geoeffende arbeid per jaar, op gelijke wijze als R onderscheiden in trp; trps; trpc; trph; trs; trc; trh; trds; trt
- tb = veldwerktijd per hm maximale gewasperceelsbreedte in manuren geoeffende arbeid per jaar
- ta = aan- en aflooptijd van de gewaspercelen in manuren geoeffende arbeid per jaar
- et = transporttijd voor tussentijdse ritten naar de gewaspercelen in manuren geoeffende arbeid per jaar
- tnofp = normtijd voor de ongeoeffende arbeidsbehoefte in manuren ongeoeffende arbeid per ha produktieve oppervlakte per jaar
- mf = basistijd voor machinale bewerkingen in tractie-uren per ha te bewerken oppervlakte per jaar
- mr = tijd per hm randlengte voor machinale bewerkingen in tractie-uren per jaar, op gelijke wijze als R onderscheiden in mrp; mrps; mrpc; mrph; mrs; mrh; mrds; mrt
- mb = tijd per hm maximale gewasperceelsbreedte voor machinale bewerkingen in tractie-uren per jaar
- ma = aan- en aflooptijd voor machinale bewerkingen van de gewaspercelen in tractie-uren per jaar
- em = tractietijd voor tussentijdse ritten naar de gewaspercelen in tractie-uren per jaar

Bijlage V vervolg

T e b e r e k e n e n b e d r i j f s k e n m e r k e n

F = te bewerken oppervlakte in ha per jaar

R' = berekende lengte gewasperceelsrand in hm per jaar, op gelijke wijze als R onderscheiden in R'p; R'ps; R'pc; R'ph; R's; R'c; R'h; R'ds; R't

B = som van de maximale breedten van de gewaspercelen in hm per jaar, gemeten loodrecht op de bewerkingrichting

Skd = naar kaveloppervlakte en wegkwaliteit gewogen gemiddelde afstand van het bedrijfsgebouw tot op halve kaveldiepte, gerekend in hm over de verharde weg

G' = berekend aantal gewaspercelen

Fp = produktieve oppervlakte in ha per jaar

Tvg = totale geoefende arbeidsbehoefte in manuren geoefende arbeid per jaar

Tvo = totale ongeefende arbeidsbehoefte in manuren ongeefende arbeid per jaar

Tv = totale arbeidsbehoefte in manuren per jaar

Mv = totale kosten technische uitrusting in gld per jaar

V = opbrengstsaldo in gld per jaar

Ivg = arbeidsinkomen geoefende arbeid in gld per jaar

Iv = arbeidsinkomen in gld per jaar

NO = netto-overschot in gld per jaar