

Planning van oogsttijdstip en inzet van arbeid in bloemkool en spruitkool

ing. A. Grunefeld

Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Telefoon 03200-91111, telefax 03200-30479
E-mail: a.grunefeld@pagv.agro.nl

Referaat

De planning van werkzaamheden en arbeid is voor de meeste vollegrondsgroentetelers een noodzakelijke maar tijdrovende bezigheid. Het onderdeel teeltplanning in KOBAS ondersteunt de teler hierbij. Er kunnen overzichten worden gemaakt van geplande teelten en de beschikbare arbeid. Per week kan bekeken worden of benodigde en aanwezige arbeid op elkaar zijn afgestemd. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om een bestellijst voor het bestellen van planten (de benodigde hoeveelheid per ras per week) te maken en overzichten van uit te voeren activiteiten om de oogstwerkzaamheden in de gewenste periodes te kunnen realiseren.

Trefwoorden: teeltbegeleiding, oogstplanning, arbeidsplanning

Inleiding

In de vollegrondsgroenteteelt speelt planning een belangrijke rol, vanwege de arbeidsintensieve teeltmethoden, de geringe houdbaarheid van verse producten en de gespreide aanvoer van producten naar de veiling. Dit houdt in dat er gedurende een langere periode voortdurend geoogst moet worden. De opbrengst en de kwaliteit dienen daarbij zo hoog mogelijk te zijn. Een gespreide oogst is te bewerkstelligen door te variëren met plantdatum en rassen en door de gewasverzorging. De activiteiten planten en oogsten zijn erg arbeidsintensief. Een planning maakt zichtbaar wanneer er knelpunten te verwachten zijn met de arbeid. De planning kan door (voornamelijk weers-) omstandigheden veranderen. Een met de hand uitgerekende planning is moeilijk aan te passen. Dit aanpassen is echter wel nodig, om nieuw ontstane knelpunten zichtbaar te maken en tijdig te kunnen oplossen.

Vanwege dit belang voor telers is teeltplanning opgenomen in het teeltbegeleidingssysteem KOBAS. KOBAS is een geautomatiseerd begeleidingssysteem voor de teelt van bloemkool en spruitkool. Het systeem is een computerprogramma dat op de Personal Computer (PC) van de teler draait en dat adviezen genereert met betrekking tot de meest belangrijke teeltbeslissingen in bloemkool en spruitkool.

In KOBAS wordt onderzoekskennis gecombineerd met de bedrijfseigen gege-

vens. Op deze manier kan een teler gebruik maken van de beschikbare onderzoekskennis, toegespitst op de bedrijfssituatie. Na analyse van de benodigde gegevens en de te ondersteunen teeltbeslissingen is het systeem geprogrammeerd. In 1993 en 1994 is KOBAS bij ongeveer vijftien bloemkool- en spruitkooltelers (verenigd in drie zgn. klankbordgroepen) getest. In 1995 wordt het op de markt gebracht door Proliion. De inhoudelijke beschrijving van KOBAS is te vinden in Dekkers en Grunefeld (1994).

Het maken van plannings is nieuw binnen de teeltbegeleidingssystemen (voor de akkerbouwsector zijn eerder twee systemen (BETA en CERA) ontwikkeld). De interpretatie van de uitkomsten vergt kennis van de gebruikers die nu nog niet algemeen aanwezig is. Daarom is ervoor gekozen om te beginnen met een eenvoudig model. In principe is namelijk de kennis aanwezig om de planning te optimaliseren door gebruik te maken van mathematische programmeringstechnieken zoals lineaire programmering. Het programma wordt hier echter een stuk ingewikkelder van. Er is begonnen met een eenvoudige methode, die in essentie beschreven is in de teelt-handleidingen van spruitkool (Everaarts, 1990) en bloemkool (de Moel, 1993). Deze houdt in dat als de plantdatum bekend is, het model met behulp van rasgegevens de oogstdatum berekent, of omgekeerd, al naar gelang de voorkeur van de gebruiker. Daarnaast kan aangegeven worden wanneer het gewas wordt verzorgd. In een overzicht wordt het optreden van knel-

Figuur 1 - Voorbeeld van een invoerscherm

■ Jaar		■ Teeltplan-versies	
Jaar: 1995«		Versie : 1«	
Omschrijving : Plan met veel bloemkool			
■ Teelt			
Gewas Code	:	BLK»	
Ras Code	:	PLA »	
Teeltwijze Code	:	BLKVHT »	
Hoeveelheid	:	7.	
Planten/ha	:	22.	
Oppervlakte (ha)	:	0.31.	
Groeidagen	:	81	
■ Activiteiten			
Activiteit	Van	Jaar Wk	Tot Jaar Wk
BLKVHTOOG »		1995. 37.	1995. 39.
BLKVHTDEK »		1995. 36.	1995. 38.
BLKVHTPLA »		1995. 25.	0. 0.
		.	.

agro informatica 8(2) / april 1995

punten zichtbaar gemaakt. Er is van uitgegaan dat optimalisatie van de planning door de teler zelf gebeurt door wijzigingen in de planning aan te brengen. Hierna zal worden aangegeven welke mogelijkheden er zijn.

Opstellen teeltplan

Per jaar kunnen meerdere teeltplannen worden opgesteld. De alternatieve scenario's kunnen met elkaar worden vergeleken door de geprinte resultaten naast elkaar te leggen. Het wordt dan duidelijk hoe knelpunten kunnen worden opgelost. Deze knelpunten kunnen verschillend zijn per scenario. De gebruiker kan het teeltplan kiezen waarvan de knelpunten het meest eenvoudig of voordelig op te lossen zijn. Knelpunten liggen bijvoorbeeld in de arbeid en in de beschikbaarheid van plantmateriaal van een bepaald ras of op een bepaald tijdstip.

In afbeelding 1 is een voorbeeld van het invoerscherm afgebeeld. Het programma berekent de plant- of oogstdatum van een teelt met behulp van het aantal groeidagen van het gekozen ras. Het aantal groeidagen is het aantal dagen tussen het moment van planten en het moment dat 50% geoogst is.

Dit gegeven wordt in het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek bepaald, maar kan ook door de teler zelf worden vastgelegd. Het aantal groeidagen is in de database dan ook bij de rasgegevens terug te vinden. Onder andere door de keuze van het ras kan de teler de tijd tussen planten en oogsten van een teelt beïnvloeden. Er zijn twee redeneringen mogelijk. Er kan gerekend worden vanaf de oogstweek of de plantweek. In het eerste geval geeft de teler aan wanneer de teelt geoogst wordt. Het programma berekent aan de hand van het aantal groeidagen van het ras wanneer er geplant moet worden. Bij het rekenen in dagen wordt de eerste dag van de week genomen. Het programma toont echter weken in plaats van dagen, om schijnnaauwkeurigheid te voorkomen. De plantweek wordt als volgt berekend:

$$\begin{aligned} &\text{maandag (oogstweek) - aantal groeidagen (ras)} \\ &= \text{plantdag} \\ &\text{week (plantdag)} = \text{plantweek} \end{aligned}$$

Als vanaf de plantdatum geredeneerd wordt, berekent het programma de oogstdatum:

$$\begin{aligned} &\text{maandag (plantweek) + aantal groeidagen (ras)} \\ &= \text{oogstdag} \\ &\text{week (oogstdag)} = \text{oogstweek} \end{aligned}$$

Na de eerste test gaven de klankbordgroepen aan dat correcties op het aantal groeidagen ingevoerd moeten kunnen worden, bijvoorbeeld voor de bedekte bloemkoolteelten. Door het afdekken wordt het aantal groeidagen van de rassen namelijk verkort. Dit is opgelost door per teelt het aantal groeidagen te tonen. De teler kan deze waarde desgewenst aanpassen.

Naast plant- en oogstactiviteiten kunnen ook de activiteiten gewasverzorging en dekken (bij bloemkool: bladeren over de kool leggen tegen groenverkleuring) of toppen (bij spruitkool: het wegnemen van het groeipunt, voor een gelijkmatige spruitzetting, vervroeging van het oogsttijdstip en verhoging van de opbrengst) worden gepland. Deze activiteiten kosten immers ook tijd om uit te voeren en kunnen daarmee ook voor knelpunten in de arbeid zorgen.

Taaktijden en beschikbare arbeid

Ter bepaling van de arbeidsbehoefte dient voor iedere activiteit bekend te zijn hoeveel tijd ervoor nodig is. In het programma zijn taaktijden uit de Kwantitatieve Informatie (1994) opgenomen om een indicatie te geven van de benodigde tijd per hectare. De gebruiker kan deze aanpassen aan de specifieke bedrijfsomstandigheden. De taaktijd is afhankelijk van de teeltwijze, omdat afhankelijk van het tijdstip in het seizoen bijvoorbeeld verschillende soorten planten worden gebruikt. Door de taaktijden te combineren met de teeltgegevens kan de arbeidsbehoefte worden uitgerekend.

Van alle medewerkers op het bedrijf dient te worden opgegeven hoeveel uren per week ze werken. Ook vakantiewerkers kunnen worden geregistreerd. In het overzicht kan de totaal beschikbare arbeid per week dan vergeleken worden met de totaal benodigde arbeid per week.

Overzichten

De resultaten van teeltplanning worden middels vijf overzichten gepresenteerd. Ieder overzicht toont een deel van de inge-

Teeltjaar: 1995 Versie: 1, Plan met veel bloemkool

Oogsten Jaar Week	Gewas	Ras	Teeltwijze	Hoefv.	Plant- dichth	Opp. ha	Groei dagen	Planten Jaar	Wk
1995 30	BLK	FLO	BLKVRT	6	21 1000	0.30	82	1995	16
1995 38	SPK	PHI	SPKMVT	12	23 1000	0.50	201	1995	21
1995 39	BLK	PLA	BLKVHT	7	22 1000	0.31	81	1995	25
1995 41	SPK	ADO	SPKMVT	5	24 1000	0.20	210	1995	21
1995 50	SPK	ADO	SPKLAT	18	23 1000	0.80	222	1995	24
1996 13	BLK	ARMM	BLKWIT	7	22 1000	0.31	262	1995	26
1996 15	BLK	ARC	BLKWIT	7	22 1000	0.30	254	1995	30
1996 16	BLK	ARC	BLKWIT	4	22 1000	0.20	254	1995	30

voerde en/of berekende gegevens. De overzichten zijn:

- teelten gesorteerd op plantdatum;
- teelten gesorteerd op oogstdatum;
- bestellijst;
- activiteitenoverzicht;
- overzicht arbeid.

Twee overzichten die dezelfde gegevens bevatten maar welke anders gesorteerd zijn, zijn de overzichten van teelten gesorteerd op plantdatum en die gesorteerd op oogstdatum (afbeelding 2). Deze overzichten tonen de geregistreerde teelten van een gekozen teeltplanversie, gesorteerd op respectievelijk de plantdatum en de oogstdatum. De datum waarop gesorteerd is, staat vooraan in het overzicht. Middels deze overzichten kunnen de ingevoerde gegevens worden gecontroleerd. Daarnaast zijn ze bruikbaar als werkljst.

De bestellijst is ontworpen om zonder verdere bewerkingen aan de plantenkweker te kunnen geven. Per week staat aangegeven hoeveel planten van welk ras geleverd moeten worden.

In het overzicht van de activiteiten wordt aangegeven wanneer (in welke week) een bepaalde activiteit start. Bovendien wordt aangegeven welke week de laatste week is waarin die activiteit wordt uitgevoerd. Dit overzicht wordt toegevoegd omdat het in een oogopslag laat zien welke activiteiten in een week moeten plaatsvinden. Dit over-

zicht kan in het veld worden gebruikt als werkbriefje.

Afbeelding 3 laat het overzicht van de arbeid zien, zoals dit door het onderdeel teeltplanning geproduceerd kan worden van ieder teeltplan. De consequenties van de rassenkeuze, teeltwijzen en bijbehorende oppervlakten worden zichtbaar in de hoeveelheid benodigde arbeid en de verdeling ervan over de weken. Alleen de weken waarin een activiteit gepland is, worden afgedrukt. De weken (jaar + week) staan helemaal links in het overzicht. Het jaar wordt ook afgedrukt, om verwarring over de weeknummers bij oogsten in het volgende kalenderjaar te voorkomen. In de kolommen ernaast staat per activiteit aangegeven hoeveel uren in welke week voor deze activiteit gepland zijn. In dit voorbeeld zijn de activiteiten planten, dekken en oogsten gepland. De activiteit gewasverzorging is niet gepland en dus ook niet in het schema opgenomen. Het benodigde aantal uren per week voor een activiteit wordt berekend door de geplande oppervlakte voor die activiteit te vermenigvuldigen met de taaktijd voor die activiteit. Met dit schema kunnen de ingevoerde teelten gecontroleerd worden (kolommen 3 - 5) en bovendien wordt zichtbaar hoe het totaal aantal uren in de zesde kolom tot stand komt. De beschikbare arbeid is het totaal van de uren van alle medewerkers in die week. De laatste kolom geeft weer of er teveel, te weinig of precies genoeg arbeid beschikbaar is.

Planning versus realisatie

Er zijn twee toepassingen mogelijk voor de functie teeltplanning. Ten eerste dient de functie ervoor om vóór het groeiseizoen een aantal plannen te vergelijken en het beste plan eruit te kiezen. De tweede toepassing is tijdens het groeiseizoen. Dan kunnen de gevolgen van veranderingen in de planning doorgerekend worden. Deze veranderingen kunnen ontstaan op het moment dat een deel van het plan gerealiseerd wordt, of zou moeten worden, wat bijvoorbeeld vanwege weersomstandigheden niet altijd mogelijk is. Als een teelt bijvoorbeeld later gepland is dan gepland, berekent het programma de oogstdatum voor de gewijzigde teelt opnieuw. In het overzicht arbeid kan de teler dan zien in welke periode een arbeidsprobleem ontstaat en met behulp van een variatie in het teeltplan hiervoor een oplossing zoeken. Het kan zijn dat er een periode ontstaat waarin niet geoogst hoeft te worden. Om in dat geval een beter aansluitende oogstperiode te krijgen kunnen wijzigingen in de planning worden aangebracht. Het gerealiseerde teeltplan is nu nog niet gekoppeld aan de planning. Dit houdt in dat als de teler de consequenties wil overzien van een andere dan de geplande realisatie, deze veranderingen ook in de planning moeten worden ingevoerd. Dit dubbele invoeren is strijdig met de filosofie van de teeltbegeleidingssystemen en zal daarom in de toekomst moeten worden aangepast.

Figuur 3 - Overzicht arbeid

Overzicht teeltplanning

Teeltjaar: 1995, Versie: 1, Plan met veel bloemkool

Week Jaar Nr	Benodigde uren			Totaal Besch. Uren		Verschil Uren
	PLA	DEK	OOG	Uren	Arbeid	
1995 16	8	0	0	8	24	+16
1995 21	18	0	0	18	20	+2
1995 24	20	0	0	20	20	0
1995 25	8	0	0	8	20	+12
1995 26	8	0	0	8	20	+12
1995 27	0	18	0	18	20	+2
1995 28	0	18	45	63	63	0
1995 29	0	18	45	63	63	0
1995 30	13	0	45	58	50	-8
1995 36	0	14	0	14	20	+6
1995 37	0	14	101	115	115	0
1995 38	0	14	101	115	115	0
1995 39	0	0	59	59	59	0
1995 40	0	0	24	24	24	0
1995 41	0	0	24	24	24	0
1995 50	0	0	96	96	96	0
1996 10	0	0	25	25	10	-15
1996 11	0	0	25	25	10	-15
1996 12	0	0	65	65	16	-49
1996 13	0	0	65	65	16	-49
1996 14	0	0	40	40	16	-24
1996 15	0	0	40	40	16	-24
1996 16	0	0	24	24	24	0

DEK = Dekken bloemkool
 OOG = Oogsten
 PLA = Planten

Afsluitende opmerking

Het onderdeel planning is vrij eenvoudig doch vervangt veel reken- en zoekwerk. De planning zoals hier is vorm gegeven sluit goed aan bij wat men in de praktijk gewend is te doen. Daarom is de acceptatie van het onderdeel goed. Dit werd met name duidelijk toen bij het testen al suggesties voor aanpassingen werden gegeven. Volgende vragen kunnen betrekking hebben op optimalisatie van de planning en op de koppeling van gerealiseerde uitvoering en planning.

Literatuurlijst

IKC-agv, PAGV en DLV (1994)

Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1995, publicatie nr. 75, Lelystad.

Dekkers, W.A. en A. Grunefeld (1994)

Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssystemen BETA, CERA en KOBAS, PAGV-verslag nr. 175, Lelystad.