

PUBAS, een vernieuwd systeem voor arbeidsbegroting

Annet Vink

Instituut voor Milieu- en Agritechniek, Cluster Systemkunde - Postbus 43 - 6700 AA WAGENINGEN - Telefoon: 0317-476452
a.vink@imag.wag-ur.nl

Gerrit Kroeze

Instituut voor Milieu- en Agritechniek, Cluster Systemkunde - Postbus 43 - 6700 AA WAGENINGEN - Telefoon: 0317-476459
g.h.kroeze@imag.wag-ur.nl

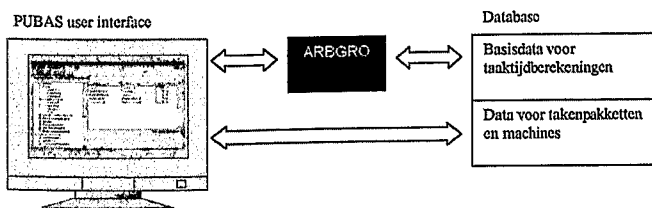
PUBAS is een programma voor het opstellen van urenbegrotingen voor bedrijven in de agrarische sector. Het programma levert referentiebegrotingen op die o.a. gebruikt worden bij het beoordelen van arbeidsongeschiktheid bij agrariërs. In dit artikel wordt de ontwikkeling van PUBAS belicht, waarbij ingegaan wordt op enkele automatiseringsaspecten als gebruikersinterface, database en het inpassen van bestaande rekenmodellen. Tevens wordt ingegaan op uitbreidingsmogelijkheden voor andere doeleinden. Het programma is op licentiebasis verkrijgbaar bij IMAG. Trefwoorden: arbeidsbegroting, beslissingsondersteuning, bedrijfsadvies, softwareontwikkeling, database, Delphi

Historie

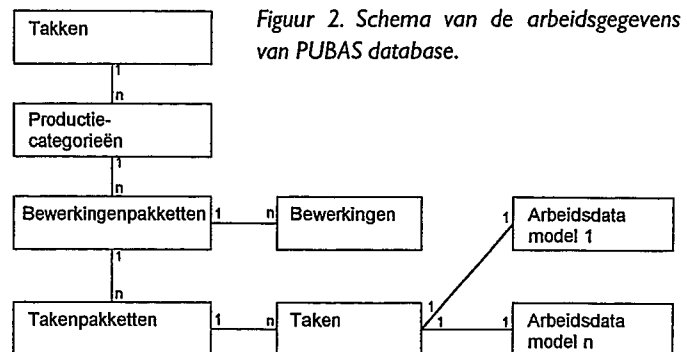
Begin jaren '80 heeft IMAG een methodiek ontwikkeld om arbeidsdeskundigen te ondersteunen bij de beoordeling van de arbeidsongeschiktheid van personen werkzaam in de agrarische sector. Dit werk is uitgevoerd in opdracht van de toenmalige GMD (Gemeenschappelijke Medische Dienst) en later ook het VvV (Verbond van Verzekeraars). Het werk resulteerde in een serie van 5 boeken, waarin 15 takken van de land- en tuinbouw zijn beschreven. Deze boeken bevatten verschillende typen informatie:

- Achtergrondinformatie over alle sectoren (takinformatie);
- Beschrijvingen van bedrijfstypen en de daarbij behorende vraag naar arbeid, verdeeld over alle voorkomende taken;
- Zgn. profiogrammen, met de belastingen voor alle taken en uitgebreide beschrijvingen van de uitvoering van het werk.

Met behulp van deze informatie werd een arbeidskundige in

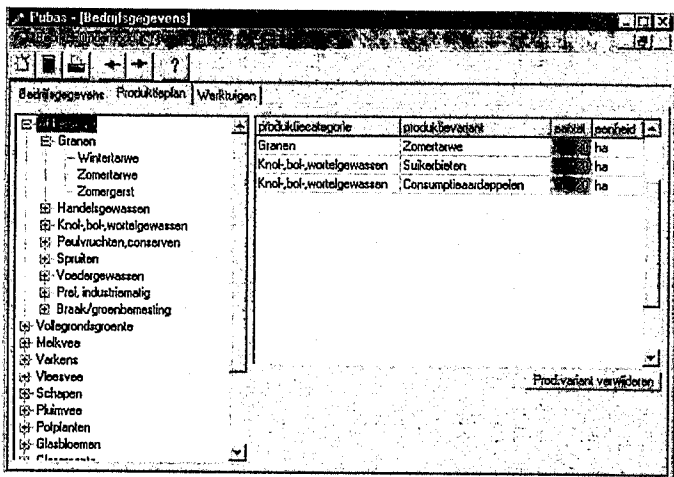


Figuur 1. Schema van PUBAS.



Figuur 2. Schema van de arbeidsgegevens van PUBAS database.

staat gesteld om zowel een urenbegroting op te stellen voor het bedrijf als totaal als voor elke afzonderlijke bewerking. Op basis hiervan werd dan een schatting gemaakt in hoeverre die bewerking nog uitgevoerd kon worden door de te beoordelen ondernemer of werknemer en werd het totale arbeidsongeschiktheidspercentage berekend (Van der Schilden, 1993). Nadeel was dat deze methode intensief handmatig rekenwerk vergde. Vooral het opstellen van de urenbegroting bleek veel tijd te vragen, wanneer het te beoordelen bedrijf ver afweek van het bedrijfstype. In complexe gevallen konden arbeidsdeskundigen een beroep doen op de *Rekenservice* van het IMAG, waar een groot deel van de berekeningen met de computer werd uitgevoerd. Het IMAG beschikte hiervoor over een programma voor het begroten van de arbeidsbehoefte met bedrijfsspecifieke taaktijden (ARBGRO). Dit programma was echter alleen geschikt voor gebruikers met kennis van de agrarische sector, want de in te voeren informatie was specialistisch en gedetailleerd. Na een tiental jaren van gebruik van de boeken met regelmatige actualisering van de informatie, was in 1996 de tijd rijp om een computerprogramma voor de arbeidskundigen te introduceren. Dit programma bekort de tijd voor de berekeningen drastisch en de gemaakte urenbegrotingen zijn bovendien consistent en de gemaakte urenbegrotingen zijn bovendien consistent dan bij handmatige aanpassingen. Daarnaast is het nu mogelijk verschillende takken met elkaar te combineren. Het programma PUBAS (Programma voor het berekenen van Uren Begrotingen in de Agrarische Sector) is in eerste instantie ontwikkeld onder DOS (1996/97) en is in 1998 uitgebracht als Windows 95 versie.



Figuur 3. Scherm productieplan.

Ontwikkeling PUBAS

Voor begeleiding van de ontwikkeling van PUBAS is een stuurgroep samengesteld, met vertegenwoordigers van de opdrachtgevers GUO (Gemeenschappelijk Uitvoerings Orgaan, voorheen GMD) en VvV, met als doel de opstelling van een programma van eisen, waaraan de programmatuur moest voldoen. Binnen de stuurgroep is tevens afgesproken op welke wijze licenties worden verkocht en dat updates van programmatuur en gegevens elke 3 jaar plaats zullen vinden. Het volgende traject was de keuze voor een ontwikkeltool, waarmee het programma gerealiseerd kon worden. De keuze van de ontwikkelomgeving werd in eerste instantie beperkt tot het DOS-platform, waarop de software van de grootste opdrachtgever in 1996 nog draaide. Gezien de grote hoeveelheid te verwerken data is gekozen voor een specifiek database programma, met snelle toegang tot de gegevens: Dataflex 3.0. Het gebruik van de objectgeoriënteerde programmeertaal van deze database had als voordeel dat een user interface is gebouwd die in het gebruik enigszins op Windows lijkt. Vanwege het verwachte gebruik op laptops is het programma zo gemaakt, dat bediening zowel met muis als met toetsenbord mogelijk is. Eind 1998 is de Windows-versie van PUBAS uitgebracht en deze is nu in gebruik bij ca. 100 arbeidsdeskundigen. Na het uitbrengen van de Windows-versie is de ontwikkeling aan de DOS-versie gestopt. Bij de Windows-versie is de structuur van de database vrijwel onveranderd gebleven t.o.v. de DOS-versie, maar is de gebruikersinterface geheel opnieuw geprogrammeerd. Als ontwikkeltool is Delphi 3.0 gebruikt in combinatie met een Paradox-database. In zowel de DOS- als de Windows versie wordt de eigenlijke berekening van de taaktijden uitgevoerd door het reeds eerder genoemde Fortran-programma: ARBGRO. In Figuur 1 is schematisch weergegeven hoe de drie onderdelen van PUBAS samenhangen. De gebruikersinterface handelt alle data-invoer af, stelt een ASCII-bestand samen met databasegegevens omtrent de werkkuitvoering (o.a. gebouwen en machines) en roept vervolgens ARBGRO aan. Deze module verwerkt het bestand, maakt daarbij gebruik van een eigen database met basisdata voor taaktijdberekeningen en levert een ASCII-bestand met berekende tijden per taak terug. PUBAS leest dit bestand in, sommeert de tijden voor gelijke bewerkingen en toont de gebruiker vervolgens een overzicht van alle uren per bedrijf en bewerking. De gebruiker kan dan het

resultaat indien nodig nog aanpassen en opslaan in de database.

In dit artikel worden de drie onderdelen van PUBAS apart behandeld: ARBGRO, de database en de gebruikersinterface.

ARBGRO

Het programma ARBGRO heeft als doel het opstellen van bedrijfsspecifieke arbeidsbegrotingen (vergelijking aanbod en behoefte), waarbij zo veel mogelijk rekening kan worden gehouden met de omstandigheden en werkwijze op het bedrijf (bijv. productieplan, verkaveling, mechanisatie). Naast de arbeidsbehoefte op bedrijfsniveau worden ook de arbeidsbehoefte van bedrijfsonderdelen, de trekkeruren en werktuiguren gepresenteerd. Tenslotte worden de beperkingen in de werkkuitvoering vanwege werkbaarheid en weergevoeligheid aangegeven. De eerste versie is in de zeventiger jaren ontwikkeld (Kroeze, 1975). Het programma is in de loop der jaren steeds aangepast aan de onderzoekswensen. Behalve in het onderzoek wordt ARBGRO gebruikt in het onderwijs en bij de Dienst Landelijke Gebieden.

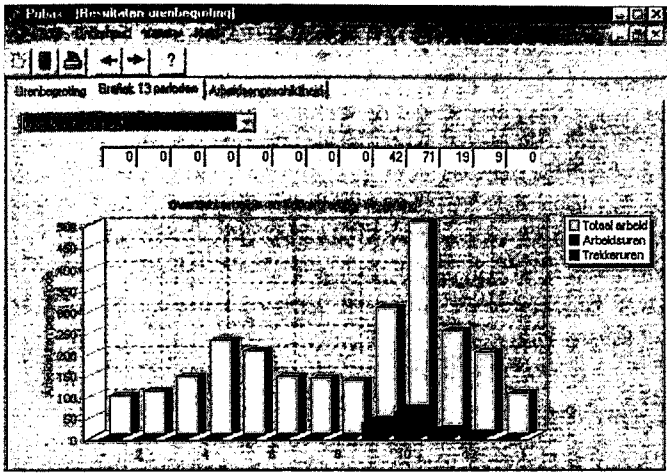
PUBAS database

In de database zijn bewerkingenpakketten en takenpakketten onderscheiden (Kroeze en Vink, 1995). In het bewerkingenpakket van een gewas of diersoort (bijv. wintertarwe; opfokzeugen) is aangegeven welke landbouwkundige bewerkingen in welke periode moeten worden uitgevoerd. Voor elke bewerking zijn in het bestand "bewerkingen" landbouwkundige gegevens opgeslagen. In het bestand "taken" is opgeslagen met welke werktuigen de bewerking wordt uitgevoerd en welke kenmerken nog meer van belang zijn voor de werkkuitvoering, bijv. werksnelheid, -breedte, capaciteit van laden en lossen. Aan het bestand "taken" zijn enkele bestanden gekoppeld die data bevatten t.b.v. verschillende typen berekeningen voor taaktijden. Voor elke taak is steeds slechts één van die bestanden nodig. Het bestand "takenpakketten" groepeerde taken die bij elkaar horen.

In figuur 2 zijn de onderlinge relaties aangegeven van de verschillende bestanden in de database van PUBAS. De productiecategorie (b.v. granen; knol-, bol-, wortelgewassen) is onderscheiden vanwege het samenstellen van het productieplan (zie figuur 3). Voor het berekenen van de taaktijden worden

Taak	Tijdsduur	Materiaal	Mens	Mach	Totaal	Kosten
1 Hoofgrondbeewaking	144	0	0	0	144	144
2	154	12	85	35	22	154
11 Kunstmestst, machinaal, silo	39	17	5	0	11	39
13 Zaaien, machinaal	35	20	15	0	0	35
15 Planen/poten, machinaal	73	0	73	0	0	73
21 Spuiten, machinaal	96	4	47	45	0	96
91 Bewaren producten	20	7	7	0	6	0
99 Verzorgen tussengangsmateriaal	20	19	1	0	0	0
318 Oogsten, machinaal	141	0	0	95	46	141
324 Laden, machinaal	44	0	0	44	0	44
327 Aan/afvoer product	235	4	3	154	74	235

Figuur 4. Scherm urenbegroting.



Figuur 5. Grafiek urenbegroting over 13 periodes per bewerking en taak.

diverse modellen gebruikt (bijv. veldwerk, stalwerk, glastuinbouw).

PUBAS Gebruikersinterface

De gebruikersinterface toont een iets andere structuur dan de database. De gebruiker kan voor het productieplan kiezen uit takken (b.v. akkerbouw), daarbinnen voor productiecategorieën (b.v. granen) en dan voor productievarianten (b.v. zomertarwe, zie figuur 3). De productievariant die de gebruiker ziet, is in feite de combinatie van een bewerkingen- met een takenpakket in de database.

Omdat PUBAS is ontworpen voor gebruikers met relatief weinig agrarische kennis, is er voor gekozen om per bewerkingenpakket alleen het meest gangbare takenpakket op te nemen. Met het oog op uitbreiding van PUBAS naar andere doelgroepen is de scheiding tussen bewerkingen- en takenpakketten wel gehandhaafd in de database.

Figuur 3 toont het scherm waarop de gebruiker het gewenste productieplan kan invoeren. De linkerkant van het scherm bevat een boomstructuur, waarin bij opstarten alleen de 15 takken zichtbaar zijn. Door dubbelklikken worden de onderliggende productiecategorieën en productievarianten van een tak getoond. De gebruiker dubbelklikt op de gewenste productievarianten, die dan aan de rechterzijde van het scherm getoond worden. Daar vult men ook het aantal dieren of de gewenste oppervlakte in en zo stelt men het productieplan van het gehele bedrijf samen. Indien productievarianten uit de takken akkerbouw, vollegrondsgroente of melkveehouderij zijn gekozen, is op het werktuigentabblad een overzicht te vinden van alle gebruikte werktuigen. Men kan werkbreedtes van de werktuigen aanpassen of aangeven dat een bepaald werktuig zich niet op het bedrijf bevindt, omdat de betreffende taak in loonwerk wordt uitgevoerd.

Bij het invullen van de gegevens wordt de gebruiker zoveel mogelijk hulp geboden, zowel toelichting op de werking van het programma als over de betekenis van de data.

Als alle bedrijfsgegevens zijn ingevuld, wordt een urenbegroting berekend en getoond aan de gebruiker (zie Figuren 4 en 5). In de urenbegroting zijn voor alle bewerkingen die op het bedrijf voorkomen de arbeidsuren vermeld, gesommeerd over

productievarianten en over de eventuele verschillende takken. De arbeidsdeskundige kan, in overleg met de te beoordelen persoon arbeidsuren aanpassen indien de berekende uren afwijken van die op het bedrijf. Wel blijven de door PUBAS berekende uren afzonderlijk bewaard, zodat afwijkingen altijd zichtbaar blijven. De urenbegroting kan ook geclusterd worden, waarbij soortgelijke bewerkingen worden samengevoegd en de begroting uit minder items bestaat. Na eventuele aanpassing van de urenbegroting scoort de arbeidsdeskundige het arbeidsongeschiktheidspercentage voor elke taak en dan berekent PUBAS het totale arbeidsongeschiktheidspercentage. De resultaten van een bedrijf kunnen worden geëxporteerd en verder verwerkt in het verzekeringsrapport van de arbeidsdeskundige.

Toekomst

Met het huidige PUBAS bestaat een instrument waarmee snel en gemakkelijk urenbegrotingen voor agrarische bedrijven berekend kunnen worden, die arbeidskundigen als referentiekader kunnen gebruiken. Voor onderzoeksdoelinden wil men graag bedrijfsspecifieker begroten en de urenbegroting gedetailleerder weergeven, om effecten van o.a. milieumaatregelen (bijv. mest uitrijden op andere manier) op de arbeidstijd te vinden.

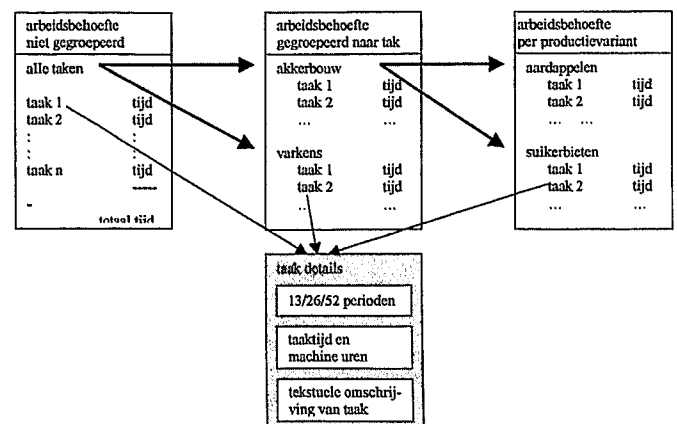
Om hieraan te kunnen voldoen zijn de volgende uitbreidingen aan PUBAS voorzien:

Takenpakketten

Op dit moment bevat PUBAS een beperkt aantal voorgedefinieerde takenpakketten voor diersoorten en gewassen. In de toekomst zullen meer takenpakketten per bewerkingenpakket worden toegevoegd, bijv. voor biologische teelten. Het zal tevens mogelijk worden voorgedefinieerde takenpakketten op verschillende punten aan te passen, bijv. wat betreft gebruikte werkmethode of machines, om te komen tot bedrijfsspecifieke takenpakketten.

Weergevoeligheid

De weergevoeligheid van bewerkingen is de mate waarin deze afhankelijk zijn van het weer. Dit varieert van 1 (mooi weer vereist) tot 5 (uitvoerbaar onder alle weersomstandigheden). In het arbeidsbegrotingsprogramma ARBGRO is reeds een methode beschikbaar die rekening houdt met de weergevoelig-



Figuur 6. Uitvoerniveaus in PUBAS.

heidsklasse van bewerkingen en die zal ook via de PUBAS-interface toegankelijk gemaakt worden. Indien rekening wordt gehouden met de weergevoeligheid kan met beter knelpunten in de arbeidsvoorziening aangeven.

Kwaliteit van de arbeid

De opgeslagen taken worden uitgebreid met kenmerken over de kwaliteit van de arbeid. Door middel van scores van kenmerken wordt het mogelijk een uitspraak te doen over de mate van belasting van een taak. Kenmerken die hierop invloed hebben, zijn o.a. fysiek (zitten, staan, gedraaid, etc), omgevingskenmerken (temperatuur, vochtigheid), veiligheid en psychosociale kenmerken (teamwerk, leidinggeven).

Database

De huidige database wordt op een aantal punten uitgebreid om de meer gedetailleerde invoergegevens op te slaan. Met name de mogelijkheid om takenpakketten toe te voegen en te modifieren vraagt om extra bestanden om deze op te slaan. Een belangrijk aspect hierbij is ook het testen op juistheid van de gebruikers-takenpakketten.

Uitvoer

Als de invoermogelijkheden van PUBAS gedetailleerder worden, zal ook het uitvoerniveau aangepast worden. Het is zin-

vol als de gebruiker de berekende overzichten naar zijn eigen inzicht kan groeperen en kan bekijken op het gewenste detailniveau.

In figuur 6 is aangegeven op welke niveaus PUBAS berekende uren kan weergeven. In de huidige versie zijn de twee linker blokken beschikbaar, men kan de totale tijd per bedrijf laten zien of deze taaktijden opsplitsen over de verschillende takken op het bedrijf. Het rechter blok toont de mogelijkheid om van alle berekende takenpakketten ook de uren per taak te tonen. Deze functionaliteit zal in de toekomst binnen PUBAS beschikbaar zijn.

Literatuur

- Kroeze, G.H., 1975. Arbeidsbegroten per computer. Wageningen, IMAG publikatie 32
- Kroeze, G.H. & A. Vink, 1995. Farm labour planning using task packages. In: Proceedings of the XXVI International Congress on Work Science (CIOSTA-CIGR V, ISHS), Lillehammer, Norway, paper 2.4.5.
- Van der Schilden, M., 1993. Professiograms to evaluate labour ability for the agricultural sector. In: Annevelink, E., R.K. Oving & H.W. Vos (editors), Proceedings of XXV CIOSTA-CIGR V Congress, Wageningen Pers, Wageningen, p 205 - 210.
- Van der Schilden, M., 1997. Arbeidskundige begrippen in de landbouw. Wageningen, IMAG-DLO nota V 97-93.