

Eindevaluatie van het AND-pakket Planit!/Bulk

Citation for published version (APA):

Hurkens, C. A. J., & Lenstra, J. K. (1999). *Eindevaluatie van het AND-pakket Planit!/Bulk*. (IWDE report; Vol. 9906). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1999

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Instituut
Wiskundige Dienstverlening
Eindhoven

Rapport IWDE 99 - 06

Eindevaluatie van het AND-pakket Planit!/Bulk

Dr.ir. C.A.J. Hurkens
Prof.dr. J.K. Lenstra

juli 1999

Eindevaluatie van het AND-pakket PlanIt!/Bulk

Aansluitend op een IWDE-studie naar de opzet, correctheid en effectiviteit van het pakket PlanIt!/Bulk, door AND ontwikkeld voor gebruik door Cehave-Voeders, is een studie verricht naar mogelijkheden het bestaande pakket op onderdelen aan te passen zodat het beter voldoet aan de verwachtingen van de klant. In dit rapport doen we verslag van onze bevindingen, en proberen deze zoveel mogelijk te onderbouwen, zodat de directie van Cehave-Voeders gefundeerd kan oordelen over de toekomst van de samenwerking met AND.

Het verslag is als volgt ingedeeld. We geven eerst een summier samenvatting van de filosofie achter het pakket. Dan volgt een overzicht van de conclusies en vragen die voortkwamen uit het eerste onderzoek naar de effectiviteit en de toepasbaarheid van het pakket PlanIt!/Bulk. Vervolgens gaan we na welke maatregelen eventueel kunnen worden genomen om tegemoet te komen aan de beperkingen van het PlanIt!/Bulk systeem. Tenslotte worden conclusies getrokken met betrekking tot de geformuleerde vragen.

PlanIt!/Bulk in een notendop

Het pakket verwacht als invoer een lijst bestellingen van klanten, met daaraan gekoppeld een aantal beperkingen per klant; een lijst beschikbare bulkwagens, met daaraan gekoppeld beschikbaarheidsintervallen, beladingskarakteristieken en chauffeurs; een lijst van beschikbare voeders, gekoppeld met beschikbare laadlocatie en voorraadkarakteristieken. Voorts zijn min of meer statische data beschikbaar betreffende wegennetwerk, rijtijden, los- en laadtijden etcetera. Als uitvoer levert het pakket een rittenschema voor elke bulkwagen, welke bestaat uit een sequentie van laad- en losactiviteiten, rijden van en naar depots en klanten, en eventuele chauffeurswissels. De geplande activiteiten vinden zoveel mogelijk plaats binnen de gestelde randvoorwaarden.

De methode die binnen PlanIt!/Bulk wordt toegepast komt neer op het toewijzen van oplaadlocaties aan de verschillende deelorders van klanten, en het vervolgens toewijzen van orders (pakketten van deelorders) aan vrachtwagens. Deze toewijzing aan wagens gebeurt op een dynamische wijze, waarbij telkens één order aan een wagen wordt toegewezen en voor elke wagen een partieel ingevulde dienst wordt bijgehouden. De toewijzing van een order aan een wagen is grosso modo gegrond op de prioriteit van de order en de kosten van invoeging van de order in de op dat moment bestaande partieel ingevulde dienst van de auto. De invoegprocedure stopt wanneer geen orders meer voorhanden zijn, of wanneer de kosten van het invoegen van nog meer orders de baten te boven gaan. De volgorde van de aan een wagen toegewezen laad- en losactiviteiten wordt bij tijd en wijle nog wel eens herzien. De toewijzing van een order aan een wagen is principieel niet herroepbaar.

De aanpak kan worden gebruikt voor het volplannen van een wagen met een selectie van orders te kiezen uit een groot aanbod van bestellingen. Het is ook mogelijk juist een beperkt aantal orders mee te geven en met het pakket alleen een geschikte routing te bepalen. Een variant is een beperkt aantal auto's te beladen met een beperkte verzameling bestellingen. In zijn ruimste toepassing kunnen alle beschikbare bestellingen aan alle beschikbare wagens worden aangeboden. De planningsperiode kan in principe meerdere dagen beslaan.

Tekortkomingen en mogelijke alternatieven

Op basis van commentaar van de gebruikers van het systeem en studie van ondergetekende kunnen een aantal bezwaren worden geformuleerd, die kunnen worden onderverdeeld in **modelleer**aspecten (welke beperkingen van de praktijk worden met het pakket goed meegenomen?), **implementatie**-aspecten (de algoritmische aanpak, het hart van de planningsmodule), en **gebruiks**aspecten.

Modellering

(1) Het planningspakket anticipeert matig op het werkaanbod in de periode volgend op de directe planperiode of in de tweede helft van de planperiode. Daar waar een menselijke planner rekening houdt met (nog onbekende maar) te verwachten orders, zal een pakket als PlanIt!/Bulk altijd kortzichtig zijn. Wil een pakket met toekomstige, nog onbekende activiteiten kunnen werken dan moet het wel enig idee hebben van wat er staat te gebeuren. Dit aspect van de onbekende toekomst is niet meegenomen in de filosofie van PlanIt!/Bulk.

(2) Bij de beslissingen binnen het pakket wordt ook weinig rekening gehouden met de variatie in los-, laad- en rijtijden. De onzekerheid daarvan suggereert dat men een 'te vroege aankomst' bij een depot niet al te letterlijk moet nemen.

Implementatie

(1) In de studie van het IWDE van de Technische Universiteit Eindhoven voor CHV naar de wiskundige aanpak binnen het pakket PlanIt!/Bulk, voor CHV gebouwd door AND, werd als majeure (vooral principiële) tekortkoming aangewezen het ontbreken van een routinematige procedure waarmee een door het pakket opgebouwde toewijzing van orders aan vrachtwagens, met een daarbij passende routing van de levering, achteraf kan worden herzien.

(2) Gegeven de binnen het pakket gebruikte strategie, waarin alles zoveel mogelijk wordt volgepland, als was het einde der tijden nabij, lijkt een indicatie welke leveringen tijdens het planningsproces als laatste zijn toegevoegd, een nodig hulpmiddel bij het handmatig herzien van een planning.

(3) Iets waar het planningspakket matig in voorziet is een soort flexibiliteit c.q. anticipatiemogelijkheid, met name met betrekking op het voorladen voor de middagshift en voor de volgende dag.

(4) De manier waarmee wordt bepaald in welke volgorde de aan een wagen toegewezen orders worden afgewerkt, is ter discussie gesteld. Het lijkt erop dat dat sneller en efficiënter zou kunnen. Een efficiëntere routine zou nodig zijn wanneer men vaker de ordertoewijzing aan wagens wil herzien. Het is dan immers veel vaker nodig een goede routing te bepalen.

Gebruik

(1) De onzekerheid van de beschikbare data (actuele productbeschikbaarheid), en onvoorspelbaarheid van de uitvoering (rij- en lostijden, verkeer lossen etc.), alsmede het laat vrijkomen van spoedbestellingen die alsnog worden ingepland, hebben ook een grote impact op de kwaliteit van het uiteindelijke bezorgplan.

(2) Een veel gehoorde kritiek van de werkvloer was dat lokettisten en chauffeurs min of meer op eigen houtje 'verbeteringen' wisten aan te brengen of tenminste commentaar leverden op vermeende inefficiëntie van het bezorgplan.

(3) Door CHV is gekozen voor een beleid waarbij de chauffeurs aan het begin van hun

shift een volledig overzicht krijgen van de leveringen die ze dan zullen uitvoeren. Bij AND leeft de mening dat dit een ongezonde strategie is.

Over deze tekortkomingen is door Cor Hurkens namens de TUE van gedachten gewisseld met de bouwers van het pakket bij AND, met name met Peter van Tooren en Jos Horsmeijer, op twee dagen in Rotterdam. Daaraan vooraf zijn Hurkens en Van Tooren een dag bij CHV op bezoek geweest om het planningsproces nader te volgen.

Nadere analyse

De volgende onderwerpen zijn concreet beschouwd:

Modellering

(1) *Rekening houden met onbekende orders*

Bij de planning voor een hele dag kan een halfvol geplande middagdienst meteen worden afgekeurd en teruggegeven door hem te ontplannen. Waar bij het definitief maken van de ochtendplanning dan met name voor gewaakt moet worden is dat bepaalde orders die nog net voor de dienstwissel meegenomen kunnen worden ook verwijderd zouden moeten kunnen worden. Let wel, zo'n franje-order kan best vroeg in de ochtendplanning staan.

(2) *Ruimte voor uitloop*

Door het einde-ter-tijden karakter van het planningspakket zal de voorkeur worden gegeven aan het bezighouden van een wagen, boven het anticiperen op te vroege of te late aankomst. Er worden vervolgens franje-orders toegekend, en bij het ontbreken van een uitwisselmechanisme van orders tussen verschillende vrachtwagens zit men dan soms opgescheept met een vast rooster zonder flexibiliteit.

Implementatie

(1) *Hoe kan in het bestaande pakket eventueel een oplossing worden aangepast? In het bijzonder: hoe kan worden vastgesteld hoeveel het loont een of meer orders uit een bepaalde rit te halen?*

Dit idee is moeilijker te implementeren dan op het eerste gezicht lijkt. Bij het opbouwen van een rit wordt voor elke eventueel toe te voegen order (regel) bekeken hoeveel deze oplevert. Wat nu wordt voorgesteld is het omgekeerde proces. In de huidige implementatie zou het afbreken en weer terugzetten van een order dramatische gevolgen hebben voor de interne boekhouding (volgens Horsmeijer en Van Tooren). Dat heeft vooral te maken met de complexe manier waarop de timing van een route wordt bijgehouden. In elk geval is bij de opzet van de routine hiermee geen rekening gehouden. Eén reden is dat bij het wegnemen van een aantal orders de optimale routing dramatisch kan veranderen.

Het uitwisselen van deelritten tussen wagens is nog veel lastiger en dus binnen de huidige opzet ook moeilijk te realiseren.

(2a) *Als het al mogelijk is vast te stellen of een bepaald adres in een route achteraf oorzaak is van een 'inefficiënte' ritplanning, is dat door middel van vlaggetjes of kentallen tenminste aan de planner duidelijk te maken?*

Ook hiertegen worden bezwaren aangevoerd in de zin dat het weer extra administratieve handelingen binnen het pakket vereist, in het bijzonder met de user interface. Het kan toch niet moeilijk zijn minstens aan te geven welk adres als laatste aan een wagen is toegewezen?

(2b) Wat is de werkelijke waarde van het kental dat we in de vorige alineas proberen te achterhalen?

Net als bij het opbouwen van de routes worden appels en peren gewogen om tot een beslissing omtrent order-vrachtwagen toewijzing te komen. Dat geeft grosso modo wel een redelijke indicatie maar zo'n individuele kostenschatting heeft meer waarde bij een soort langere termijn planning dan bij een enkelvoudige waardering van 'dit adres in deze rit'. Opmerking van AND-zijde: gegeven de mate van onnauwkeurigheid in de betekenis van de marginale kosten ten opzichte van het toch al stochastische karakter van het hele planningsproces is het niet verstandig veel inspanning te steken in iets wat hoogstens iets marginaals opbrengt. Een mens — lees planner — is veel beter in staat de kwaliteit van een adres in een rit te beoordelen. De planner neemt daarbij allerlei minder kwantitatieve argumenten mee, en kan ook beter een globaal idee van de planning meenemen: even omrijden voor twee ton naar Cuijk is wel te verdedigen als het de enige rit van dat type is en het nu vrijdagmiddag is, maar niet als je weet dat je er later nog met een mooie aanvullende rit in de buurt komt.

(3) Anticipatie op volgende ritten

Het anticiperen op middagritten en het eventueel daarvoor voorladen is met een kleine wijziging in het bestaande pakket al enigszins mogelijk door ook al ritten te plannen waarvoor het laden al vóór de chauffeurswissel plaatsvindt, hoewel de bezorging eventueel daarna geschiedt. Het lijkt een beetje tricky een goede afweging te vinden tussen te vroeg bij de fabriek arriveren en voorladen, tegenover een extra stukje rijden en net op tijd op de fabriek aankomen.

(4) Is het mogelijk het planningsproces flexibeler te maken door de rekensnelheid op te voeren?

Er is gesproken over de manier waarop de routing van een verzameling aan een wagen toegewezen orders wordt bepaald. Er wordt hierbij van lokaal zoeken gebruik gemaakt, waarbij de verschillende pickups van een order bij een en hetzelfde laadstation wel worden samengenomen. Meer schijnt er niet in te zitten. Het is niet duidelijk of het efficiënter kan. Er zijn niet veel aanwijzingen dat de routes die nu worden geleverd qua volgorde zo beroerd zijn. In een enkel geval werden twee bezoeken die 'toch al te laat' waren, niet omgedraaid hoewel een menselijke planner dat wel gedaan zou hebben.

Gebruik

(1) Is het mogelijk met onzekerheid rekening te houden door vaker te plannen?

Door ritten niet een halve dag van te voren af te geven is veel beter rekening te houden met nabestellingen en onvolkomenheden in de uitvoering. Het lijkt het beter de chauffeurs met alleen het eerste deel van de planning op pad te sturen.

(2) Commentaar van lokettisten en chauffeurs

Vaak is zulk commentaar gebaseerd op gedeeltelijke kennis van de planningsmogelijkheden. Met name de tijdvensters van de klanten en de beschikbaarheid van de lading zijn voor deze personen onbekende beperkingen waar snel overheen wordt gezien.

(3) Planningsproces sneller – mogelijkheden buiten het pakket?

Een echte versnelling van het proces kan worden behaald door minder ver vooruit te plannen, of alleen die ritten te plannen en uit te printen waarvoor een chauffeur staat te wachten. Met het zo laat mogelijk afgeven van een order kan ook zoveel mogelijk rekening worden gehouden met de actuele productiecijfers. Een evidente manier om sneller te werken is met een snellere printer te werken.

Conclusies met betrekking tot het pakket

1. Hoewel er op details misschien suggesties kunnen worden gedaan kan de structuur van de bestaande implementatie slechts met grote inspanning gewijzigd worden. We zijn van mening dat als het pakket uitdrukkelijk bedoeld is om kant-en-klare plannings te maken over een langere periode, het onderdeel 'orders uitwisselen tussen vrachtwagens' er echt in zou moeten zitten.

Gegeven de context van het planningsgebeuren dient men zich te realiseren dat men zo het pakket echter niet moet gebruiken. Dan zou men bij wijze van spreken het liefst op zondagavond een planning voor de hele week maken. Maar de bestellingen en het voorraadverloop zijn dermate dynamisch dat zo'n langere planning geen zin heeft.

De zwakte van het pakket is dat geen rekening gehouden wordt met onzekerheden, en dat men denkt met slimme vuistregels door pure constructie een goede oplossing te kunnen maken. CHV kan echter van deze kortzichtigheid juist goed gebruik maken door vaker kortere termijnplanningen te maken.

De kracht van het pakket zit in het bijhouden van vele randvoorwaarden en het zoveel en zo vroeg mogelijk proberen te voldoen aan de vraag. En zo moet het pakket ook gebruikt worden.

Een planningspakket geeft de planner een rooster waarmee goed te werken is, en dat ingrijpen van de planner toestaat. Het kan en mag geen volautomatisch planningsysteem worden. Er zijn altijd aspecten van menselijk handelen die niet of zeer moeilijk in een dergelijk programma zijn mee te nemen.

2. De door de TUE beoogde herziening van adres-wagen toewijzingen is beter te implementeren OM het pakket HEEN. Door een serie van wisselend plannen – ontplannen kan ook met deze toewijzingen gespeeld worden. Daarbij kan de planner met diens menselijk inzicht veel beter het globale plaatje in het oog houden, dan een automatische herplanningsroutine dat zou kunnen.

De grootste meerwaarde van het achteraf uitwisselen van orders tussen vrachtwagens wordt behaald als er heel lange roosters gemaakt worden. Door dan te schuiven met deelritten kan makkelijker aan tijdvenster-achtige restricties worden voldaan, in het bijzonder wat betreft het voorladen en het op tijd van chauffeur wisselen in lastige wisselplaatsen zoals Veldhoven en Someren. Als wordt afgestapt van het op lange termijn vastleggen van routes (d.w.z. voor een hele shift), dan zullen de nadelen van de huidige methode wellicht een heel stuk verdwijnen.

Een manier van werken kan de volgende aanpak zijn: Bepaal om 18:00 uur een volledige planning van de voor de volgende dag bekende orders. Selecteer alle orders die tussen 6:00 en 11:00 worden geladen en gooi de rest terzijde. Plan opnieuw de geselecteerde verzameling orders binnen een tijdvenster van 6:00 tot 11:00 uur, en geef van het hieruit volgende rooster alleen de eerste ritten uit.

Mocht er bij lokettisten en chauffeurs behoefte bestaan aan een overzicht van het werk dat na de eerste rit volgt dan kan een tentatief rooster worden gemaakt waarbij de uitgeprinte ritten worden vastgezet, en van de resterende planning een summier overzicht wordt verstrekt (zonder laadbonnen!). Er moet dan wel worden duidelijk gemaakt dat het rooster volgend op de eerste rit slechts een indicatie is.

Aanvullende ritten worden pas definitief vrijgegeven bij terugkomst van de chauffeur. Waarschijnlijk moet er op deze wijze wat vaker gepland worden.

3. Het is niet correct te verwachten dat een planningspakket waarin een routine is toegevoegd die het zogenaamde franje AUTOMATISCH afknipt, gegarandeerd een heel goed leveringsschema zou afleveren. Ook zo'n schema zal door een planner bij voorkeur geïnspecteerd moeten worden. En is daar geen tijd voor, dan voert men het gewoon uit. De kritiek die van lokettisten en chauffeurs komt is vaak ongerechtvaardigd omdat men geen GLOBALE kennis heeft van de planningsmogelijkheden. Als CHV goed rekening wilt houden met haar klanten en met het voorraadbeheer, dan moet men strenger zijn voor zichzelf en de chauffeurs.
4. De TUE-kritiek op de algoritmische kant van de AND aanpak is fundamenteel van aard. Modificaties als de door ons voorgestelde zijn niet te realiseren zonder de hele opzet overhoop te gooien.
5. De claim van AND dat bij de opbouw van het pakket al is geprobeerd orders tussen vrachtwagens uit te wisselen, maar dat zulks geen bevredigend resultaat opleverde, zal wel kloppen. Maar de opbouw is nu zo rigide dat er voor dergelijke aanpassingen geen plaats is. Dat is op zijn minst onhandig te noemen.
6. Naar het schijnt zal weer enigszins teruggegrepen worden op de multidepot aanpak waarin een product om meerdere locaties is af te halen. In dat geval zal de AND-routine in elk geval nog werken. Er moet dan wel opgelet worden of de strategie van 'kies leverende fabriek eerst – wijs vrachten later toe' verstandig is. Het gevaar is opnieuw dat zo'n eenmaal gemaakt keus averechts uitpakt. Bij AND is men zich van dit gevaar wel bewust.
7. Door verbetering van de bestel- en voorraadadministratie (SAP) zal de input van het planningspakket dermate eenduidiger en accurater worden dat de resultaten in de uitvoering van het schema ook vooruitgaan. De winst die hiermee is te halen is vele malen groter dan door ingewikkelde aanpassingen door te voeren binnen de planner. Dat betekent overigens niet dat er minder vaak gepland hoeft te worden. Eerder verwachten we het tegenovergestelde. Het samenspel van voorraad- en transportplanning zal vlotter verlopen en de respectievelijke plannings zullen meer met elkaar rekening kunnen houden.

Het pakket is verre van perfect, en misschien had men – achteraf gezien – beter in zee kunnen gaan met een meer in wiskundige modellering gespecialiseerd bedrijf (ORTEC of CQM), maar het loont nu niet om het stuur om te gooien. Met dit pakket is goed te werken als men er maar niet vanuit gaat dat men nooit antwoorden met een vraagteken krijgt. Het pakket houdt met veel complexe eisen al rekening, en biedt de planner heel veel steun. De doorontwikkeling middels het opsturen van AND8 files moet zeker worden voortgezet. Hiermee krijgt AND de feedback om met bepaalde uitschieters en opvallende zaken rekening te houden.

dr.ir. C.A.J. Hurkens
Technische Universiteit Eindhoven
9 juli 1999