

# [Medewerkers objectief tegemoetkomen]

— Computerondersteunde optimalisering  
van personeelsplanning (deel 1) —

Personeelsplanning of resource planning omvat het toewijzen van mensen en materieel aan welgedefinieerde opdrachten in de tijd in functie van drie criteria: de kwaliteit van de dienst aan de klant, het sociale aspect en de kostenminimalisering. Het belang van de resource planning neemt toe naarmate mensen met bepaalde competenties en vaardigheden schaars worden. In de kennismaatschappij wordt de werkgever ertoe verplicht zorgvuldig om te gaan met alle beperkingen, zowel de harde als de zachte. De harde beperkingen omvatten alle wettelijke verplichtingen voor bepaalde categorieën medewerkers. De zachte beperkingen zijn individueel en gerelateerd aan de voorkeuren van elke medewerker. Het al dan niet tegemoetkomen aan de individuele zachte randvoorwaarden heeft een belangrijke impact op de medewerkersvoldoening. De huidige ontwikkelingen op het vlak van het operationeel onderzoek maken het mogelijk de personeelsplanning computerondersteund uit te voeren, waarbij geoptimaliseerd wordt in functie van verschillende criteria, rekening houdend met harde en zachte randvoorwaarden. De toepassingsdomeinen daarvoor zijn haast onuitputtelijk.

● In de kennismaatschappij bepalen de competentie, de vaardigheden en de kennis van de medewerkers hun marktwaaarde. Het inzetten van de juiste mensen met de juiste kennis op de juiste plaats is essentieel voor werkgever en medewerker, maar evenzeer voor de klant aan wie de diensten worden aangeboden. Steeds meer organisaties zien het belang in van het optimaliseren van de inzet van hun medewerkers. Dat houdt in dat het beheer, de toewijzing en het plannen van de medewerkers zo optimaal mogelijk moet gebeuren. Het aanbieden van het vereiste service- en competentieniveau tegen minimale personeelskosten, zodanig dat aan de wensen van de individuele medewerker wordt voldaan, is de sleutel tot winstgevendheid, gemotiveerd personeel en tevreden klanten. Het is duidelijk dat de drie belangengroepen die bij de personeelsplanning betrokken zijn – met name de werkgever, de medewerker en de klant – andere en soms tegengestelde eisen stellen. Een optimalisering van de personeelsplanning maakt het net mogelijk aan de hand van krachtige oplossingstechnieken tot op zekere hoogte simultaan aan die eisen tegemoet te komen.

De term personeelsplanning wordt ook wel gemeenzaam met zijn

Angelsaksische benaming *manpower planning* aangeduid. In heel wat toepassingen wordt ook het gebruik van materieel mee ingepland, zodat de term resource planning de lading dikwijls beter dekt. In wat volgt zullen we personeelsplanning in zijn breedste betekenis hantieren, dat wil zeggen met inbegrip van materieelplanning. De materieelplanning is immers ondergeschikt aan de personeelsplanning.

## Optimaliseringsmodel op computer

De automatisering en optimalisering van de personeelsplanning vereist het gebruik van een beslissingsondersteunend model op computer. Op basis van de totale werklust en de beschikbaarheid van de personeelsleden genereert het computermodel individuele werkroosters die aan alle beperkingen voldoen en waarbij de vooropgestelde criteria zijn geoptimaliseerd. Figuur 1 geeft het totaalconcept van het optimaliseringsmodel weer. De interface tussen het personeelsplanningssysteem en het centrale – administratieve – ERP-systeem (Enterprise Resource Planning) is essentieel voor de integratie. Het personeelsplanningssysteem wordt idealiter als een *add-on* of *plug-in* van het centrale administratieve systeem beschouwd, waarbij alle vereiste gegevens

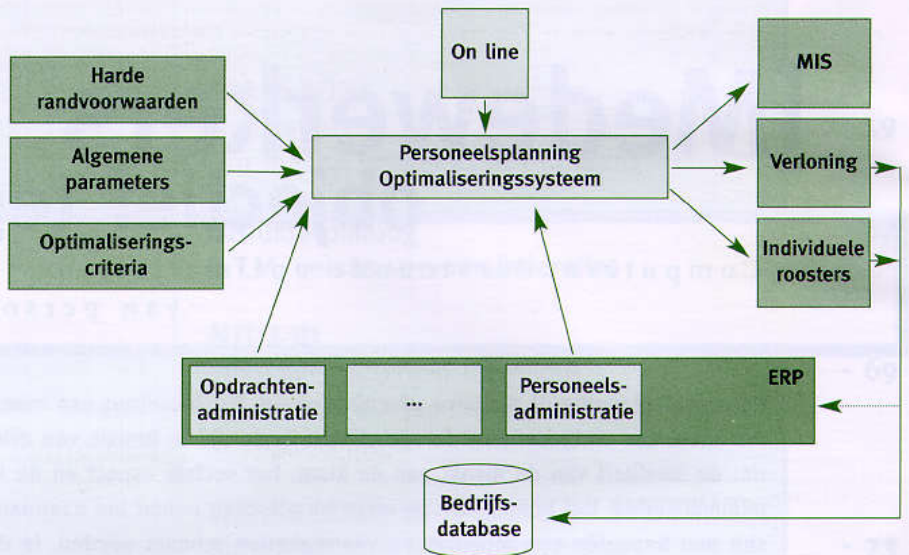


## INHOUD

worden gelezen vanuit en opgeslagen in de bedrijfsdatabase. Immers, veel afdelingen en processen in het bedrijf – zoals Human Resources Management, orderopname en productieplanning – maken eveneens gebruik van de gegevens die door het personeelsplanningssysteem worden ingelezen of gegenereerd.

### Input van een personeelsplanningssysteem

Om tot zinvolle en accurate werkroosters te komen, moeten alle daartoe vereiste invoergegevens worden aangeleverd. De invoergegevens omvatten de werklast, de personeelsgegevens, de randvoorwaarden, de optimaliseringscriteria en de algemene parameters. Wanneer bovendien een online opvolgingssysteem de meest actuele opdrachteninformatie capteert, kan ook die aan het personeelsplanningssysteem worden aangeleverd.



Figuur 1: Input en output van een geautomatiseerd personeelsplanningssysteem.

6 ]

**Werklast.** De totale werklast is opgedeeld in een aantal (opeenvolgende) opdrachten of activiteiten die moeten worden uitgevoerd. Opdrachten worden gekenmerkt door

een deel of het geheel van deze elementen:

- Begintijdstip van de opdracht;
- Duurtijd van de opdracht;
- Eindtijdstip van de opdracht;
- Prioriteit van de opdracht;
- Vereist aantal medewerkers met vaardigheden, competentie of specialiteit;
- Vereist materieel of gereedschap om de opdracht uit te voeren;
- Locatie waar de opdracht moet worden uitgevoerd.

**Personeelsgegevens.** Voor elk personeelslid moet een deel of het geheel van deze gegevens beschikbaar zijn:

Harde identificatiegegevens, zoals naam, adres en telefoonnummer;  
 Functie, beroeps categorie, diploma's en getuigschriften;  
 Type arbeidscontract: voltijds of deeltijds;  
 Competentie, vaardigheden, kennis of specialiteiten;  
 Materieelkennis;  
 Ingeplande onbeschikbaarheid, zoals geplande vakantie, geplande opleiding en cursussen;  
 Zachte randvoorwaarden of individuele voorkeuren van de medewerkers. Die voorkeuren zijn individueel en toepassingsgebonden. Vaak houden ze verband met de voorkeur van de medewerker inzake werkplek, shift, materieel, uit te voeren opdrachten, werkrooster, enzovoort.

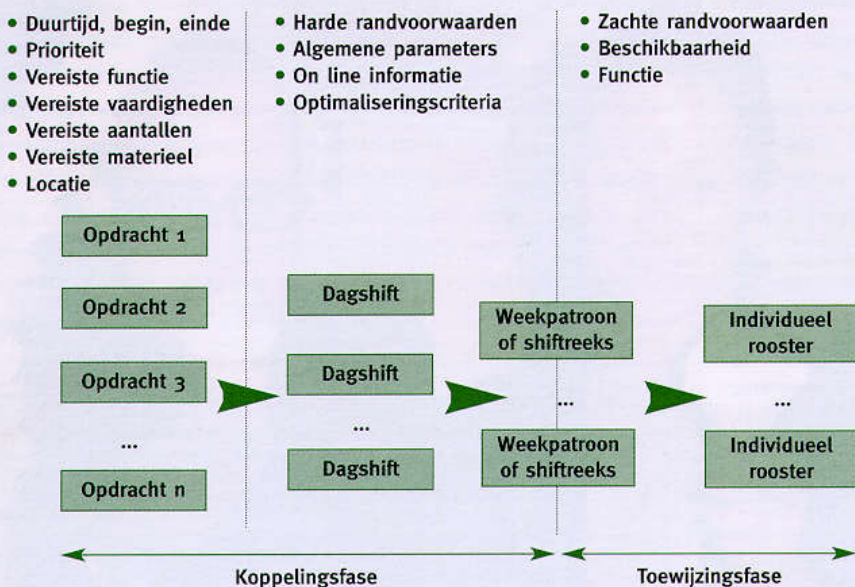
**Optimaliseringscriteria.** Het computermodel genereert haalbare individuele werkroosters, die samen de totale werklast afdekken. Die werkroosters zijn het resultaat van een optimalisering binnen het delicate evenwicht tussen de kwaliteit van de dienst aan de klant, het sociale aspect en de kostenminimalisering. Alle andere criteria zijn in essentie terug te brengen tot die drie basisdoelstellingen. De combinatie en het relatieve belang van de optimaliseringscriteria moeten parametriserbaar zijn aan de hand van gewichtsfactoren. Een greep uit meer concreet geformuleerde optimaliseringscriteria:

Competentiemaximalisering, en dus ook efficiëntie-optimalisering;  
 Optimale spreiding van de werklast onder de beschikbare medewerkers;  
 Optimalisering van de individuele medewerkersvoorkeuren;  
 Andere, meestal bijkomende criteria die typisch zijn voor bepaalde toepassingen (bijvoorbeeld jobcontinuïteit bij bedrijfsrevisoren, waarbij er wordt gestreefd naar het behoud van hetzelfde team bij jaarlijks terugkerende auditopdrachten).

Problematisch zijn situaties waarbij er een tekort aan arbeidskrachten is om alle opdrachten uit te voeren. Voorbeelden daarvan zijn ondermeer bekend vanuit het publieke transport, de havenarbeid of de medische sector. In technische termen betekent dat dat er geen realiseerbare oplossing voor het planningsprobleem kan worden berekend. De vraag is dan welk subprobleem moet worden opgelost. Anders gezegd, worden dan eerst de prioritaire opdrachten volledig bestaft en



# OPGROEIEN MET E-BUSINESS



Figuur 2: Het opbouwen van een individueel werkrooster tijdens het optimaliseringsproces, vertrekkende vanuit de geïsoleerde opdrachten.

worden de overige personeelsleden over de andere onderbemande opdrachten verdeeld? Worden bepaalde opdrachten geschrapt, worden er overuren toegelaten of gaat men extern naar capaciteit op zoek? De keuze is volledig situatiegebonden, maar moet eveneens in criteria worden vastgelegd.

**Algemene parameters.** Dat zijn de parameters die het algemene kader van de personeelsplanning aangeven. Deze parameters zijn probleemgebonden:

**De planningseenheid:** dat is de minimale rekeneenheid waarin de planning gebeurt. Afhankelijk van de toepassingen kan de planningseenheid variëren van minuten (bijvoorbeeld bij het inplannen van activiteiten in sorteercentra) tot halve dagen (bijvoorbeeld bij de inplanning van recurrente opdrachten voor bedrijfsrevisoren).

**De planningshorizon:** de termijn waarvoor een planning wordt opgesteld. Dat kan uiteenlopen van een paar uren (activiteiten in sorteercentra) tot een volledig jaar (bedrijfsrevisoren).

**Harde randvoorwaarden.** Die omvatten alle wettelijke – voornamelijk collectieve – bepalingen waaraan de personeelsplanning onderworpen is. Niet enkel beperkingen inzake rusttijden en vakantie zijn hier inbegrepen, maar ook CAO-overeenkomsten of specifieke overeenkomsten tussen werkgevers en medewerkers, eventueel beperkt tot bepaalde functies of groepen van medewerkers. De randvoorwaarden zijn hard, waarmee bedoeld wordt dat ze onder geen enkele voorwaarde kunnen

worden overtreden.

**On line informatie.** Voor sommige toepassingen – zoals bewakings- en veiligheidsdiensten – kan een personeelsplanning worden bijgestuurd met on line gegevens, die via telecommunicatie-apparatuur ter beschikking worden gesteld van het personeelsplanningssysteem. In zo'n situatie spreekt men van planning en on line opvolging.

### Optimalisering

Het optimaliseringsmodel maakt gebruik van krachtige methoden om tot een oplossing te komen. Het hoofdprobleem omvat het genereren van individuele werkroosters die voldoen aan de vereisten van de uit te voeren opdrachten, aan de regels van de onderneming en de vakbond, aan de legale en operationele regelingen, en ook aan de specifieke voorkeuren en de beschikbaar-

heid van de medewerkers. De meeste toepassingen van personeelsplanning – zoals die in publiek transport – zijn zodanig complex dat het genereren van de individuele werkroosters het resultaat is van verschillende aansluitende optimaliseringsproblemen. Fundamenteel zijn er twee belangrijke fasen: de koppeling en de toewijzing, geïllustreerd in figuur 2.

De koppeling omvat het samenstellen van opdrachten tot volledige dienstprestaties voor iedere betrokken medewerkerscategorie. In het algemeen worden de opdrachten eerst tot dagelijkse shifts geaggregeerd, die vervolgens aan elkaar worden gekoppeld tot een weekpatroon of een reeks voor een bepaalde functie of competentie. Het plannen van de rusttijden als harde beperking is daarbij ontzettend belangrijk: verplichte pauzes in de dagelijkse shifts en minimale rusttijden in de weekpatronen. In de planning van luchtvaartpersoneel worden vluchten op die manier gekoppeld tot volledige dienstprestaties die over verschillende dagen worden gespreid. De typische benaming daarvan is de *crew pairing*. De koppelingfase is rekentechnisch ongetwijfeld het zwaarst. Technieken van lineaire programmering en *constraint programming* hebben aangetoond bijzonder geschikt te zijn voor dat type optimaliseringsproblemen.

De toewijzing omvat het nominatief associëren van medewerkers aan de weekpatronen of reeksen om aldus de individuele werkroosters op te stellen. In die fase spelen de zachte randvoorwaarden een ontzettend



tend belangrijke rol. De optimaliseringsruimte die na de koppelingsfase nog overblijft, moet integraal worden aangewend om aan de voorkeuren van de medewerkers tegemoet te komen. De nominatieve toewijzingsfase wordt vooral geïmplementeerd aan de hand van benaderingsmethoden, de zogenaamde heuristieken. Het bovenstaande impliceert echter niet dat voor alle toepassingen de beide fasen van koppeling en toewijzing integraal moeten worden uitgevoerd om het gewenste resultaat te verkrijgen. In het tweede deel van dit artikel komen we daarop terug met voorbeelden uit verschillende toepassingsdomeinen.



#### Over de auteur

Alex Van Breedam is actief op het gebied van Supply Chain Management en optimalisering, zowel vanuit academisch perspectief als vanuit een consultancy opdracht. Als deeltijds docent Statistiek, Operationeel Onderzoek en Logistiek Management is hij verbonden aan de samengevoegde faculteit TEW UFSIA-RUCA in Antwerpen, het Limburgs Universitair Centrum en de Université de Valenciennes (Frankrijk). In het verlengde daarvan is hij actief bij Möbius Research and Consulting.

In de meeste bestaande personeelsplanningssystemen worden de beide fasen sequentieel geoptimaliseerd. Dat wil zeggen dat eerst het koppelingsprobleem volledig wordt opgelost voordat tot het optimaliseren van het toewijzingsprobleem wordt overgegaan. Immers, met de huidige technologie is het vooralsnog niet mogelijk de beide fasen in

één optimaliseringsmodel te gieten en dat dan in één slag te optimaliseren. Betekent dat dat we onvermijdelijk zullen moeten wachten op de komst van krachtiger computers om de koppeling en de toewijzing als één geheel op te kunnen lossen? Nee, want tussenoplossingen die op intense terugkoppelingen via interfaces gebaseerd zijn, kunnen al heel wat verbetering opleveren. Met die terugkoppelingen wordt verkregen dat de beide fasen niet meer gescheiden zijn. Na het oplossen van het koppelingsprobleem wordt het toewijzingsprobleem geoptimaliseerd. Daarbij wordt voortdurend geëvalueerd of door gerichte veranderingen aan de oplossing van het koppelingsprobleem aan te brengen, geen substantiële verbeteringen van de totaaloplossing worden verkregen. Om terugkoppelingen mogelijk te maken, moeten de beide deelproblemen – de koppeling en de toewijzing – in een zelfde geïntegreerde grafische omgeving worden ingebed. Daardoor kan de gebruiker dadelijk het effect van de veranderingen op de totaaloplossing volgen. Die evolutie naar integratie manifesteert zich sterk in de werkroosterplanning voor publiek transport, onder meer in die voor bus- en treinbestuurders.

#### Output van een personeelsplanningssysteem

*Individuele werkroosters.* Het hoofdbestanddeel van de output wordt gevormd door alle individuele werkroosters, die samen de volledige werklast afdekken.

*Verloning.* Door de resulterende planning met de werkelijk gerealiseerde opdrachten te vergelijken, is het mogelijk in bepaalde situaties de verloning van de personeelsleden automatisch vanuit de personeelsplanning aan te sturen. Dat vereist evenwel het gebruik van een systeem van on line opvolging van opdrachten. De datacaptatie kan worden gerealiseerd door middel van een opvolgingssysteem, gaande van een tikkaartensysteem tot een systeem met geavanceerde telecommunicatieapparatuur.

*Management Information System.* Een personeelsplanningssysteem levert de nodige samenvattende statistieken, *key performance indicators*, overzichten en uitzonderingsrapporten ter ondersteuning van een goed Human Resources Management.

Volgende maand gaan we in het tweede deel van dit artikel dieper in op de voordelen die het gebruik van een goed personeelsplanningssysteem in een geïntegreerde software-omgeving met zich meebrengt. Daarnaast is er ook aandacht voor de risico's die bij de implementatie van zo'n systeem kunnen opduiken en belichten we toepassingen uit verschillende sectoren.

#### Alex Van Breedam

