



# De optimale route

Efficiëntie is belangrijk, zeker als prijzen onder druk staan. Daarom is het zaak dat het verbruik van diesel en water beperkt blijft. Jewel is een applicatie die de machinist helpt bij het vinden van de kortste route. Van de Haar in Wekerom heeft inmiddels zes Wave-heetwatermachines uitgerust met het systeem.

**H**et softwareontwikkelaar NMPO uit Wageningen ontwikkelde onder de naam Jewel routeoptimalisatie voor onder meer afvalinzameling en de gladheidsbestrijding. De software stelt een chauffeur van een vuilniswagen in staat om de meest efficiënte route te rijden. Sinds twee jaar wordt dezelfde methodiek ook toegepast in de groensector: voor het maaien van gazons en ruw gras en voor de onkruid-

bestrijding op verhardingen. Het geautomatiseerd plannen van de optimale route begint met het in kaart brengen van de onkruid-druk. Dat wordt ook wel schouwen of verkennen genoemd, zegt mede-directeur Onno Cijffers van NMPO. De verkennen is verantwoordelijk voor het aanstippen van de plekken in een bestek waar de chauffeur van de onkruidbestrijdingsmachine moet zijn. Die verkennen

## De route berekenen

Jewel is een product van NMPO uit Wageningen. Het bedrijf is gespecialiseerd in het met software bepalen van de optimale route voor onder meer onkruidbestrijding op verhardingen, gladheidsbestrijding, afvalinzameling en maaien van openbare gazons en ruw gras. De basiselementen zijn een digitale kaart en de punten die bewerkt moeten worden: gazons, containers die geleegd moeten worden, straten die gereinigd moeten worden of verhardingen waarop onkruid bestreden moet worden. Op die kaart wordt telkens een algoritme (een instructie voor het maken van een berekening) losgelaten. Het algoritme zegt welke factoren wel of niet meewegen in de berekening. Een versperring van de route bijvoorbeeld door een paaltje. Voor een trekker is dat een belemmering, voor de 'handploeg' niet. In het algoritme kan dus worden meegenomen of de bewerking wordt uitgevoerd door een machine of door een handploeg en wat te doen bij een versperring: negeren of mijden.



Op de tablet ziet de chauffeur een soort navigatiescherm met toegevoegde noodzakelijke informatie.

inspecteert de verhardingen en maakt op basis daarvan een werkplanning. Hij legt met behulp van gps-posities de gegevens vast op een tablet. De verkennen moet weten hebben van twee dingen: de eisen (beeldkwaliteit) die in het bestek worden gesteld en in welke fase het onkruid op die plek behandeld moet worden om die gewenste beeldkwaliteit te realiseren of te handhaven.

### Kaarten

Voor het berekenen van de optimale route, is een digitale kaart van een gebied nodig. Die koopt NMPO in bij het bedrijf Navteq. "Vrijwel alle verhardingen staan erop", vertelt Cijffers. Dat is bij het groen niet altijd het geval. Vandaar dat maaien met routeplanning wat ingewikkelder is. Dan moet er digitaal kaartmateriaal uit een groenbeheersysteem worden aangeleverd dat vaak ook informatie geeft over onder meer de gazonkwaliteit en de maaifrequentie. Door de extra informatie uit het groenbeheersysteem kunnen willekeurige routes berekend worden.

Maar ook bij verhardingen zijn de kaarten niet altijd actueel, aldus Cijffers. Daardoor bestaat het risico dat de navigatie de chauffeur een route opgeeft die niet correct is of niet bestaat. Vooral bij medewerkers die de route niet kennen, is dat lastig.

De software bevat een aantal slimheidjes. Het vastleggen van een point of interest bijvoorbeeld. Dat kan een watervulpunt zijn. Bij een lege watertank geeft de chauffeur aan dat hij naar dit punt wil. De navigatie zorgt er vervolgens voor dat de chauffeur via de kortste route naar dat punt rijdt en dat hij daarna weer terugkeert naar de plek waar hij gebleven was.

De navigatie werkt uiteraard via gps dat gratis te gebruiken is via tablet of smartphone. Wel moet de chauffeur een behandelde straat of behandeld deelgebied zelf afmelden. De navigatie geldt als richtlijn, deze vorm van gps kan forse afwijkingen bevatten.

### Behoeft aan efficiëntie

Van de Haar is groenaannemer in Wekerom. Het bedrijf heeft 22 vaste medewerkers in dienst en dat bestand wordt aangevuld met zo'n 30 flexibele medewerkers. Door de opkomst van chemievrije onkruidbeheersing werd Van de Haar geconfronteerd met veel bestekken waarvan de onkruiddruk niet bekend was. Directeur Peter van de Haar: "Daarom zijn we gaan schouwen: kijken hoe hoog het onkruid staat en vervolgens beginnen met een passende bestrijding." Aanvankelijk ging een groepsleider met de bestektekening en een markeerstift vooruit. De chauffeurs kregen vervolgens de tekening

met markeringen mee en werkten zo de verhardingen af. In 2008 werd het proces enigszins geautomatiseerd met software van DMI. De schouwer had nu een handheld computer bij zich in plaats van een tekening. Op kantoor werden de digitale markeringen omgezet in handzame tekeningen voor de chauffeurs. Veel beter dan voorheen, maar nog niet ideaal. Zo vergde het omzetten van de digitale kaarten in werktekeningen nog veel tijd. Ook bestond behoefte om de routes te automatiseren, zodat een machine bijvoorbeeld niet heen en weer rijdt over trottoirs aan weerszijden van de straat en vervolgens werkloos door dezelfde straat terugrijdt.

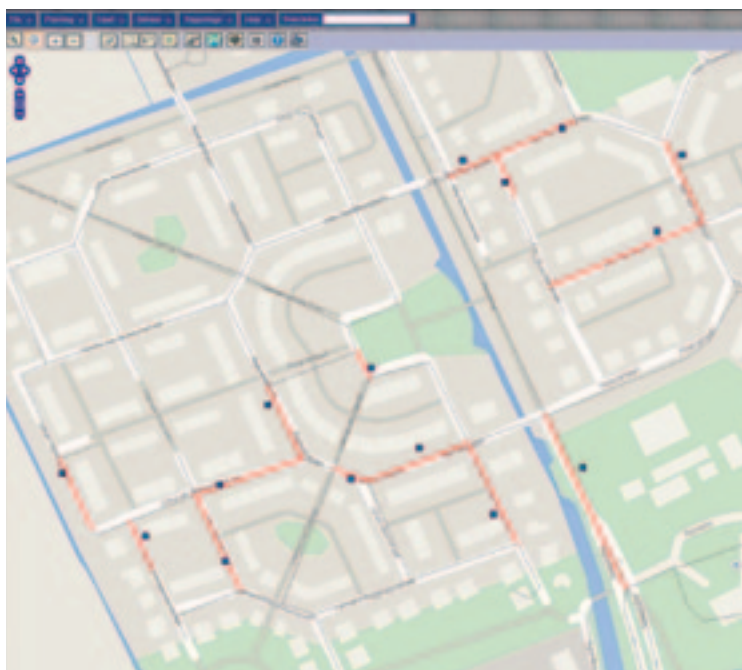
### Nog een slag

Van de Haar gebruikte tot 2014 het programma Jewel van NMPO om de data, verzameld met de DMI-applicatie, om te zetten in geprinte routekaarten voor de chauffeurs. Hiermee was de beoogde routeoptimalisatie bereikt. Maar er was nog een slag te maken. Sinds 2014 nemen de chauffeurs van Van de Haar een tablet mee die hen door de straten loodst. Van de Haar gold als pilotbedrijf voor Jewel. Niet geheel toevallig, want Cijffers werkte in

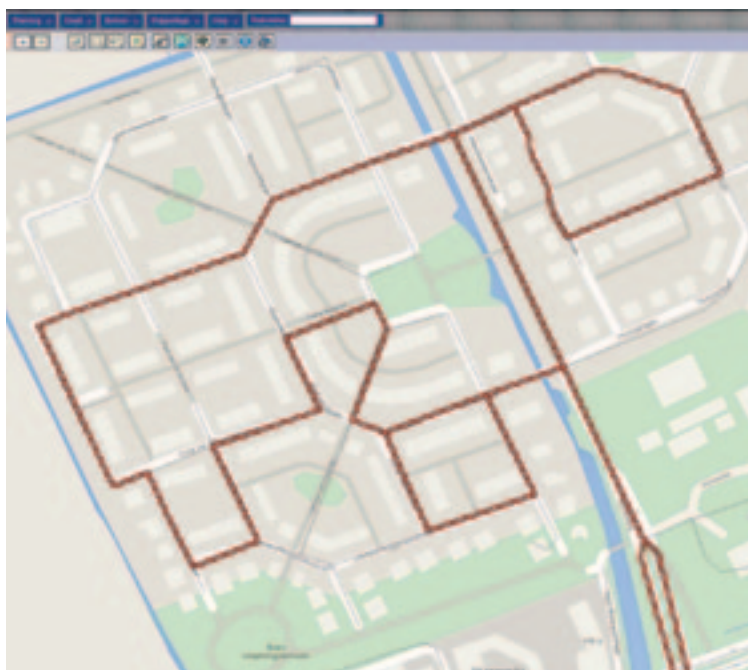
## ‘Voor vaste krachten is de meerwaarde beperkt’

het verleden bij Van de Haar. En behalve deze groenaannemer starten dit jaar meer bedrijven, waaronder Wolterinck uit Beltrum, met het gebruik van Jewel voor onkruidbestrijding op verhardingen. Voor de vaste medewerkers van Van de Haar die de bestekken uit hun hoofd kennen en blind weten waar ze wel of niet moeten zijn, is de meerwaarde van de software beperkt, vindt Van de Haar. "Maar je wilt het werk ook goed kunnen doen als deze mensen op vakantie zijn of ziek. Want de efficiënte loopt sterk terug als een machinist een wijk niet of minder goed kent. Dat is een bedrijfsrisico dat we willen uitsluiten. Een ervaren





Na ingeven van de te behandelen punten ontstaat een beeld van de straten die de chauffeur moet hebben.



Aan de hand van de ingeplande straten, en het algoritme, bepaalt de software de route.

en toegewijde machinst wil ook niet worden vervangen door software. Ook als bedrijf wil je dat niet.”

### Sluiproutes

Toch rijden zes van de zeven werktuigen-dragers met Wave's bij Van de Haar met een tablet aan boord. De zevende machine wordt ingezet als back-up machine voor onder meer bestekken die te klein zijn om te verkennen.

“De invoering verliep niet helemaal zonder slag of stoot. Want juist die vaste ervaren machinisten moeten hun werkwijze vastleggen in de software. Alleen dan kan een vervangende medewerker de ervaren machinist goed vervangen.” Denk hierbij onder meer aan het vastleggen van de route die wordt gereden over bijvoorbeeld halfverhardingen die niet op een kaart staan, sluiproutes bij versperringen of delen van een verharding die de chauffeur aan de

handploeg moet overlaten.

De Wave staat bekend om de sensortechniek. Sensoren detecteren onkruid en bestrijden het plaats specifiek met heet water. Dat spaart water en dus kun je langer met een tankvulling toe. Van de Haar: “De sensortechniek schouwt op microniveau, dankzij de software van DMI en met Jewel schouwen we op macroniveau.” De combinatie is voor Van de Haar de methode om besteding van middelen en tijd tot het minimale te reduceren.

## Twee methoden

### Methode 1

#### Beeldbestek, verkenner

Bij toepassen van methode 1 gaat een verkenner het bestek verkennen. De verkenner gaat met de fiets of auto op stap en beoordeelt welke verhardingen in een bestek behandeld moeten worden om het gewenste beeldniveau (bijvoorbeeld volgens de CROW-methodiek) te handhaven. Op een digitale kaart op een tablet markeert de verkenner de plekken die behandeld moeten worden. Eenmaal terug op de werf worden de gps-posities van de locaties via wifi uitgewisseld. Op dat moment beschikt de Jewel-software over de gegevens en weet het welke verhardingen de chauffeur moet behandelen. Vervolgens wordt de route berekend.

### Methode 2

#### Frequentiebestek, ideale route en handploeg

Methode 2 ent zich op het frequentiebestek waarin is overeengekomen dat een bestek een vast aantal keren per jaar moet worden behandeld. Hierbij gaat geen verkenner vooruit, de machinist bepaalt zelf de ideale route. Op de tablet wordt wel het complete werkgebied getoond. De taak van de chauffeur is, om naast zijn werk, te verkennen waar in het bestek nog een handploeg aan het werk moet. Die punten geeft hij wederom aan op een tablet die op de werf, via wifi, worden uitgewisseld. Vervolgens bepaalt Jewel de optimale route voor de handploeg. Bij deze methode kiest de chauffeur welke straat hij wel of niet behandelt via een keuzemenu.

### Maaien

Tot dusver besteedde Van de Haar het maaien van openbare gazons uit aan onderaannemers. “Bij maaien is het bedrijfsrisico door uitvallen van de ervaren chauffeur nog veel groter”, aldus Van de Haar. Om gazons te maaien is kennis en ervaring van de chauffeur nog belangrijker omdat informatie op kaarten te wensen over laat. In 2015 draait Van de Haar een pilot met een maaimachine met een tablet met de Jewel-software aan boord. “Jewel neemt het bedrijfsrisico bij een uitvallende vaste machinist grotendeels weg”, stelt Van de Haar. ■