

# WARUMEC: Een quick scan systeem voor het integraal toetsen van ruimtelijke beleidsplannen

**Janneke Roos-Klein Lankhorst**

Alterra - Postbus 125 - 6700 AC Wageningen - Telefoon 0317-474387 - J.Roos@sc.dlo.nl

**Peter Verweij**

Alterra - Postbus 125 - 6700 AC Wageningen - Telefoon 0317-474387 - P.Verweij@sc.dlo.nl

Als men in een vroeg stadium van het planvormingsproces al zicht heeft op te verwachten gevolgen van ruimtelijke ingrepen, dan kan veel tijd worden bespaard en onherstelbare schade worden voorkomen. Op het Staring Centrum is een systeem ontwikkeld waarin bestaande kennis over de groene ruimte bij elkaar wordt gezet ter ondersteuning van de ruimtelijke planvorming. Met het systeem kunnen de gevolgen van geplande veranderingen in het ruimtegebruik voor Water, Ruimte, Milieu, Ecologie en Economie op een snelle, indicatieve wijze worden aangegeven. Ook geeft WARUMEC informatie over de geschiktheid voor ruimtegebruiksvormen. Het systeem bevat geen ingewikkelde rekenmodellen. De bestaande kennis wordt in vereenvoudigde vorm samengevat in tabellen en geografische bewerkingen. WARUMEC wordt nu ingezet in projecten en op bruikbaarheid getest. Een Engelstalige demonstratieversie van WARUMEC is te zien op internet onder <http://www.sc.dlo.nl/landschap/index.htm> (kies producten). Trefwoorden: Beslissingsondersteunende systemen, DSS, Geografische informatiesystemen (GIS), expertsystemen, ruimtelijke planvorming

## Inleiding

Al geruime tijd worden er bij het Staring Centrum procesmodellen ontwikkeld voor het simuleren en voorspellen van gevolgen van maatregelen in het landelijk gebied. Het is in de praktijk echter moeilijk gebleken om met deze modellen snel beleidsopties door te rekenen op hun gevolgen voor de verschillende fysieke en sociaal-economische aspecten van de groene ruimte. Met name op het terrein van bestemming en inrichting van de groene ruimte is een geïntegreerd instrumentarium nodig waarmee relatief snel indicaties kunnen worden gegeven van te verwachten gevolgen van beleidskeuzen voor een breed scala van aspecten. Op grond van deze resultaten kan dan zo nodig worden aangegeven op welke onderdelen meer gedetailleerd vervolgonderzoek noodzakelijk is.

## Structuur

WARUMEC is opgebouwd uit een beheersysteem geschreven

in Delphi, dat gekoppeld is aan het Geografisch Informatiesysteem ARCVIEW/SPATIAL ANALYST (zie figuur 1). Het hart van het systeem bestaat uit een serie geautomatiseerde bewerkingsstappen waarmee de te verwachten gevolgen van een scenario worden bepaald. Het bestaat op dit moment uit drie modules:

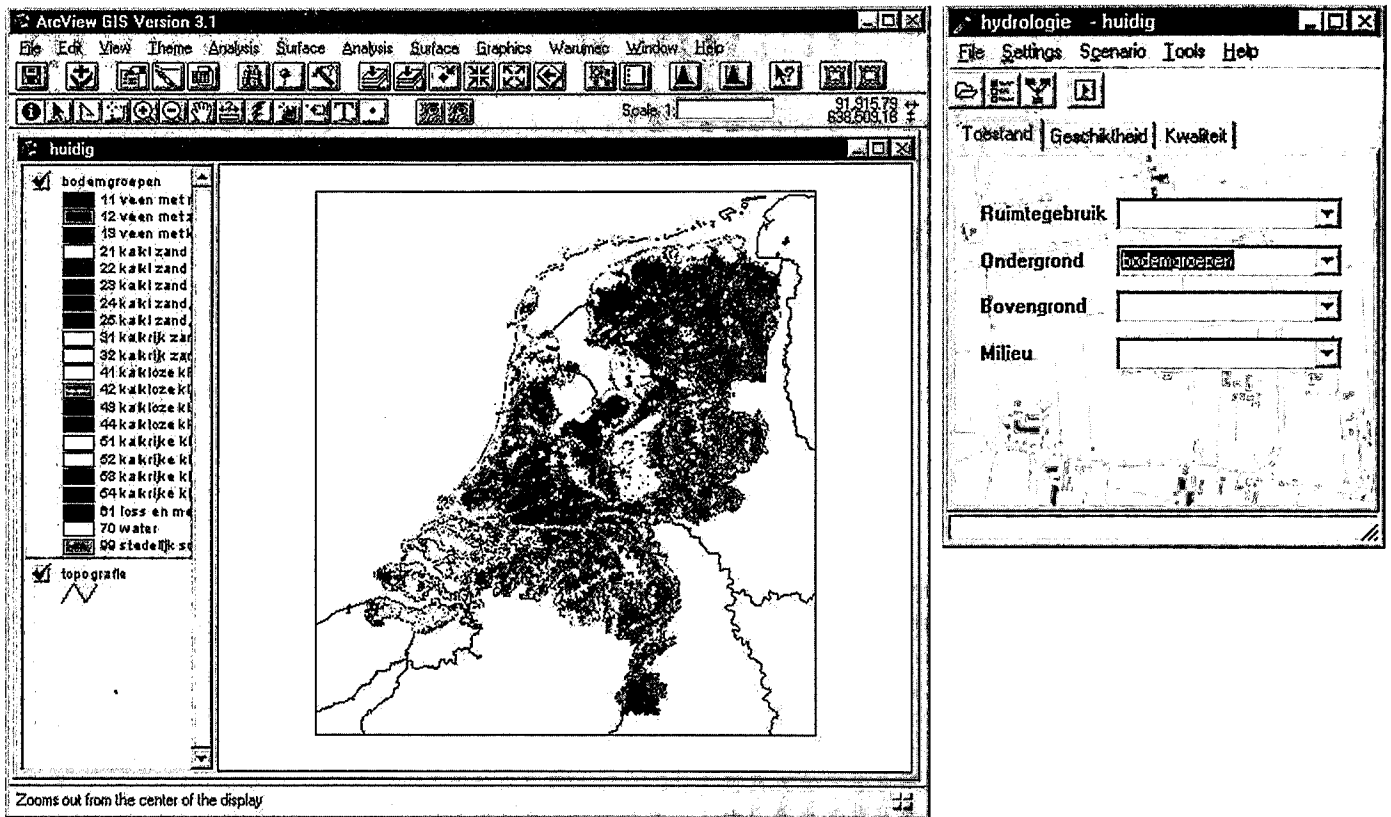
- **Toestand:** waarmee de veranderingen in de toestand (ondergronds, bovengronds en milieu) worden bepaald.
- **Geschiktheid:** waarmee geschiktheden van de toestand voor ruimtegebruiksvormen worden bepaald.
- **Kwaliteit:** waarmee de toestand in kwaliteiten wordt uitgedrukt; onderscheid wordt gemaakt in economie, milieu, ecologie en landschap.

Daarnaast zal een grafische editor worden ontwikkeld waarmee scenario's kunnen worden gemaakt en aangepast, gebruikmakend van de kennis die in WARUMEC is ingebouwd over geschiktheden voor verschillende ruimtegebruiksvormen (bijvoorbeeld waar bevinden zich geschikte grondsoorten en grondwaterstanden voor de akkerbouw).

Als een scenario is ingevoerd in het systeem, dan kan de gebruiker alle verwachte veranderingen in de toestand en de kwaliteit in één run laten bepalen. Geschiktheidkaarten worden aangemaakt op het moment dat men er om vraagt. Door de eenvoud van de bewerkingen gaat het doorrekenen van de scenario's snel, zodat er binnen één dag meerdere planalternatieven kunnen worden doorgerekend. Zo kan een plan worden beoordeeld op de gevolgen, zo nodig worden aangepast en opnieuw worden doorgerekend, op zoek naar een beter alternatief.

## Gegevens

In WARUMEC worden standaard landsdekkende gegevens opgeslagen over de huidige toestand op een gridbasis van 250 x 250m. Daarvan worden, met de kennis in WARUMEC, de huidige geschiktheid en kwaliteit afgeleid. Zo biedt WARUMEC tevens landsdekkende data over de huidige economische, milieu-, ecologische en landschapskwaliteit. Daarnaast is kennis opgenomen over een standaard set van ruimtegebruikstypen (voorlopig alleen) voor de functies landbouw, openluchtrecreatie en natuur in verschillende intensiteiten. Om een scenario met WARUMEC te kunnen toetsen moet het de vorm hebben van een ruimtelijk plan, waarin veranderingen in het ruimtegebruik worden aangegeven. Het plan moet worden



Figuur 1. GIS Arcview (links) en het beheersysteem van Warumec (rechts)

omgezet naar een gridbestand (250 x 250m of grover) en worden vertaald naar de ruimtegebruikstypen van WARUMEC (zie tabel 1). Er kunnen andere ruimtegebruikstippen worden toegevoegd en gedetailleerdere regionale gegevens worden gebruikt, maar die zullen dan eerst in de definities, kennistabellen en datasets van WARUMEC moeten worden opgenomen.

## Kennis

Met de hulp van experts is de kennis over te verwachten veranderingen in toestand en kwaliteit samengevat in eenvoudige beslisregels en vervat in kennistabellen en geografische bewerkingen. De beslisregels kunnen eenvoudig worden aangepast als blijkt dat betere kennis beschikbaar is, bijvoorbeeld meer toegesneden op de regio of het probleem. De tabellen kunnen met een spreadsheet als Excel worden aangepast. Bij het aanmaken van de tabellen worden tevens de legenda's van de uitvoerkaarten in het systeem vastgelegd. De bewerkingen worden grotendeels opgebouwd uit dezelfde basisfuncties, maar steeds met andere data en kennistabellen. De basisfuncties en bewerkingstappen worden opgeslagen in een database. Het beheersysteem zorgt ervoor dat deze naar Arcview worden doorgesluisd. Het inbouwen van nieuwe bewerkingstappen gaat zo eenvoudig en snel.

## Bepaling van toestandsveranderingen

Met de module Toestand wordt het ruimtelijke scenario eerst geconfronteerd met de huidige abiotische omstandigheden (bodem en hydrologie). In deze confrontatie wordt nagegaan of de huidige omstandigheden geschikt zijn om de gewenste ruimtegebruiksvormen te realiseren. Is dit niet het geval dan worden door het systeem de benodigde maatregelen bepaald,

of er wordt aangegeven dat er geen maatregelen mogelijk zijn om het gewenste ruimtegebruik te realiseren. In het laatste geval zal de gebruiker het plan moeten aanpassen. Vervolgens worden de maatregelen 'uitgevoerd', waarmee de verwachte veranderingen in de bodem en de grondwaterstand worden bepaald. Bijvoorbeeld: bij de aanleg van akkers op natte gronden (die nu als wei in gebruik zijn) verandert de grondwaterstand tengevolge van ontwatering, niet alleen ter plekke, maar eventueel ook in de omgeving. Deze veranderingen bepalen op hun beurt veranderingen in de milieutoestand: zo kan de verzuringgevoeligheid van de bodem toenemen bij ontwatering. Ook bovengrondse veranderingen worden bepaald: de dominante bodembedekking in de betreffende gridcellen verandert bijvoorbeeld van gras in akker. Daarnaast wordt een inschatting gegeven van te verwachten veranderingen in de hoeveelheid opgaande (lijn)beplantingen, verspreide bebouwing, wegen en water (in 5 klassen). Deze veranderingen zijn van invloed op de landschappelijke kwaliteit.

## Bepaling van kwaliteitsveranderingen

Met de module Kwaliteit wordt eerst de huidige kwaliteit bepaald en vervolgens de te verwachte kwaliteit bij de verschillende scenario's. Door de resultaten van de huidige situatie te vergelijken met die van de scenario's kunnen verschillen daartussen worden bepaald. Voor economie wordt een indicatie gegeven van de (verandering in) de netto toegevoegde waarde en de arbeidsinzet per ha. Tevens wordt aangegeven waar opbrengstdepressies te verwachten zijn ten gevolge van minder geschikte abiotische omstandigheden. Voor ecologie wordt eerst de kansrijkdom van de huidige of geplande natuur bepaald afhankelijk van de abiotische omstandigheden en het milieu (in een vijftal klassen). De kansrijkdom bepaalt mede

Tabel 1: standaard ruimtegebruikvormen in WARUMEC

Hoofdgroepen	Legenda
Stedelijk gebied	Wonen Werken Infrastructuur
Recreatiegebieden	
Verblijfsrecreatie-terreinen	Bungalowparken Kampeerterreinen Met veel overdekte voorzieningen
Dagrecreatieterreinen	Met vrijwel geen overdekte voorzieningen
Watersportgebieden	water met jachthaven recreatiewater zonder jachthaven
Natuurgebieden	
Begeleide natuur	Dynamisch duinlandschap Boslandschap met rivierdynamiek Overig boslandschappen Oer(bos)moerassen
Half-natuurlijk	Laagveenmoerassen Nat structuurrijk bos Droger structuurrijk bos Natte / vochtige hei Droge hei en zandverstuiving Gemaaid rietland, moeras Nat natuurgras Droger natuurgras Nat complex bos/gras
Multifunctioneel	Droger complex bos/gras Multifunctioneel Bos Kleinschalig cultuurland Grasland met natuurbeheer Akkers met natuurbeheer Multifunctioneel water
Agrarische gebieden	
Veehouderij	100% grondgebonden (1- 2 gve/ha) > 75% grondgebonden (2 - 3 gve/ha) 50-70% grondgebonden (3 - 4 gve/ha)
Akkerbouw	< 50% grondgebonden (4 - 5 gve/ha) 100% niet grondgebonden (> 20 gve/ha)
Bloembollenteelt	Biologisch Gangbaar
Fruit- en boomteelt	Gangbaar met hokdierbedrijven Vollegrondsgroententeelt
Glastuinbouw	Biologisch Gangbaar Biologisch Gangbaar Open, biologisch Open, gangbaar Gesloten

de verwachte natuurwaarde. Daarnaast speelt ook het type natuur een rol. Zo wordt bijvoorbeeld duinvegetatie hoger gewaardeerd dan agrarische natuur of multifunctioneel bos. Ook wordt de grootte van aaneengesloten natuurgebieden bepaald, evenals een inschatting van de verwachte ontwikkelingsduur (in tientallen jaren). Voor het landschap worden de effecten op de aardkundige en cultuurhistorische waarden

aangegeven in een range van -3 tot +3. Het teken geeft aan of het effect positief of negatief wordt gewaardeerd, het getal (1, 2 of 3) geeft een indicatie van de huidige waarde. Daarnaast wordt (de verandering in) de openheid bepaald, op grond van de hoeveelheid opgaande beplanting en bebouwing, in 7 klassen. Binnenkort zal tevens de recreatieve kwaliteit van het landschap met WARUMEC bepaald kunnen worden. Dit najaar zullen procedures worden ingebouwd voor het globaal bepalen van de gevolgen voor de milieukwaliteit.

## Toepassingen

WARUMEC wordt op dit moment ingezet in onderzoek ten behoeve van de Natuurbalans en de Vijfde Nota voor de Ruimtelijke Ordening. Dit jaar zal samen met de Dienst Landelijk Gebied een pilotstudy worden uitgevoerd in het kader van de reconstructie van de varkenshouderij. Daarnaast liggen er voorstellen om het systeem in te zetten bij studies naar mogelijkheden voor waterretentie en waterconservering. De ervaring leert dat voor elk project wel enkele kennistabellen moeten worden aangepast en procedures moeten worden weggelaten of toegevoegd. Ook moet soms worden gewerkt met een andere gridgrootte. Deze aanpassingen kosten weinig tijd. Ook de invoer van de ruimtelijke plannen heeft tot nu toe weinig problemen opgeleverd. Voor de Vijfde Nota van de Ruimtelijke Ordening is de Ruimtescanner van het RIVM gebruikt om landelijke scenario's ruimtelijk te vertalen en geschikt te maken als invoer voor WARUMEC. De eerste resultaten konden al binnen enkele dagen worden geproduceerd. Vervolgens konden dezelfde procedures binnen enkele minuten worden herhaald om alternatieven door te rekenen. Veel meer werk gaat zitten in het interpreteren en beschrijven van alle geproduceerde resultaten. Alhoewel Arcview al veel mogelijkheden biedt om kaarten en tabellen te analyseren zullen er aanvullende tools moeten worden ontwikkeld om de resultaten eenvoudiger in vergelijkende overzichten te kunnen presenteren.

## Toekomst

WARUMEC wordt op dit moment uitgetest, vooral op bruikbaarheid. Als blijkt dat het systeem goed bevalt als toetsingsgereedschap in de planvorming, dan liggen er plannen klaar om de programmatuur te professionaliseren en generieker te maken. Zo is er een nieuw domeinmodel ontwikkeld waarin functies op een hoog abstractieniveau worden gedefinieerd om flexibel uitbouwen en koppelen van systemen mogelijk te maken. Volgens dit domeinmodel kunnen data, kennis en (ruimtelijke) bewerkingen in allerlei vormen in systemen worden ondergebracht. De bedoeling is dat de programmatuur die volgens dit model zal worden ontwikkeld ook zal worden gebruikt voor monitorsystemen en meer gespecialiseerde expertsystemen die bij de Wageningse onderzoeksinstituten en de universiteit in ontwikkeling zijn. Hiermee worden niet alleen veel ontwikkelkosten bespaard, maar zullen de verschillende systemen tevens beter aan elkaar gekoppeld kunnen worden.