# **BIJLAGE I**

# HANDLEIDING WWN

J.P.M. Witte, Juli 2018

## I.1 INSTALLATIE VAN DE SOFTWARE

De software en alle bestanden die daarbij horen kunnen gedownload worden van de website www.waterwijzer.nl . De software werkt dan lokaal en kan overal op uw computer worden geïnstalleerd. De bestanden komen terecht in een door de gebruiker gekozen directory die bij de installatieprocedure kan worden geselecteerd.

Het programma runt op elke (eenvoudige) PC met voldoende schijfruimte. Het bestand dat u moet runnen is WaterwijzerNatuur.exe. Het is handig als u hiervan een koppeling maakt naar uw desktop of taakbalk.

## I.2 HET STARTSCHERM

Wanneer de WWN is gestart, verschijnt een scherm met daarin een balk met drie opties (Figuur 30):

- 1. <u>Initialiseer</u>: Deze optie dient voordat een nieuw gebied geanalyseerd gaat worden eerst doorlopen te worden. Hierin worden een aantal geografische bestanden voor uw modelgebied geselecteerd voordat u verder kunt werken. Zie verder § I.4.
- 2. Run: Hierin worden de berekeningen uitgevoerd. Zie verder § I.5-I.8.
- 3. <u>Bekijk</u>: Bekijk de resultaten in de vorm van kaarten en tabellen. Zie verder § I.5-I.8.



#### HET STARTSCHERM VAN DE WATERWIJZER NATUUR

FIGUUR 30

Naast deze drie hoofdingangen vinden we bovenin het startscherm nog drie tabbladen:

1. <u>Project</u>. De gegevens van ieder modelgebied (bijvoorbeeld een stroomgebied, een waterschap, een provincie) kan in een zelf te kiezen folder worden bewaard als project, waaruit ze later

weer kunnen worden opgehaald. Bij openen van het project verschijnt de projectnaam in het hoofdmenu. Zie bijvoorbeeld in Figuur 30 dat het project 'Vecht' openstaat. Bij afsluiten van de software onthoudt de WWN overigens de laatste projectgegevens; die verschijnen meteen bij het opnieuw starten.

- 2. <u>Onderhoud</u>. Deze optie is alleen toegankelijk voor de systeembeheerder.
- 3. <u>Help</u>. Bevat een korte handleiding en een verantwoording.

# I.3 BENODIGDE INVOERGEGEVENS EN HUN FORMAT

Hoewel de software andere resoluties toelaat, accepteert de huidige versie van de WWN alleen kaarten in een resolutie van 25x25 m. Hydrologische invoer kunnen IDF-bestanden zijn (een format van iMOD). In andere gevallen dienen het ASCII bestanden te zijn. Een goede algemene beschrijving van dit type bestand kunt u hier vinden: http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/Esri\_ASCII\_raster\_format/009t0000000000000000/

Dit format is standaard in tal van GIS-software, zoals ArcGIS en ArcView. De oorsprong van het raster dient een veelvoud van 25 te bedragen. Een goede header is dus:

Ncols	1512
nrows	1044
xllcorner	205900
yllcorner	436200
cellsize	25
NODATA_value	-9999

Fout is het als xllcorner en yllcorner bijvoorbeeld 205913 en 436213 zijn.

Een goede check is om de bestanden te visualiseren in een GIS zoals QGIS (gratis) of ArcGIS en kijken of ze het modelgebied bevatten. QGIS is compatible met alle bestanden die in de waterwijzernatuur gebruikt worden. Het enige belangrijke is om te onthouden dat de projectie en datum van de bestanden als volgt is:

1	Coordinate reference system
	Selected CRS (EPSG:28992, Amersfoort / RD New)

Zie beneden het GHG bestand van de vecht (meegeleverd als voorbeeld) binnen QGIS.



#### KAARTEN DIE HET GEBIED NADER KARAKTERISEREN (INITIALISEER)

Voor de initialisatie zijn twee kaarten nodig:

- Een met de ligging van het te modelleren gebied (bijvoorbeeld: NODATA\_value = 0, modelgebied = 1 of iedere waarde anders dan NODATA\_value)
- 2. Een kaart met de ligging van natuurgebieden. Standaard is een kaart meegegeven: de SNLkaart 2013. SNL staat voor Subsidiestelsel Natuur en Landschap, de provinciale versie van het voormalige programma beheer van LNV (www.portaalnatuurenlandschap.nl). De kaart bevat basisinformatie voor de natuurbeheerplannen van de Provincies, relevant in relatie tot de SNL subsidieverstrekking.

# KAARTEN DIE HET SCENARIO KARAKTERISEREN (RUN)

Om met de WWN te kunnen rekenen, zijn de volgende hydrologische invoerkaarten nodig:

- 3. Gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG (m maaiveld; 0.50 = 50 cm onder maaiveld)
- 4. Gemiddeld laagste grondwaterstand GLG (m maaiveld)
- 5. Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand GVG (m maaiveld)
- 6. Gemiddelde grondwaterstand GG (m maaiveld)
- 7. Kwelflux (mm/d; positieve waarden is kwel, negatieve is wegzijging)

Wil men een scenario doorrekenen, bijvoorbeeld een klimaatscenario of waterhuishoudkundige maatregelen, dan dienen deze bestanden van zowel de huidige situatie als van het scenario aanwezig te zijn. Het huidige klimaat wordt gekenmerkt door de meteorologische condities in 1981-2010.

Verder is, als men de haalbaarheid van natuurdoelen wil toetsen, natuurlijk nodig:

- 8. Kaart met natuurdoelen (beheertypen, natuurdoeltypen, habitattypen, plantengemeenschappen, etc.). In deze kaart zijn de polygonen van de kaartvlakken met cijfers aangegeven. De betekenis van deze cijfers dient te worden aangeven in een comma-separated values bestand (scheidingstekens een komma of een puntkomma), oftewel een csv-bestand. Voorbeeld:
  - ID,Code
  - 1,42AA01
  - 2,12AA01
  - 3,11AA02

De eerste regel bevat dus informatie over de inhoud. Een dergelijk bestand kan eenvoudig worden geëxporteerd vanuit GIS software.

Deze kaart is alleen nodig voor het toetsen van natuurdoelen. In de praktijk zal daarvoor vooral WATERNOOD (§ I.6) worden gebruikt, maar toetsing met PROBE (§ I.8) kan ook. In het laatste geval dienen de natuurdoelen habitattypen te zijn. Bij de installatie van de WWN is standaard een voorbeeldgebied met alle benodigde invoerbestanden meegegeven.

# I.4 DEFINITIE VAN HET MODELGEBIED (INITIALISEER)

De WWN maakt gebruik van een aantal bestanden die heel Nederland beslaan. Omdat het bij elkaar gaat het om een aantal gigabyte aan informatie, rekent de software traag als deze bij iedere berekening weer moeten worden ingelezen. Na het opgeven van het modelgebied onder Initialisatie (§ I.3, nr. 1), en eventueel de kaart met natuurgebieden (nr. 2), drukt men op de knop <u>Extraheer</u> (Figuur 31). De software start dan met uitsneden te maken van al deze landelijke bestanden, waarna met deze deelverzamelingen voortaan sneller het modelgebied kan worden doorgerekend. Bij het uitsnijden wordt gecontroleerd of het opgegeven modelgebied wel binnen Nederland valt en of de bestanden voldoen aan de eisen die zijn beschreven in § I.3. Als een bestand goed is ingelezen kleurt aan de rechterkant van het scherm het bolletje achter de bestandsnaam groen.

## FIGUUR 31 HET SCHERM ONDER DE KNOP INITIALISEER

#### Initialisatie van Probe en Waternood × Naam voor project Initialisatie aan een vegetatiekaart of remote sensing beelden Vecht Bestand voor modelgebied D:\Schil\User\Vecht\modelarea.asc ... Natuurgebieden D:\WaterwijzerNatuur\WaterwijzerNatuur\Wetherlands\rasters\nbp2013\_25.asc .... Invoerbestanden (alleen te wijzigen in overleg) Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN) D:\WaterwijzerNatuur\WaterwijzerNatuur\Netherlands\rasters\gn6.asc Bodemkaart D:\WaterwijzerNatuur\WaterwijzerNatuur\Netherlands\rasters\bodem25.asc Bodem Fysische Eenheden D:\WaterwijzerNatuur\WaterwijzerNatuur\Wetherlands\rasters\SoilPhysicalUnit.asc Klimaat Districten D:\WaterwijzerNatuur\WaterwijzerNatuur\Netherlands\rasters\pawnmeteo3\_25.asc Extraheer ASCII Grid Pixel Grootte 25 meter = Ok Extent 219575 501475 250000 518100 = Ok Pixel uitlijning met LGN Jitlijning = Ok

## I.5 BEREKENINGEN UITVOEREN (RUN): ALGEMEEN

Pixel waarden 1 of -9999

F

Na het klikken op <u>Run</u> verschijnt er een scherm met drie opties (Figuur 32). Klikt men een van die opties aan, dan verschijnt er een aantal vragen, waaronder het opgeven van de hydrologische invoergegevens. De WWN dient namelijk te worden gevoed door hydrologische gegevens die meestal zullen zijn gegenereerd door een grondwatermodel. Deze invoergegevens zijn beschreven in § I.3.

IGUUR 32	HET SCHERM ONDER DE KNOP RUN		
	👌 Selecteer type berekening	- 🗆 ×	
	Welk type berekening wilt u uitvoeren? Maak een selectie.		
	Toetsen	Waternood	
	⊖ Klimaatrobuust toetsen	Waternood+	
	○ Voorspellen	Probe	
	V OK X Annuleren		

Er zijn twee berekeningen van twee situaties mogelijk: die van de <u>referentie</u> en die van een <u>scenario</u>. Wij bevelen ten sterkste aan om de referentie te baseren op dezelfde jaren als waarvoor de metarelaties van de WWN rekent zijn opgesteld: 1981-2010 (aangeduid als 1995).

Een scenarioberekening kan pas worden uitgevoerd als eerst de referentie is berekend. Een scenario is een combinatie van een hydrologisch scenario en een klimaatscenario. De volgende klimaatscenario's van het KNMI (Van den Hurk *et al.*, 2014) zijn in de huidige versie opgenomen: Huidig klimaat, G<sub>L</sub>, G<sub>H</sub>, W<sub>L</sub> en W<sub>H</sub>. Als zichtjaar kan voorlopig alleen 1995 (huidig klimaat) of 2050 worden geselecteerd. Uitbreiding met meer klimaatscenario's en zichtjaren is door de modelleurs voor een volgende versie eenvoudig door te voeren.

Uiteraard dient de gebruiker, als hij voor een van de toekomstige klimaatscenario's kiest, dit scenario eerst met een hydrologisch model te hebben doorgerekend.

Om verwarring te voorkomen worden alle rekenresultaten van de WWN verwijderd zodra de gebruiker de referentie opnieuw definieert.

## I.6 NATUURDOELEN TOETSEN (RUN WATERNOOD)

#### BEREKENING UITVOEREN

In de WWN is WATERNOOD opgenomen met de hydrologische randvoorwaarden natuur van Runhaar & Hennekens (2015). Deze berekent de doelrealisatie van door de gebruiker op te geven natuurdoelen voor de grootheden *GVG*, *GLG* en droogtestress *DS*. Ook op de doelrealisatie voor kwel kan worden getoetst. Daartoe stelt de gebruiker een <u>drempelwaarde</u> in (Figuur 34) waarboven kwelinvloed mag worden aangenomen. Of natuurdoelen gevoelig zijn voor kwelinvloed, dient de gebruiker van WATERNOOD zelf op te geven. Dat kan door naar het tabblad <u>Bekijk</u> te gaan en vervolgens het bestand Knikpunten.csv te openen. In de kolom O (KWELAH) dient vervolgens naar eigen inzicht achter iedere kwelafhankelijk vegetatietype het cijfer 0 te worden vervangen door het cijfer 1.

Wij veronderstellen dat de gebruikers met de WATERNOOD-systematiek bekend zijn en anders verwijzen we naar Runhaar & Hennekens (2015) en naar de samenvattende Figuur 33.



IN WATERNOOD ZIJN PER VEGETATIETYPE MET VIER KNIKPUNTEN TRAPEZIUMVORMINGE DOELREALISATIEFUNCTIES GEDEFINIEERD. HIERVAN KAN MEN AFLEZEN HOEVEEL PROCENT VAN HET NATUURDOEL (PLANTENGEMEENSCHAP, HABTIATTYPE, NATUURDOELTYPE) KAN WORDEN GEHAALD. DE FUNCTIES ZIJN ER VOOR DE GROOTHEDEN GVG, GLG EN DROOGTESTRESS DS. VERMENIGVULDIGING VAN DE AFZONDERLIJKDE DOELREALISATIES LEIDT TOT DE TOTALE DOELREALISATIE VAN HET BETREFFENDE NATUURDOEL



Grondwaterstand (cm t.o.v. maaiveld)

#### FIGUUR 34 HET SCHERM ONDER DE KNOP RUN-WATERNOOD

👌 Waternood: Klimaatrobuust toel	tsen (zuurstof- en droogtestress)	-	×
Type berekening	Referentie		•
KNMI klimaatscenario	Huidige klimaat (default bij referentieberekening)	• Ander scenario	
Zichtjaar	1995 (hoort bij huidige klimaat 1966-1995)	Ander zichtjaar	
Drempelwaarde kwelinvloed	0.25		
Bestand Natuurdoeltypen	D:\Waterwijzer Natuur HSS\user\Vecht\habitat_raster2.asc		
Legenda Natuurdoeltypen	D:\Waterwijzer Natuur HSS\user\Vecht\habitat_sleutel2.csv		
	Specificeer hydrologische invoer		
🗸 Run Waternood			
WaterStress			
Waternood			

WATERNOOD zal niet kunnen rekenen zonder eerst de hydrologische bestanden te hebben ingevoerd. Druk daartoe op de knop <u>Specifieer hydrologische invoer</u> (Figuur 34), waarna de bestanden via een scrol-optie kunnen worden binnengehaald (Figuur 35). Ook dient WATERNOOD natuurlijk gevoed te worden met een kaart, inclusief legenda, van de natuurdoelen waaraan moet worden getoetst. Deze kaart is beschreven in § I.3 onder punt 8. Na controle of de hydrologische invoer klopt drukt de gebruiker op de knop <u>Run Waternood</u> (Figuur 34).

Het is echter raadzaam om eerst naar de knop <u>Bekijk</u> te gaan om te controleren of de hydrologische invoer wel hout snijdt. Op basis van onze ervaring is het namelijk eerder regel dan uitzondering dat een of meerdere bestanden ondeugdelijk zijn. Voorbeelden: GXG-waarden in cm, overal GXG's boven het maaiveld (tekenverwisseling), NODATA\_value van 0, kwel in m<sup>3</sup>/gridcel/d in plaats van mm/d.

#### FIGUUR 35

#### HET GECONTROLEERD OPVRAGEN VAN HYDROLOGISCHE INVOERBESTANDEN

👌 Invoer Hydro	logie		x
Referentie	Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)		
	D:\Schil\User\Vecht\Referentie\GHGL1_MV.ASC	O	
	Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)		
	D:\Schil\User\Vecht\Referentie\GLGL1_MV.ASC	··· O	
	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)		
	D:\Schil\User\Vecht\Referentie\GVGL1_MV.ASC	O	
	Gemiddelde Grondwaterstand (GG)		
	D:\Schil\User\Vecht\Referentie\GGL1_MV.ASC	··· O	
	Kwel bestand		
	D: \Schil\User\Vecht\Referentie\KAPR_L1MM.ASC	(	
Controlee	r en extraheer hydrologische bestanden		_

# **RESULTATEN BEKIJKEN**

Via <u>Bekijk</u> kunnen de resultaten van WATERNOOD worden bekeken. De toevoeging (W) voor de kaartaanduidingen geeft aan dat de kaart is berekend met WATERNOOD. Donkergrijze cellen, met de waarde <u>NVT</u>, zijn cellen met een vegetatietype waarvoor geen doelrealisatiefunctie in de knikpuntentabel is opgenomen. Het kan bijvoorbeeld gaan om een productiebos.

Klik op een van de bestandsnamen links, en het kaartje van de desbetreffende uitvoer verschijnt in beeld (Figuur 36). Boven de kaart verschijnt informatie over de inhoud van de kaart (in Figuur 36 gaat het om de totale doelrealisatie), daaronder over het gebruikte scenario en deelmodel van de WWN (in het voorbeeld: referentie met WATERNOOD). Met wat hulpmiddelen bovenin het beeld kan worden in-en uitgezoomd, kan het beeld worden verschoven, of kan het kaartbeeld als png-bestand worden opgeslagen.

Plaatst men de cursor op de kaart, dan verschijnt in het scherm rechtsboven de waarde van de cel. Na klikken op een cel klapt een scherm open met informatie over die cel (Figuur 37).



#### FIGUUR 37

VOORBEELD VAN ACHTERGRONDINFORMATIE OVER EEN BEPAALDE REKENCEL

LGN	Natuurgraslanden		
Natuur	H6230		
Bodem	AFz		
Bodemfysische klasse	313		
Klimaat district	3		
Referentie GHG	1.31		
Referentie GLG	2.08		
Referentie GVG	1.41		
Referentie GG	1.72		
Referentie Kwel	-1.71		
Scenario GHG	-999.00		
Scenario GLG	-999.00		
Scenario GVG	-999.00		
Scenario GG	-999.00		
Scenario Kwel	-999.00		

De kaartaanduidingen onder <u>Bekijk</u> hebben de volgende betekenissen:

# Doelgat\_GLG

De verhoging of verlaging van de *GLG* die minimaal nodig is om precies op 100% doelrealisatie van de *GLG* te komen. Dit is een uitbreiding van het bestaande WATERNOOD; zie Figuur 38 en § 2.2 Witte *et al.* (2018).

## Doelrealisatie\_GLG

Doelrealisatie GLG (Runhaar & Hennekens, 2015).

## Doelgat\_GVG

De verhoging of verlaging van de *GVG* die minimaal nodig is om precies op 100% doelrealisatie van de *GVG* te komen. Dit is een uitbreiding van het bestaande WATERNOOD; zie Figuur 38 en § 2.2 in Witte *et al.* (2018).

## Doelrealisatie\_GVG

Doelrealisatie GVG (Runhaar & Hennekens, 2015).

#### Droogtestress\_DS

Droogtestress (aantal dagen per jaar dat een zuigspanning van 120 m in de wortelzone wordt overschreden (Jansen *et al.*, 2000)).

#### Doelgat\_DS

Doelgat droogtestress: het aantal dagen dat *DS* moet worden verhoogd of verlaagd om precies op 100% doelrealisatie van *DS* te komen. Dit is een uitbreiding van het bestaande WATERNOOD; zie Figuur 38 en § 2.2 in Witte *et al.* (2018).

#### Doelrealisatie\_DS

Doelrealisatie droogtestress. Zie Runhaar & Hennekens (2015).

#### Doelgat\_Kwel

De verhoging of verlaging van de kwelintensiteit die minimaal nodig is om precies op 100% doelrealisatie van Kwel te komen. Dit is een uitbreiding van het bestaande WATERNOOD; zie Figuur 38 en § 2.2 in Witte *et al.* (2018).

#### Doelrealisatie\_Kwel

Doelrealisatie Kwel (Runhaar & Hennekens, 2015).

#### Doelrealisatie\_Totaal

Totale doelrealisatie, verkregen door alle afzonderlijke doelrealisaties (voor *GVG*, *GLG*, *DS* en kwel) te vermenigvuldigen (zoals voorgeschreven door Runhaar & Hennekens (2015)).

#### Doelrealisatie\_MaximaalHaalbaar

Maximaal haalbare totale doelrealisatie, gegeven de binnen de kaartvlakken van natuurdoelen voorkomende heterogeniteit in maaiveldhoogte. Dit is een uitbreiding van het bestaande WATERNOOD; zie Figuur 39 en § 2.2 in Witte *et al.* (2018).

#### Doelrealisatie\_Geschaald

Geschaalde doelrealisatie, waarin de totale doelrealisatie (Doelrealisatie\_Totaal) is geschaald naar de maximaal haalbare totale doelrealisatie (Doelrealisatie\_MaximaalHaalbaar) (waarden >100% afgerond naar 100). Dit is een uitbreiding van het bestaande WATERNOOD; zie Figuur 39 en § 2.2 Witte *et al.* (2018).









# I.7 KLIMAATROBUUST TOETSEN (RUN WATERNOOD+)

## **BEREKENING UITVOEREN**

Op verzoek van de opdrachtgevers hebben we een versie van WATERNOOD gemaakt waarin de toetsingsgrootheden *GVG* en *DS* zijn vervangen door de klimaatrobuuste grootheden zuurstofstress *RS* en transpiratiestress *TS*, gedefinieerd volgens Bartholomeus *et al.* (2011). Deze robuuste maten worden ook gebruikt voor het model PROBE. Het klimaatrobuust toetsen is dus een uitbreiding van WATERNOOD, die echter zijn beperkingen heeft (§ 2.3 in Witte *et al.* (2018)).

Na op de knop <u>Klimaatrobuust toetsen</u> (Figuur 32) te hebben gedrukt verschijnt weer hetzelfde scherm als onder gewoon toetsen met WATERNOOD (Figuur 34) (alleen is de kop boven dit scherm iets aangepast). De hydrologische invoerbestanden dienen weer te worden opgegeven,

tenzij men dat eerder al had gedaan onder <u>Run-Toetsen</u> of <u>Run-Voorspellen</u>. Daarna drukt men op de knop <u>Run Waternood</u>.

## **RESULTATEN BEKIJKEN**

Na de berekening zijn de volgende bestanden aangemaakt (Figuur 40):

# **Doelrealisatie\_GLG** Doelrealisatie *GLG* (Runhaar & Hennekens, 2015).

**Doelrealisatie\_Kwel** Doelrealisatie Kwel (Runhaar & Hennekens, 2015).

## Zuurstofstress\_RS

Zuurstofstress RS (§ 2.3 in Witte et al. (2018)).

# **Doelrealisatie\_RS** Doelrealisatie zuurstofstress RS (§ 2.3 in Witte *et al.* (2018)).

Transpiratiestress\_TS Transpiratiestress TS (§ 2.3 in Witte *et al.* (2018)).

## Doelrealisatie\_TS

Doelrealisatie Transpiratiestress TS (§ 2.3 in Witte et al. (2018)).

## Doelrealisatie\_Totaal

Totale doelrealisatie, verkregen door alle afzonderlijke doelrealisaties (voor RS, GLG, TS en kwel) te vermenigvuldigen (Runhaar & Hennekens, 2015).

De toevoeging (W) voor iedere kaartnaam weerspiegelt dat de berekening is uitgevoerd met WATERNOOD. Omdat *RS* en *TS* onderdeel zijn van PROBE, staat daar de aanduiding (P) voor.



FIGUUR 40 DE OPTIE BEKIJK (DEEL VAN HET SCHERM), MET DE UITVOER VAN <u>KLIMAATROBUUST TOETSEN</u>

# I.8 NATUURDOELEN VOORSPELLEN (RUN PROBE)

#### **BEREKENING UITVOEREN**

Net als in de voorgaande berekeningen dient de hydrologische invoer gecontroleerd te worden opgevraagd (Figuur 35). Als dat al is gebeurd voor toetsing met WATERNOOD, hoeft dat echter niet te gebeuren (en vice versa). Daarnaast zijn er twee keuzemenu's (Figuur 41):

- 1. Vegetatiestructuur, met als opties:
  - a. Potenties, korte vegetaties.

Hiermee wordt de kansrijkdom van korte vegetaties berekend in het hele modelgebied, inclusief de huidige landbouwgebieden, onder de aanname dat deze vegetaties optimaal worden beheerd.

b. Potenties, bossen en struwelen.

Hiermee wordt de kansrijkdom van bos- en struweelvegetaties berekend in het hele modelgebied, inclusief de huidige landbouwgebieden, onder de aanname dat deze vegetaties optimaal worden beheerd.

c. Vegetaties met huidige vegetatiestructuur en ligging van natuurgebieden.

Hiermee wordt alleen de kansrijkdom in natuurgebieden berekend, met behoud van de huidige vegetatiestructuur (bos blijft bos, kort blijft kort).

- 2. Natuurwaardering, met als opties:
  - a. Aantal Rode-lijstsoorten (Van der Meijden et al., 2000; Witte et al., 2011)
  - b. Methode Gelderland (Hertog & Rijken, 1992; Witte et al., 2011)
  - c. Methode DEMNAT (Witte, 1996; Witte et al., 2011)

#### FIGUUR 41 HET SCHERM ONDER DE KNOP <u>RUN VOORSPELLEN</u>

🖞 Voorspellen met PR	OBE		- 🗆 ×
Type berekening		Referentie	•
KNMI klimaatscena	rio	Huidige klimaat (default bij referentieberekening)	Ander scenario
Zichtjaar		1995 (hoort bij huidige klimaat 1966-1995)	Ander zichtjaar
Vegetatiestructuur		Vegetaties met huidige vegetatiestructuur en ligging van natuurgebieden	•
Natuurwaarderings	methode	Methode Gelderland (Hertog & Rijken, 1992)	•
		Specificeer hydrologische invoer	
		Vegetatietypologie	
🖌 Run Probe			
Bewerking bodem	kaart 🔿		
WaterStress	$\bigcirc$		
MetaCentury	$\bigcirc$		<u></u>
GenFNR	$\bigcirc$		
UsePardens	$\circ$		
VegMap	$\circ$		
Agg2NDT	0		
		4	▼ ►

## **RESULTATEN BEKIJKEN**

Het belangrijkste resultaat zijn kaarten met de kansrijkdom van verschillende vegetatietypen (Figuur 42). In de huidige versie van de WWN zijn ecotoopgroepen opgenomen die zijn weergegeven in Tabel 7. Tussen haakjes staat bij ieder type in wat voor soort landschap/ecosysteem het vegetatietype overwegend wordt aangetroffen. De uitkomsten van alle typen bij elkaar opgeteld resulteert altijd in 100%. Verder bevat de uitvoer de volgende kaarten:

## Zuurstofstress\_RS

Zuurstofstress RS (§ 2.3 in Witte et al. (2018).

#### Transpiratiestress\_TS

Transpiratiestress TS (§ 2.3 in Witte et al. (2018).

#### Doelrealisatie\_Probe

Totale kansrijkdom/doelrealisatie op basis van de kansrijkdomkaarten. Deze kaart levert alleen resultaten wanneer de natuurdoelen zijn gedefinieerd als habitattypen. Om deze kaart te kunnen maken is er een tabel opgesteld waarmee de typen van Tabel 7 worden vertaald naar habitattypen. Zie voor de werkwijze § 2.4.3 in Witte *et al.* (2018).

#### WAARSCHUWING

De gebruiker dient te beseffen dat deze kaart niet één op één te vergelijken is met de kaart die de totale doelrealisatie weergeeft op basis van WATERNOOD (Doelrealisatie\_Totaal). WATERNOOD toetst of een gegeven natuurdoeltype aansluit bij de huidige waterhuishouding. Bij die waterhuishouding zouden meerdere typen kunnen horen, maar daar doet WATERNOOD geen uitspraak over. PROBE berekent de kansrijkdom van alle typen die mogelijk zijn, en het model houdt daarbij ook rekening met de voedselrijkdom en zuurgraad van de bodem. Men mag daarom verwachten dat de doelrealisatie op basis van WATERNOOD systematisch hoger uitvalt dan die van PROBE, en dat waar het laatste model een hoge doelrealisatie voorspelt, WATERNOOD dat in ieder geval ook zal doen.

#### ProbeKlassen

Vegetatiekaart, waarbij iedere rekencel is geclassificeerd naar het vegetatietype (ecotoopgroep) dat de hoogste kansrijkdom heeft (te vinden in MaximaleKansrijkdom).

#### MaximaleKansrijkdom

De hoogste kansrijkdom (%) van alle gemodelleerde vegetatietypen.

#### Natuurwaarden

De natuurwaarde die alle typen tezamen vertegenwoordigen, op een schaal van 0-100% (§ 2.4.4 in Witte *et al.* (2018)).

#### Oppervlakten

csv-bestand met de oppervlakte van ieder type, uitgedrukt in aantal rastercellen, alsmede de gesommeerde natuurwaarde van ieder type (§ 2.4.1 in Witte *et al.* (2018)).

De toevoeging (P) voor iedere kaartnaam weerspiegelt dat de berekening is uitgevoerd met PROBE. Wanneer er naast een referentie ook een scenario is doorgerekend, genereert de WWN ook verschilkaarten van de kansrijkdom (aangegeven als dK21, dK22, etc.) en de natuurwaarden.

FIGUUR 42

DE OPTIE BEKIJK (KLEIN DEEL VAN HET SCHERM) MET UITVOER VAN <u>VOORSPELLEN</u>



TABEL 7	INDELING IN ECOTOOPGROEPEN (BEWERKT NAAR RUNHAAR ET AL. (2004)) DIE IN PROBE WORDT GEBRUIKT
Code	Omschrijving
A11	Verlandings- en zoetwatervegetaties van voedselarme, zure wateren ( <i>zure vennen, hoogveenplassen</i> )
A12	Verlandings- en zoetwatervegetaties van voedselarme, zwak zure wateren (gebufferde vennen, duinplassen in kalkarme duinen)
A15	Verlandings- en zoetwatervegetaties van matig voedselrijke, zwak zure wateren ( <i>sloten en plassen met zacht water, vooral in</i> <i>dekzandgebieden</i> )
A16	Verlandings- en zoetwatervegetaties van matig voedselrijke, basische wateren (sloten en plassen met hard water, vooral in laagveen en klei-gebieden)
A18	Verlandings- en zoetwatervegetaties van zeer voedselrijke wateren ( <i>sloten en plassen in laagveen- en kleigebieden</i> )
K21	Pioniersvegetaties en graslanden op natte, voedselarme, zure bodems ( <i>natte heiden en hoogvenen</i> )
K22	Pioniersvegetaties en graslanden op natte, voedselarme, zwak zure bodems (veenmosrietlanden, trilvenen, blauwgraslanden, kalkarme duinvalleien)
K23	Pioniersvegetaties en graslanden op natte, voedselarme, basische bodems ( <i>natte duinvalleien</i> )
K27	Pioniersvegetaties, graslanden en ruigten op natte, matig voedselrijke bodem ( <i>hooilanden in het laagveen en in de middenloop van beekdalen</i> )
K28	Pioniersvegetaties, graslanden en ruigten op natte, zeer voedselrijke bodems ( <i>ruigtes langs rivieren en sloten, nat cultuurgrasland</i> )
K41	Pioniersvegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zure bodems ( <i>vochtige heiden en hoogvenen</i> )
K42	Pioniersvegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems ( <i>heischrale graslanden, kalkarme duinvalleien</i> )
K43	Pioniersvegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, basische bodems ( <i>kalkgraslanden</i> )
K47	Pioniersvegetaties en graslanden op vochtige, matig voedselrijke bodems ( <i>dijkhellingen, glanshaverhooilanden</i> )
K48	Pioniersvegetaties en graslanden op vochtige, zeer voedselrijke bodems ( <i>akkers, bermen, fabrieksterreinen</i> )
K61	Pioniersvegetaties en graslanden op droge, voedselarme, zure bodems ( <i>droge heiden</i> )
K62	Pioniersvegetaties en graslanden op droge, voedselarme, zwak zure bodems ( <i>droge heiden en Buntgras-graslanden</i> )
K63	Pioniersvegetaties en graslanden op droge, voedselarme, basische bodems ( <i>kalkrijke duingraslanden</i> )
K67	Pioniersvegetaties, graslanden en ruigten op droge, matig voedselrijke bodems (ondergroei in graanakkers, ruderale vegetatie in droge duinen)
K68	Pioniersvegetaties, graslanden en ruigten op droge, matig voedselrijke bodems (ondergroei in zwaar bemeste akkers, ruderale vegetatie langs rivieren)
H21	Bossen en struwelen op natte, voedselarme, zure bodems

(hoogveenbossen)

Code	Omschrijving
H22	Bossen en struwelen op natte, voedselarme, zwak zure bodems ( <i>bronbossen</i> )
H27	Bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodems ( <i>elzenbroekbos, nat hellingbos</i> )
H28	Bossen en struwelen op natte, zeer voedselrijke bodems ( <i>rivierbossen, grienden</i> )
H41	Bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, zure bodems (vochtige eiken-berkenbossen en beuken-zomereikenbossen met Pijpenstrootje )
H42	Bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems (beuken-zomereikenbossen met Leleitje-van-dalen en armere vormen van eiken—haagbeukenbossen met Witte Klaverzuring en Bosanemoon)
H43	Bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, basische bodems ( <i>hellingbossen in Zuid-Limburg</i> )
H47	Bossen en struwelen op vochtige, matig voedselrijke bodems (oudere stinzenbossen en andere parkachtige bossen op rivierklei, leem en lemige zandgronden)
H48	Bossen en struwelen op vochtige, zeer voedselrijke bodems (jonge aangeplante bossen op kleigrond)
H61	Bossen en struwelen op droge, voedselarme, zure bodems (droge eiken-berkenbossen en beuken-zomereikenbossen)
H62	Bossen en struwelen op droge, voedselarme, zwak zure bodems (binnenduinrandbossen en droge bossen op weinig uitgeloogd zand met Bosviooltje en Lelietje-van Dalen)
H63	Bossen en struwelen op droge, voedselarme, basische bodems ( <i>bossen en struwelen van kalkrijke duinen</i> )
H67	Bossen en struwelen op droge, matig voedselrijke bodems (aangeplante bossen op voormalige landbouwgrond op zand)

## I.9 UITKOMSTEN EXPORTEREN EN IMPORTEREN

Onder de optie <u>Bekijk</u> kunt u kaarten bewaren in png format. Wilt u de uitkomsten als ASCI bestanden bewaren, ga dan naar het hoofdmenu (Figuur 30). Linksboven drukt u op de knop <u>Project</u> en vervolgens <u>Bewaar project</u>. U kunt nu een folder selecteren waar alle inen uitvoerbestanden naar worden weggeschreven. Deze kunt uw vervolgens gebruiken voor verdere analyses of voor kaartweergave met andere software, zoals ArcView.

De bewaarde bestanden kunnen in een later stadium via <u>Project</u> ook weer worden geladen in de WWN.

## I.10 VERWIJZEN NAAR DE WATERWIJZER NATUUR

Voor inhoudelijke verantwoording van berekeningen kan worden verwezen naar de volgende bronnen:

#### De WATERNOOD systematiek:

Runhaar, J., Gehrels, J.C., Van der Lee, G., Hennekens, S.M., Wamelink, G.W.W., van der Linden, W. & De Louw, P.G.B. (2002) *Waternood deelrapport Doelrealisatie Natuur*. STOWA, Utrecht.

## De abiotische vereisten:

Runhaar, J. & Hennekens, S. (2014) *Hydrologische Randvoorwaarden Natuur; Versie* 3. STOWA, WUR, KWR, Amersfoort.

Binnen WATERNOOD rekening houden met heterogeniteit, Klimaatrobuust toetsen met WATERNOOD+, geschaalde natuurwaarden:

Witte, J.P.M., Runhaar, J., Bartholomeus, R.P., Fujita, Y., Hoefsloot, P., Kros, J., Mol, J. & De Vries, W. (2018) *De Waterwijzer Natuur. Versie 1.0.* KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.

Het model PROBE:

Witte, J.P.M., Bartholomeus, R.P., Van Bodegom, P.M., Cirkel, D.G., Van Ek, R., Fujita, Y., Janssen, G.M., Spek, T.J. & Runhaar, H. (2015) A probabilistic eco-hydrological model to predict the effects of climate change on natural vegetation at a regional scale. *Landscape Ecology*, 30, 835–854.

#### I.11 BIJSLUITER

Wij raden aan om WATERNOOD eerst te gebruiken in combinatie met een actuele vegetatiekaart. In het ideale geval sluiten beide naadloos op elkaar aan en wordt overal 100% doelrealisatie gehaald. Meestal zal men echter vinden dat er gebieden zijn waar een doelgat wordt berekend doordat de grondwaterstand te laag is berekend, of te hoog, voor het vegetatietype dat volgens de actuele vegetatiekaart aanwezig zou moeten zijn. Deze uitkomst kan aanleiding zijn het grondwatermodel nog eens kritisch te analyseren, maar ook zou men vragen kunnen stellen bij de juistheid van de vegetatiekaart en, bij een doelgat droogtestress, de bodemkaart.

Wij zijn er ons van bewust dat WATERNOOD soms als voorspellingsmodel wordt ingezet, bijvoorbeeld om 'ontwikkelingsruimte' te zoeken: nagaan hoeveel de grondwaterstand kan worden veranderd zodat de doelvegetatie nog net binnen het optimale bereik van de doelrealisatiefunctie valt (knikpunten B1 en B2, Figuur 33). Daar is dit instrument echter niet geschikt. Het houdt namelijk geen rekening met <u>veranderingen</u> in de bodem die optreden ten gevolge grondwaterstandsverandering. Ons nadrukkelijke advies is daarom WATERNOOD (en WATERNOOD+) alleen te gebruiken voor het toetsen van vegetatiedoelen. Voor het voorspellen van effecten op de natuur, bijvoorbeeld in een m.e.r., is PROBE bedoeld.

Voor de toepassing en vooral voor de interpretatie van de resultaten is het noodzakelijk dat de WWN wordt gebruikt door personen met kennis van zaken, vooral op vegetatiekundig en hydrologisch gebied. Het is geen kunst om met het instrument fraai ogende plaatjes te genereren, maar de berekening dient wel deugdelijk te gebeuren en de uitkomsten dienen op waarde te worden beoordeeld. Dit lijkt ons geen gekke eis: hydrologische modellen, bijvoorbeeld, worden ook niet door willekeurige lieden bediend, maar, mogen we hopen, alleen door goed geschoolde vaklui. Bij de interpretatie van de resultaten van de WWN is bijvoorbeeld enig bewustzijn nodig over:

- Mogelijke fouten in de hydrologische grootheden die de WWN voeden. Naast systematische fouten is een standaardafwijking in gesimuleerde grondwaterstand van enkele decimeters vaak heel normaal in regionale studies, maar dat is wel een afwijking die grote gevolgen kan hebben voor de te toetsen of de te voorspellen vegetatietypen. Soms is daarom een beoordeling van de resultaten op gebiedsniveau (patronen en oppervlakten) zinvoller dan op het niveau van individuele rastercellen. Of kan een gevoeligheidsanalyse zinvol zijn, waarbij met een realistische bandbreedte aan grondwaterstanden wordt gerekend.
- De betrouwbaarheid van de achterliggende 1:50.000 Bodemkaart van Nederland, en de daarvan afgeleide kaart met bodemfysische eenheden (bodemkaart is vaak verouderd).
- De betrouwbaarheid van de kaart met natuurdoelen waaraan wordt getoetst (liggen de natuurdoelen wel op de goede plaats?).