

# Concept Projectplan Ontwikkeling WWN Fase 3 (Actualisering bestaande onderdelen, beheer en onderhoud, verbetering voedselrijkdom module)

---

KWR, WENR, FWE & NMI, 17 januari 2020

## Achtergrond en doelstelling

In 2012 heeft STOWA het initiatief genomen voor de ontwikkeling van een breed gedragen instrument waarmee kan worden bepaald wat de effecten zijn van klimaatverandering en het waterbeheer op de terrestrische vegetatie van natuurgebieden. Dit instrument is nodig om vragen te kunnen beantwoord zoals:

- Welke maatregelen zijn er nodig om natuurdoelen in de toekomst zeker te stellen?
- Welke alternatieve doelen kunnen we overwegen als in het verleden vastgestelde natuurdoelen niet meer haalbaar blijken te zijn onder een veranderd klimaat?
- Waar liggen straks, in het klimaat van de toekomst, de beste kansen voor het creëren van hotspots van biodiversiteit?

Ontbreekt het de waterbeheerder en beleidsmaker aan een dergelijk instrument, dan kan dat leiden tot een beleid en beheer dat onvoldoende is afgestemd op de natuur, en op een navenant suboptimale besteding van financiële middelen voor de natuur. Het is relevant voor zowel de overheid als voor gebiedspartijen te weten of een investering in de natuur blijvend resultaat oplevert, of dat er op termijn een nieuwe investering nodig zal zijn.

Het doel van STOWA was daarom:

*Een door alle partijen gedragen gebruiksvriendelijk en klimaatrobuust toetsings- en voorspellingsinstrument – de Waterwijzer Natuur (WWN) – waarmee waterbeheerders en beleidsmakers hun beheer en beleid beter kunnen afstemmen op de vegetatie van natuurgebieden.*

STOWA, het ministerie van EZ, Rijkswaterstaat-WVL en de stichting Kennis voor Klimaat lieten eerst drie onderzoeksinstituten (WENR, KWR, Deltares) een verkennend onderzoek verrichten waarin verschillende modelconcepten met elkaar werden vergeleken (Van Ek et al., 2014). De auteurs werden het erover eens hoe zo'n Waterwijzer Natuur eruit zou moeten zien, welke bouwstenen daarvoor al klaarliggen, en welke kennis nog moet worden ontwikkeld. Samengevat luidde hun voorstel:

1. Gebruik het model PROBE (J.P.M. Witte et al., 2015) als basis voor de ontwikkeling van de Waterwijzer Natuur;
2. Besteed vooral aandacht aan de zwakste modelonderdelen: de berekening van de zuurgraad en nutriëntenstatus van de bodem;
3. Zorg voor een gebruiksvriendelijke schil.

In een vorig projectplan (d.d. 19 september 2016; KWR projectnummer 401172) is beschreven hoe de WWN in fasen kan worden ontwikkeld. In de eerste fase is een gebruiksvriendelijke schil gemaakt op basis van bestaande kennis. Het opgeleverde model is getoetst op enkele natuurgebieden, in een workshop met 10 proefpersonen getest op gebruiksgemak, en voorzien van een handleiding (J. P. M. Witte et al., 2018). Bovendien is er een inventariserende studie

uitgevoerd naar de beschikbare modelconcepten en meetgegevens die nodig zijn om de zwakste onderdelen van de WWN te verbeteren: de berekening van de zuurgraad en de nutriëntenstatus van de bodem (Kros, Mol, De Vries, Fujita, & Witte, 2017).

In Fase 2 van dit project zijn de werkzaamheden uitgevoerd om de berekening van de zuurgraad te verbeteren volgens de methodiek zoals die is beschreven in projectplan d.d. 13 juli 2018 (KWR projectnummer 402156). Op dit moment wordt Fase 2 afgerond. Oplevering van de vernieuwde versie van WWN is voorzien voor februari 2020.

In voorliggend projectplan wordt beschreven op welke wijze we de verbetering en verbreding van het onderdeel voedselrijkdom willen uitvoeren. Deze werkzaamheden maken deel uit van **Fase 3** van dit project. We willen hier bovendien aansluiten bij de actuele stikstof-problematiek en WWN als instrument geschikt maken voor inzet bij lokale herstel- en beheerplannen van (Natura 2000)natuurgebieden. De verwachting is dat men na uitvoering van het project in staat is met de WWN de effecten van (verandering in) stikstof-depositie op de voedselrijkdom te bepalen. Daarnaast willen we, ingegeven door de extreme droogte in recente jaren, het gecombineerd effect van droogte én verzuring berekenen en toetsen. De aanpak hiervan is beschreven in onderdelen 6 t/m 9. Andere onderdelen van Fase 3 betreffen beheer en onderhoud (onderdeel 1), werkzaamheden om bestaande onderdelen van de WWN te actualiseren en te borgen (onderdelen 2-4), en overige zaken (onderdeel 5).

*De doelen van deze projectfase zijn:*

- *De berekening van de voedselrijkdom met de WWN zodanig te verbeteren en aan te passen dat dit instrument geschikt wordt voor inzet bij lokale herstel- en beheerplannen van (Natura 2000)natuurgebieden;*
- *Middels toepassing van de WWN inzichtelijk maken wat de invloed van extreem droge jaren is;*
- *Actualiseren van de WWN, zodat de meest recente inputgegevens worden gebruikt en de WWN betrouwbare uitkomsten oplevert.*

## **Uitvoering**

Het project wordt uitgevoerd door een consortium van KWR Water Research Institute (KWR), Wageningen Environmental Research (WEnR), Flip Witte Ecohydrologie (FWE), Nutriënten Management Instituut (NMI) en Hoefsloot Spatial Solutions (HSS).

## Projectonderdelen

### Onderdeel 1: Beheer en onderhoud WWN 2020-2021 (twee jaar)

Dit onderdeel behelst het hosten van de WWN (via HSS), het oplossen van softwarefouten (in de schil en rekensoftware (door FWE en HSS), versiebeheer (HSS), en het bemensen van de Helpdesk WWN (KWR). De Helpdesk fungeert als eerste contactpunt voor gebruikers van de WWN. Ook worden door de Helpdesk gebruikers geregistreerd. Door de Begeleidingsgroep is de wens uitgesproken om WWN (ook) onderdeel te laten worden van het NHI. Zolang daar geen nadere afspraken over gemaakt zijn, zal WWN via de websites van Stowa en KWR worden aangeboden, en door HSS worden gehost. Werkzaamheden die nodig zijn om WWN op termijn onder te brengen bij het NHI maken geen deel uit van deze opdracht.

### Onderdeel 2: Uitbreiden knikpuntentabel abiotische randvoorwaarden met SBB- en nieuwe DVN-typen

In 2017 is een revisie van De Vegetatie van Nederland (DVN) gepubliceerd, mede om N2000-habitattypen beter te kunnen onderscheiden. De meeste typen zijn niet veranderd, maar een aantal wel, inclusief de nummering. Bovendien zijn er plantengemeenschappen gesplitst. De database Ecologische Vereisten (2008), de webtool voor het berekenen van ecologische vereisten, is nog gebaseerd op de oude typologie. Dat betekent dat er door afwijkende nummering en door aangepaste begrenzing van associaties misinterpretaties kunnen ontstaan van de Ecologische vereisten. Daarnaast is in de WWN de SBB-typologie van vegetatietypen, een aanvulling op de typologie van DVN, nog niet opgenomen. Dit betekent dat vegetatiekarteringen die (ook) gebruik maken van de SBB-typologie nog niet in de WWN kunnen worden ingelezen.

Met het uitvoeren van dit onderdeel wordt er niet alleen voor gezorgd dat de WWN de meest actuele vegetatietypologie hanteert waardoor misinterpretaties van ecologische vereisten worden voorkomen, maar ook dat het gebruiksgemak aanzienlijk toeneemt.

Inmiddels is duidelijk geworden dat de revisie niet geheel compleet is. De koppeling tussen de nieuwe vegetatietypen en onderliggende vegetatie-opnamen is nog niet helemaal op orde. Dit komt pas later in 2020 gereed. We hebben dit onderdeel daarom meer naar achter geschoven t.o.v. onze eerdere planning.

Te onderscheiden stappen zijn:

2a. Alle ca 35.000 vegetatieopnamen uit Synbiosis middels het programma Turboveg omzetten in een nieuwe vertaaltabel conform de nieuwe vegetatietypologie van DVN én SBB-typologie.

2b. Voor elk nieuw vegetatietype worden knikpunten berekend (op basis van % gelijkheid met bestaande typologie).

2c. Beknopte rapportage van aanpak en resultaten.

De uitvoering van dit onderdeel wordt zoveel mogelijk geautomatiseerd (in R of Python scripts), zodat bij toekomstige veranderingen in vegetatietypologie de WWN snel kan worden bijgewerkt.

### Onderdeel 3: Aanpassen bodemfysische eenheden

De huidige parametrisatie van de bodemfysische eenheden waar WWN mee rekent, zijn niet geheel correct. Het is bekend dat op enig moment hiervoor nieuwe waarden beschikbaar zullen komen. Zo is er al een update van de Staringreeks die met name een update geeft voor zandgronden (en invloed heeft op berekende droogtestress). Het is echter nog niet bekend wanneer deze nieuwe informatie precies beschikbaar zal komen. Wel is duidelijk dat de metarelaties die in WWN zitten, dan opnieuw zullen moeten worden bepaald, en vervolgens in de WWN worden ondergebracht en een nieuwe release worden gemaakt en vrijgegeven.

Het uitvoeren van dit onderdeel is noodzakelijk om de WWN met de meest actuele bodemfysische eenheden te laten rekenen. Modelresultaten van de WWN worden hierdoor betrouwbaarder.

Te onderscheiden stappen:

3a. Opnieuw doorrekenen van de reprofuncties voor droogte- en zuurstofstress, voedselrijkdom en pH.

3b. Invoertabel WWN aanpassen

3c. Beknopte rapportage van aanpak

De uitvoering van dit onderdeel wordt zoveel mogelijk geautomatiseerd (in R scripts, via GTST), zodat bij toekomstige veranderingen in vegetatietypologie de WWN snel kan worden bijgewerkt.

#### **Onderdeel 4: Opschonen en documenteren programmeercode**

Tot op heden ligt de kennis en expertise van de Probe en de modellering van dit onderdeel en van Waterlood geheel bij Flip Witte. Om continuïteit van de WWN te garanderen, is het noodzakelijk dat deze kennis wordt vastgelegd.

Te onderscheiden stappen:

- Toevoegen van toelichtende tekst in programmacode,
- Uniformering van namen van variabelen,
- Versimpelen en inzichtelijker maken van procedures waar mogelijk,
- Testen of de opgeschoonde versie hetzelfde genereert als de oude versie
- Rapportage over de software.

#### **Onderdeel 5: Overige zaken**

Hieronder vallen alle werkzaamheden die nodig zijn om Fase 3 van dit project uit te kunnen voeren:

- uitwerken en ramen onderdelen,
- overleggen met begeleidingsgroep (3x),
- interne afstemming consortium,
- projectmanagement en –coördinatie.

#### **Onderdeel 6: Verbeteren van de standplaatsfactor Voedselrijkdom.**

In dit onderdelen komen verschillende componenten samen. Als eerste is de wens om atmosferische stikstof(N)depositie ook als variabele bij de berekening van de voedselrijkdom met de WWN mee te kunnen nemen. Deze inputvariabele komt in de laatste versie van WWN (na Fase 2) alleen voor in de berekende zuurgraad. De toegevoegde waarde van deze actie is dat een gebruiker zelf N-depositie kaarten en scenario's als inputvariabele kan invoeren in de WWN. Bovendien zal door deze actie het areaal aan voedselarme vegetatietypen realistischer worden bepaald. In de huidige versie van WWN wordt dit areaal overschat.

Ten tweede versterken we de 'modellentrein' SWAP-Century-VSD+. In de huidige versie van WWN staan SWAP-Century en SWAP-VSD nog naast elkaar. In de nieuwe WWN worden deze modellen daadwerkelijk geïntegreerd tot het modelinstrumentarium SWAP-Century-VSD, waarmee je ook dynamisch kunt rekenen (zie onderdeel 8).

Te onderscheiden stappen:

6a. Toevoegen van N-depositie waarde aan Nmin. Aanpassing van de schil is hiervoor ook noodzakelijk.

6b. Validatie van Nmin berekend door Century en door VSD+ met gemeten Nmin van verschillende ecosystemen van Nederland (dataset beschikbaar voor 36 locaties)

6c. Koppeling verbeteren van bestaande modellen VSD+, SWAP, en Century. Het zorgt er ook voor dat alle modellen consistente parametrisering gebruiken. Inclusief overleg tussen modelleers.

6d. Beknopte rapportage van aanpak en resultaten.

### **Onderdeel 7: Effecten van beheermaatregel maaien aan WWN toevoegen**

Effecten van (N-mitigerende) beheermaatregelen zoals maaien, bekalken en plaggen maken nog geen onderdeel uit van de WWN. Als eerste verkenning of het mogelijk is om de effecten van dergelijke beheermaatregelen op de voedselbeschikbaarheid met de WWN te bepalen, richten wij ons op het implementeren van de maatregel 'maaien'.

Meerwaarde: Nadat de WWN voorzien is van het op adequate wijze modelleren van de zuurgraad en stikstofbeschikbaarheid, wordt het mogelijk om de invloed van beheermaatregelen te kwantificeren. Hiermee sluit het instrument naadloos aan het reeds bestaande model AERIUS, door op een procesgeoriënteerde manier én locatie/gebiedspecifiek de effecten van de herstelmaatregelen te kwantificeren, waarmee tegemoet wordt gekomen aan het bezwaar van de RvS t.a.v. AERIUS (zie bijlage bij dit projectplan voor een verdere toelichting hierop).

Te onderscheiden stappen zijn:

7a. Bekende vuistregels gebruiken (uit literatuur) voor nutriëntenafvoer door maaien

7b. Inputgegevens aanpassen voor scenario "Maaien". Hierbij worden alle standplaatsfactoren meegenomen.

7c. De management opties in de schil zetten (aanpassen schil)

7d. Beknopte rapportage van aanpak en resultaten

### **Onderdeel 8: Gecombineerd effect van droogte en verzuring berekenen en toetsen aan de hand van PQ's uit het Landelijk Meetnet Flora en bosstatistieken.**

De WWN rekent nog steeds met gemiddelde invoerwaarden. We willen echter, zeker na de droge zomers van afgelopen jaren, ook weten welk effect extremen hebben op bodemchemie, nutriëntenbeschikbaarheid, en vochtvoorziening, en hoe dit (op lange termijn?) doorwerkt op vegetatie (Met extremen bedoelen we hier: afwijkingen tussen jaren, niet binnen een jaar).

Dit onderdeel is feitelijk niet zo zeer een uitbreiding van de WWN, als wel een nuttige toepassing van de in onderdeel 6 opgezette modellentrein SWAP-Century-VSD+. Op deze manier demonstreren we waarvoor de WWN nog meer kan worden gebruikt en krijgen we meer inzicht in de effecten van extreme jaren. Dit inzicht kan misschien in een volgende modelversie worden geoperationaliseerd.

8a. Modelleren gegevens bodemstress:

- Gesimuleerde pH en Al concentraties in wortelzone in 2018 en 2019 (met VSD+)
- transpiratiereductie (met SWAP)

8b. Verzamelen gegevens vegetatie

- bosstatistieken (LNV/WUR)
- Uitkomsten analyse pq's Landelijk Meetnet Flora (LMF)

8c. Vergelijken van bodemgegevens (8a) met veranderingen in vegetatie en afname bosvitaliteit (8b)

8d. Resultaten vergelijking (8c) ruimtelijk weergeven en koppelen aan landelijke N-depositie kaarten.

8e. Beknopte rapportage van aanpak en resultaten

### **Onderdeel 9: pH met ruimtelijke expliciete N-depositie kaart.**

In Fase 2 is de pH ook afhankelijk van het N-depositiescenario, maar is de N-depositie echter niet ruimtelijk expliciet, maar gekoppeld aan de bodemfysische eenheid en het scenario. We hebben nu de mogelijkheid om de pH af te laten hangen van de N-depositiekaart die de gebruiker invoert. Net zoals dat voor de voedselrijkdom gebeurt dus (onderdeel 6). Ook de N-depositiekaarten van RIVM kunnen als invoer dienen. Om dit mogelijk te maken, is het nodig om extra berekeningen te doen. De huidige berekeningen gebruiken maar twee scenario's voor N depositie die maar beperkt verschillen. Om reprofuncties te kunnen maken, dus continue functies die de pH geven in afhankelijkheid van N depositie, zijn deze twee berekeningen veel te weinig, omdat er zeker niet altijd een lineair verband is tussen N depositie en pH. Zo zal bij lage N-depositie het verzurend effect klein zijn, omdat een groot deel van de N wordt opgenomen door de vegetatie. Er zullen nieuwe berekeningen worden gemaakt met VSD+ waarbij voor een groot aantal verschillende depositieniveaus (tien of vijftien) effecten op pH worden berekend. Dit kan op basis van de bestaande hydrologische inputs per bodemfysische eenheid. De depositie zal worden gevarieerd tussen het "achtergronds" niveau en een N-depositie van 1.5 keer de huidige depositie.

Te onderscheiden stappen:

9a. Reprofuncties maken voor N-depositieklassen en pH.

9b. Inbouwen functies in de schil

9c. Beknopte rapportage van aanpak en resultaten.

### **Onderdeel 10: Plausibiliteitsstudie en release nieuwe versie WWN**

Het toetsen van verbeteringen van de aanpassingen in de WWN maken deel uit van onderdelen 6 en 8. In dit onderdeel beogen we de plausibiliteit van de nieuw te releasen versie van de WWN op verschillende manieren te toetsen.

Te onderscheiden stappen:

10a. Herhaling van de toetsing op nationale schaal door Van Ek et al. (2014) waarin de uitkomsten van de berekende voedselrijkdom (en zuurgraad en vocht) getoetst zijn aan indicatiewaarden van vegetatieopnamen.

10b. Herhaling van de toetsing op de in Fase 1 en 2 gebruikte natuurgebieden Sang&Goorkens en de Overijsselse Vecht, bestaande uit een vergelijking tussen actuele en voorspelde vegetatiepatronen. We passen zowel de huidige versie van de WWN toe (1.0), als de nieuwe versie die na uitvoering van alle onderdelen van Fase 3 is ontstaan. Mogelijk wordt door de begeleidingsgroep later nog besloten om in deze stap Overijsselse Vecht te vervangen door een ander gebied waarvan de hydrologie beter bekend is.

10c. De resultaten van deze plausibiliteitsstudie zouden technische fouten van de WWN aan het licht kunnen brengen. Kleinere fouten worden binnen dit onderdeel hersteld (omvang 3 dagen werk). Daarnaast kan deze vergelijking aangeven welke processen wel/niet goed zijn meegenomen in de WWN, dan wel ontbreken en meegenomen moeten worden in eventuele toekomstige versies van WWN.

10d. Beknopte rapportage van aanpak en resultaten

10e. Release van nieuwe versie WWN

### Onderdeel 11: Organisatie WWN gebruikersdag

Tijdens het overleg met begeleidingsgroep op 14 januari jl. is de wens uitgesproken om een WWN gebruikersdag te organiseren om specifiek het draagvlak voor het gebruik van WWN onder ecologen te vergroten. Wij hebben dit onderdeel daarom toegevoegd. Aan de organisatie van deze gebruikersdag zullen deelnemen: KWR, WEnR en FWE. De kosten voor de organisatie van deze dag zijn in mindering gebracht op onderdeel 12 Onvoorzien.

### Onderdeel 12: Onvoorzien

Onderdelen 6 tot en met 10 zijn voor ons consortium uitdagende en nieuwe uitbreidingen van de WWN. We hebben ons best gedaan van te voren zo goed mogelijk in te schatten welke stappen nodig zijn, om beschreven onderdelen uit te voeren. Wij kunnen echter niet alles voorzien, en het is goed mogelijk dat aanvullende stappen noodzakelijk blijken. Het lijkt ons verstandig om vooraf budget te reserveren voor deze onvoorziene zaken. We spreken dan uiteraard af dat wij alleen na overleg met en akkoord van de begeleidingsgroep (delen van) dit budget kunnen gebruiken.

## Planning en nadere afspraken

Tabel 1 toont de planning van dit project. Het project kan binnen een jaar na gunning worden voltooid. Onderdeel 1 loopt ook in 2021 door.

Tabel 1. Planning project

	Onderdeel	Maand na gunning												13-24	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		jan-dec
1	Hosten, onderhoud en beheer WWN 2020-2021														
2	Uitbreiden knippuntentabel abiotische randvoorwaarden met SBB- en nieuwe DVN-typen														
3	Aanpassen bodemfysische eenheden														
4	Opschonen en documenteren programmeercode WWN-Probe														
5	Overige zaken: voorbereiding, overleggen BG (3x), interne afstemming, projectmanagement en -	BG1: 12/1					BG2					BG3			
6	Implementeren atm. N-depositie in de standplaatsfactor Voedselrijkdom														
7	Effect maatregelen (maaien) aan WWN toevoegen														
8	Gecombineerd effect droogte en verzuring berekenen en valideren adhv PQ's uit het Landelijk Meetnet Flora en bosstatistieken														
9	pH met ruimtelijk expliciete N-depositiekaart														
10	Plausibiliteitsstudie en release nieuw versie WWN													Release WWN	
11	Gebruikersdag WWN														

In de planning is voorzien in drie overleggen met de opdrachtgevers, al dan niet via de begeleidingscommissie. Over projectonderdelen 2-11 wordt gerapporteerd in één eindrapport.

Dit project leidt tot een nieuwe versie van de WWN die ter beschikking wordt gesteld aan de opdrachtgevers (via de websites van Stowa en KWR). De gebruikershandleiding zal ook worden bijgewerkt.



## Referenties

- Fujita, Y., Van Bodegom, P. M., Olde Venterink, H., Runhaar, H., & Witte, J.-P. M. (2013). Towards a proper integration of hydrology in predicting soil nitrogen mineralization rates along natural moisture gradients. *Soil biology and biochemistry*, 58(0), 302-312.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.12.013>
- Kros, J., Mol, J., De Vries, W., Fujita, Y., & Witte, J. P. M. (2017). *Comparison of model concepts for nutrient availability and soil acidity in terrestrial ecosystem* (KWR2017.053).
- Van Ek, R., Witte, J. P. M., Mol-Dijkstra, J. P., De Vries, W., Wamelink, G. W. W., Hunink, J., . . . Fujita, Y. (2014). *Ontwikkeling van een gemeenschappelijke effect module voor terrestrische natuur* (Rapport 2014-22).
- Witte, J. P. M., Bartholomeus, R. P., Van Bodegom, P. M., Cirkel, D. G., Van Ek, R., Fujita, Y., . . . 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.  
doi:10.1007/s10980-014-0086-z
- Witte, J. P. M., Runhaar, J., Bartholomeus, R. P., Fujita, Y., Hoefsloot, P., Kros, J., . . . De Vries, W. (2018). *De Waterwijzer Natuur. Instrumentarium voor kwantificeren van effecten van waterbeheer en klimaat op terrestrische natuur*. (48).