



Onverzadigde Zone

Herman Mondeel

Doel Onverzadigde Zone

- Maatregelen in toenemende mate gericht zijn op bodem- en gewasmaatregelen, veranderend landgebruik en veranderende landbouw
- Interacties tussen het Bodem-Water-Plant-Atmosfeer (Onverzadigde Zone) moeten daarom integraal meegenomen te worden in modelleren
- Invoerdata voor SWAP en MetaSWAP (en daarmee ook de Waterwijzer) in het kader van NHI-modellering reproduceerbaar

Inhoud

1. Samenwerking
2. Componenten Onverzadigde Zone:
 - Landgebruikskaat
 - Verdamping
 - Weergegevens
 - Transol
 - Bodemschematisering en -kenmerken
 - MetaSWAP
 - Ondoorlatende lagen
3. Webinars, handleiding en Notebooks
4. Vragen

Samenwerking

- Combinatie marktpartijen en kennisinstellingen
- Benutten van elkaars expertise
- Kennisoverdracht binnen consortium
- Overkoepelende controle op tools/kwaliteitsborging en gebruiksvriendelijk

IA. Aanmaken dynamische modelinvoer landgebruik (1)

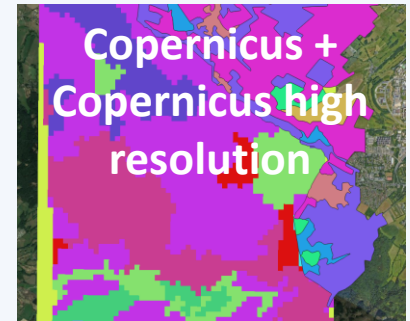
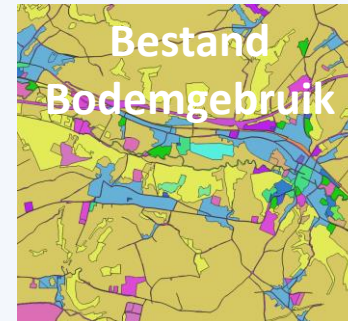
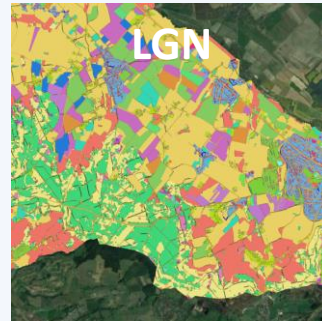
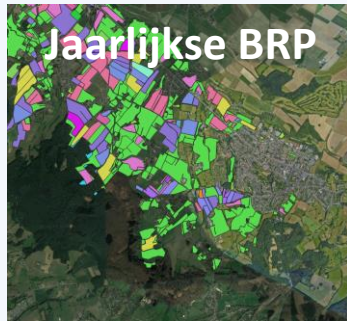
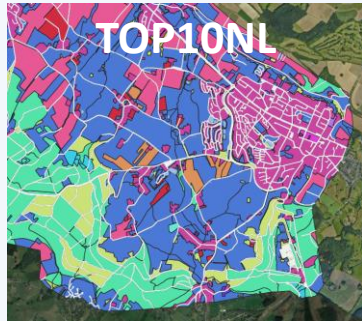
- Op basis van de basisregistraties (BGT, BRT en BRP), LGN
- Resolutie 0,5 x 0,5 m voor NL
- Opstellen invoerbestanden voor SWAP, MetaSWAP en WOFOST
- Eenvoudig te updaten met historische, dan wel toekomstige veranderingen

IA. Aanmaken dynamische modelinvoer landgebruik (2)

- Buffer voor zone in het buitenland:
 - Duitsland: Corine versie op ruimtelijke resolutie van 5 ha
 - België: hoge resolutierasters van verhard gebied, bos, grasland, oppervlaktewater en struikgewas in te branden in Corine (25 ha) om tot 5 ha resolutie te komen



IA. Aanmaken dynamische modelinvoer landgebruik (3)



Klassen bruikbaar voor SWAP, MetaSWAP en WOFOST

IB. Verdampingsparameters

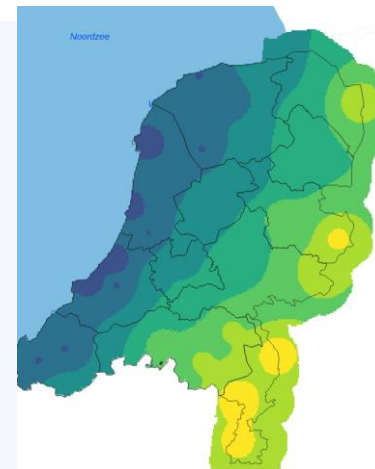
- Afleiden Penman-Monteith gewasweerstand voor tijdstappen van 1 dag en 1 uur met de periode 1971-2008 ten opzichte van referentieberekening met Makkink
- Database met gewasparameters (Makkink, Penman-Monteith en WOFOST)
- Zowel landbouwgewassen als overige landgebruikstypen (natuur, stedelijk gebied, open water)
- Gestandaardiseerde, operationele, geteste en gedocumenteerde procedure om de relevante invoerdata voor SWAP en MetaSWAP aan te maken

II. Inlezen weergegevens (1)

- Een database met de meteorologische gegevens van 1990-2020, resolutie maximaal 10 minuten en 1x1 km²
- Tool voor aggregatie en omzetting meteorologische invoer naar invoerbestanden SWAP, MetaSWAP en WOFOST
- Bron neerslag:
 - 1990-2000: Interpolatie van beschikbare neerslagstations;
 - 2000-2007: Meteobase neerslag;
 - 2008-2018: KNMI radarproduct;
 - 2019-2020: het KNMI IRC Final Reanalysis product

II. Inlezen weergegevens (2)

- Verdamping (Penman-Monteith)
 - Temperatuur, straling, bewolgingsgraad, luchtdruk, windsnelheid, relatieve vochtigheid
- Bron: WIWB, KNMI en ERA5
- Genereren meteo-invoerbestanden voor (Meta)SWAP en WOFOST

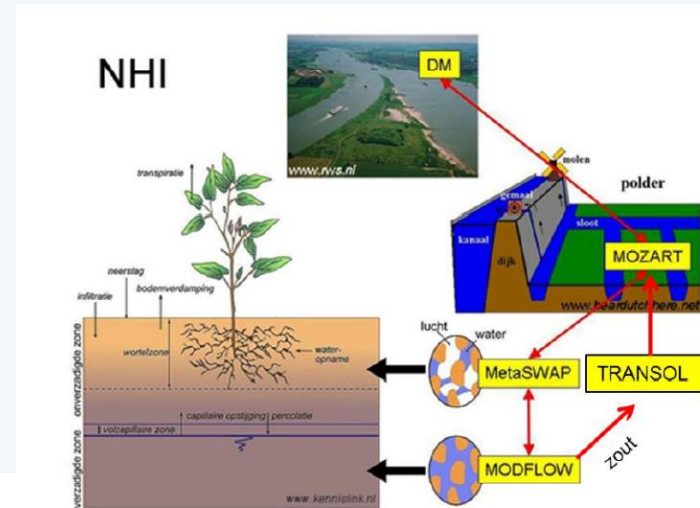


```

-----
* Source of data .....: Royal Netherlands Meteorological Institute - (https://www.knmi.nl)
* File content .....: Meteo from KNMI: input file for SWAP 4.1 - (https://swap.wur.nl)
* Station .....: HUPSEL (283)
* Longitude .....: 6.657
* Latitude .....: 52.069
* Altitude .....: 29.1
* File generated by ..: Wageningen Environmental Research
* File generated at ..: 2021-10-08 17:36:55
-----
Station, DD, MM, YYYY, Rad, Tmin, Tmax, Hum, Wind, Rain, ETref, Wet
'283', 01, 01, 2002, 3810.0, -3.2, -0.1, 0.523764, 4.9, 0.000, 0.4, 0.000
'283', 02, 01, 2002, 2050.0, -5.2, 0.7, 0.519085, 3.6, 0.000, 0.2, 0.000
'283', 03, 01, 2002, 5140.0, -7.4, 0.9, 0.414406, 4.1, 0.000, 0.5, 0.000
'283', 04, 01, 2002, 4760.0, -11.9, -2.1, 0.239194, 3.1, 0.000, 0.4, 0.000
'283', 05, 01, 2002, 4030.0, -11.2, -0.4, 0.298887, 1.8, 0.000, 0.4, 0.000
'283', 06, 01, 2002, 1040.0, -1.8, 1.5, 0.536545, 2.2, 0.200, 0.1, 0.029
    
```

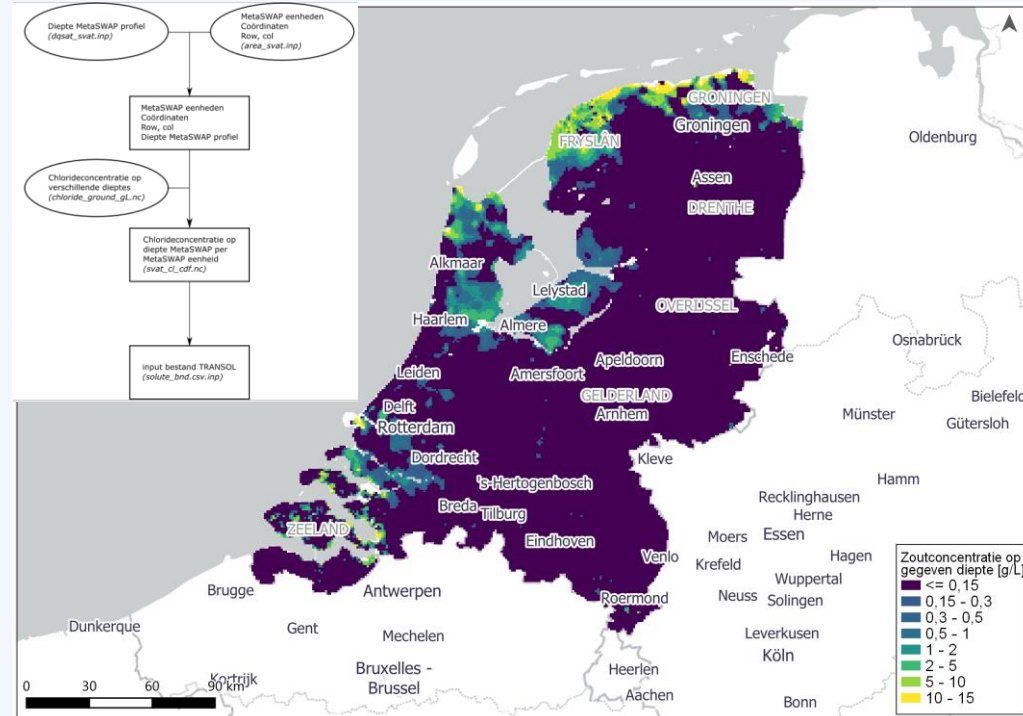
III. TRANSOL (1)

- TRANSOL – eenvoudig pseudo-2D (verticaal en horizontaal) stoftransportmodel, voor regionale studies
- Ontwikkeling tool voor omzetting SEAWAT-resultaten tot invoerdata (onderrandvoorwaarde) voor TRANSOL
- Flexibel in discretisatie in ruimte en tijd en modelonafhankelijk (door gebruiker op te geven)



III. TRANSOL (2)

- Ontwikkeling Python scripts
- Uitlezen SEAWAT op diepte
TRANSOL kolom
- Ontwikkeld m.b.v. NHI-light-versie
zoet-zout van NHI.NU



IVA. Schematiseren bodemkenmerken (1)

- Schematisatie en vertaling bodemkenmerken uit de BRO naar input voor SWAP, MetaSWAP en WOFOST:

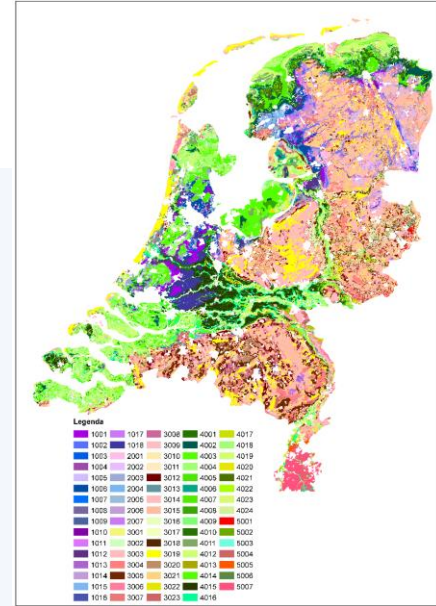
- Bodemeenheden: Bodemkaart
- Waterretentie, doorlatendheid: Staringreeks
- Bodemfysische eenheden BOFEK

- Schematisering van afgeleide profielen met Staringreeks-eenheden
- Afleiden van gemiddelde waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken
- Afleiden indeling in BOFEK-eenheden uit de 368 afgeleide landelijk geldende profielen met Staringreeks-eenheden

Bovengronden						
	θ_s	θ_r	α	β	γ	K_{sat}
	(cm ³ cm ⁻³)	(cm ³ cm ⁻³)	(cm ⁻¹)	(dimensionloos)	(dimensionloos)	(cm d ⁻¹)
Zand						
B01	0.02	0.427	0.0217	1.735	0.981	31.23
B02	0.02	0.434	0.0216	1.349	7.202	83.24
B03	0.02	0.443	0.0150	1.505	0.139	19.08
B04	0.02	0.462	0.0149	1.397	0.295	34.88
B05	0.01	0.381	0.0428	1.808	0.024	43.65
B06	0.01	0.365	0.0309	1.242	-1.200	104.10
Zavel						
B07	0	0.401	0.0183	1.248	0.952	14.58
B08	0.01	0.433	0.0105	1.276	-1.919	3.00
B09	0	0.430	0.0070	1.267	-2.387	1.75
Klei						
B10	0.01	0.448	0.0128	1.135	4.581	3.83
B11	0.01	0.591	0.0216	1.107	-5.549	6.31
B12	0.01	0.530	0.0166	1.091	-4.494	2.25
Leem						
B13	0.01	0.416	0.0084	1.437	-1.357	29.83
B14	0.01	0.417	0.0054	1.302	-0.335	0.90
Moedig						
B15	0.01	0.528	0.0237	1.262	-1.478	87.45
B16	0.01	0.786	0.0211	1.279	-1.221	12.36
B17	0	0.719	0.0191	1.137	0.000	4.48
B18	0	0.765	0.0205	1.151	0.000	13.14
Ondergronden						
	θ_s	θ_r	α	β	γ	K_{sat}
Zand						
O01	0.01	0.366	0.0160	2.163	2.868	22.32
O02	0.02	0.370	0.0161	1.824	2.440	22.76
O03	0.01	0.366	0.0172	1.703	0.000	12.37
O04	0.01	0.361	0.0136	1.488	2.179	25.81
O05	0.01	0.337	0.0303	2.886	0.074	17.42
O06	0.01	0.333	0.0160	1.299	-1.010	13.83
O07	0.01	0.513	0.0120	1.153	-2.013	37.55
Zavel						
O08	0	0.454	0.0113	1.346	-0.904	6.64
O09	0	0.458	0.0097	1.376	-1.013	2.77
O10	0.01	0.472	0.0100	1.246	-0.793	2.30
Klei						
O11	0	0.444	0.0143	1.126	2.357	2.12
O12	0.01	0.561	0.0088	1.158	-1.172	1.08
O13	0.01	0.573	0.0179	1.080	-6.081	9.69
Leem						
O14	0.01	0.394	0.0033	1.617	0.514	2.50
O15	0.01	0.410	0.0078	1.287	0.000	2.79
Veem						
O16	0	0.889	0.0097	1.364	-0.665	1.46
O17	0.01	0.849	0.0119	1.272	-1.249	3.40
O18	0.01	0.580	0.0127	1.316	-0.786	35.95

IVA. Schematiseren bodemkenmerken (2)

- Handmatige stappen nodig, volledige automatisering niet mogelijk
- Het eindproduct is er al, de tools worden ontwikkeld voor vastleggen procedure



Bodemkaart, 2020



Staringreeks, 2018



BOFEK, 2020

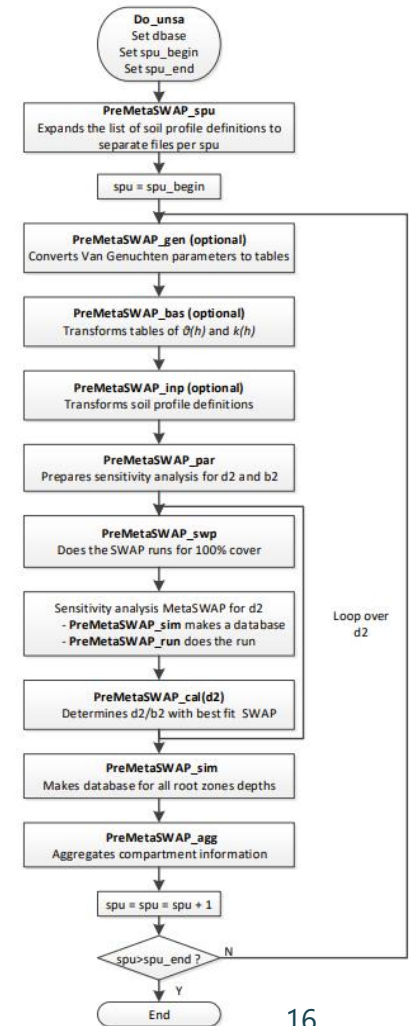


IVA. Schematiseren bodemkenmerken (3)

- Bufferzone buitenland
- Onderzoek naar beste methode en bronbestanden (bodemkaart en standaardprofielbeschrijving)
- Mogelijke bronnen:
 - Bodemkaarten Duitsland, Vlaanderen en Wallonie
 - Globale datasets (ISRIC, etc)
 - SPADE
 -

IVB. MetaSWAP

- MetaSWAP database aanmaken waarin aanmaken van de parameters is geautomatiseerd en gedocumenteerd
- Automatiseren van de huidige procedures
- Opstellen gedocumenteerde procedure en tussenstappen in een notebook



IVC. Slecht doorlatende lagen

- Ontwikkelen van een database op basis van landelijk beschikbare informatie (bodemkaart 1:50.000 en 1: 10.000)
- Procedure en kalibratie voor 2 pilotgebieden. Toepassen satelliet en radardata. Velddeskundigen valideren en kalibreren de database en afgeleide relaties voor twee gebieden waar veel veldkennis aanwezig is
- Opnemen van een procedure in de database voor het aanpassen en toevoegen van gebiedskennis door de gebruiker

Webinars, handleiding en ontsluiten van tools

- Webinar, per product/component (ongeveer 4 webinars)
- Handleiding
- Jupyter notebooks, die achterliggende code aanroepen:
 - Flexibel in gebruik (afhankelijk van ervaring met scripting taal)
 - Inclusief documentatie
 - Inclusief uitleg aannames, databronnen en tussentijdse uitvoer



WP2: Meteogegevens voor (Meta-)SWAP en WOFOST

Via dit notebook worden meteorologische gegevens opgehaald uit verschillende bronnen. Op basis van deze data worden vervolgens meteo-gegevens klaargezet voor zowel MetaSWAP, SWAP als WOFOST. Waar mogelijk worden Nederlandse datasets (WIWB, KNMI) gebruikt. VOor een bufferzone in het buitenland gebruiken we ERA5.

Er wordt daarbij uitgegaan van berekeningen met Penman-Monteith verdamping.

Inhoud

[Initializatie](#)

[Inlezen data uit APIs](#)

- [WIWB](#)
- [ERA5](#)
- [KNMI](#)

[Disaggregeren uurdata](#)

[Schrijven naar modelformaat](#)

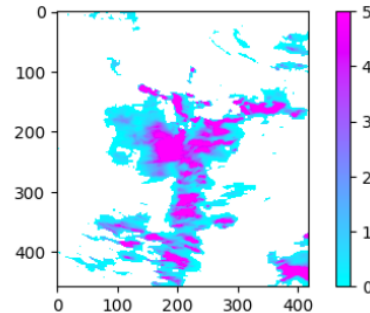
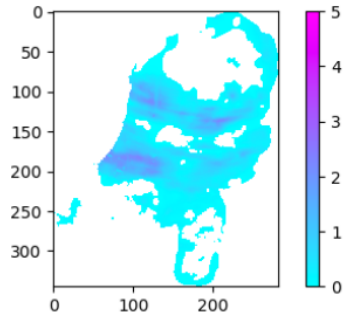
- [MetaSWAP](#)
- [SWAP](#)
- [WOFOST](#)

Meteobase neerslag

```
In [10]: periode_uur = pd.date_range(
    start=pd.Timestamp("1990-01-01 00:00:00"),
    end=pd.Timestamp("2019-01-01 00:00:00"),
    freq="1H",
)
for t in tqdm(periode_uur, total=len(periode_uur)):
    download_rasters_from_wiwb(
        credentials=wiwb_credentials,
        datasource="Meteobase.Precipitation",
        variable="precipitation",
        extent=bounding_box,
        start=(t - pd.Timedelta(hours=1)).strftime(format="%Y%m%d%H"),
        end=t.strftime(format="%Y%m%d%H%M%S"),
        timestep="1H",
        download_path=precip_path,
    )
```

100% 25/25 [00:54<00:00, 1.06it/s]

```
In [12]: fn_mb = precip_path / 'precipitation_2018-05-01T05.asc'
fn_irc = precip_path / 'precipitation_2019-07-12T12.asc'
plot2(fn_mb, fn_irc)
```



IRC neerslag

```
In [11]: periode_uur = pd.date_range(
    start=pd.Timestamp("2019-01-01 01:00:00"),
    end=pd.Timestamp("2021-01-01 00:00:00"),
    freq="1H",
)
for t in tqdm(periode_uur, total=len(periode_uur)):
    download_rasters_from_wiwb(
        credentials=wiwb_credentials,
        datasource="Knmi.International.Radar.Composite.Final.Reanalysis",
        variable="precipitation",
        extent=bounding_box,
        start=(t - pd.Timedelta(hours=1)).strftime(format="%Y%m%d%H%M%S"),
        end=t.strftime(format="%Y%m%d%H%M%S"),
        timestep="1H",
        download_path=precip_path,
    )
```

100% 25/25 [00:57<00:00, 1.30s/it]

Vragen





www.witteveenbos.com