

# Baseline-NL



Modelschematisaties zijn numerieke wiskundige modellen van het watersysteem. Voor de uitvoering van haar kerntaken rondom de Nederlandse hoofdwatersystemen gebruikt en ontwikkelt Rijkswaterstaat modelschematisaties.

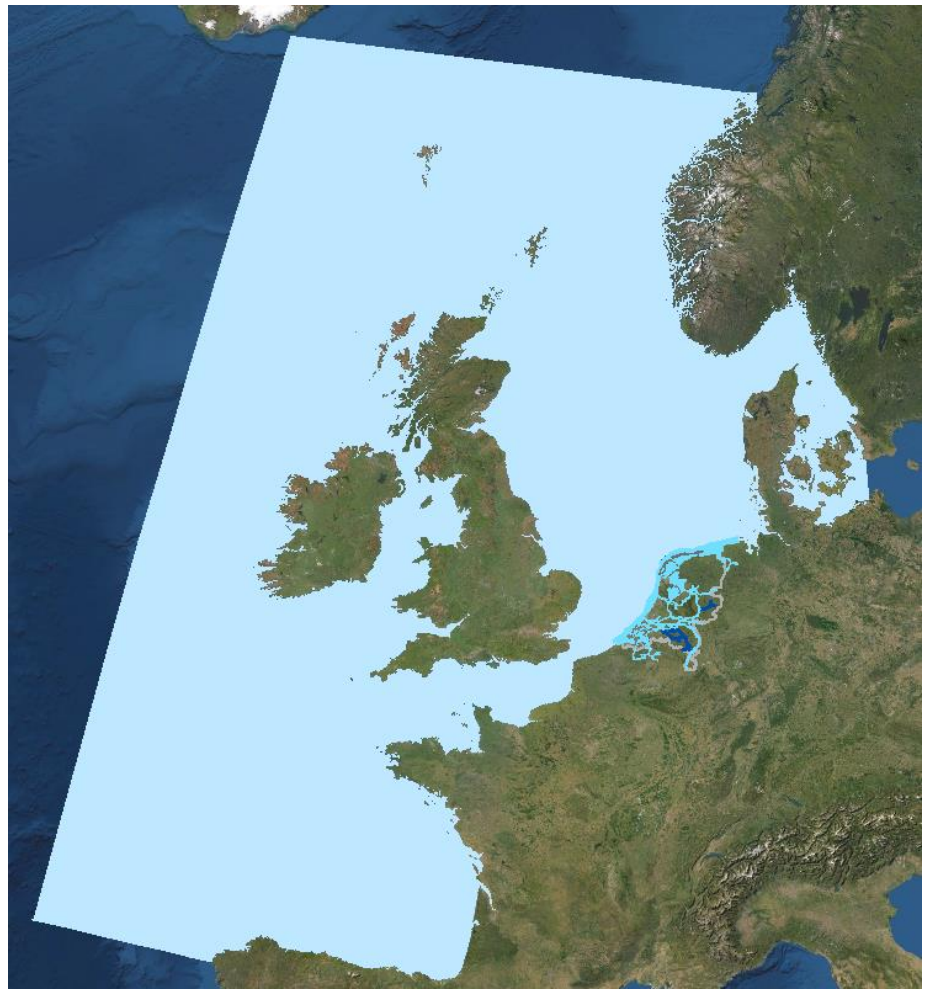
De ontwikkeling van de nieuwe, zesde generatie, modelschematisaties van de door Rijkswaterstaat beheerde watersystemen resulteert in een set schematisaties voor alle Rijkswateren en een aantal aangrenzende gebieden.

De modelschematisaties van deze watersystemen sluiten naadloos op elkaar aan. Daarmee wordt het mogelijk om op termijn één model voor het gehele hoofdwatersysteem te ontwikkelen.

De modelschematisaties zijn gebaseerd op de D-HYDRO Suite software, waarmee Rijkswaterstaat haar modellen op de laatste stand van de techniek baseert.

## Contactgegevens:

Voor vragen n.a.v. deze publicatie kunt u terecht bij het Informatiepunt Leefomgeving: [iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/](http://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/modelschematisaties/)



## Introductie

Rijkswaterstaat maakt ten behoeve van haar kerntaken gebruik van verschillende modelschematisaties van de Rijkswateren en het Hoofdwatersysteem. Deze modelschematisaties worden o.a. ingezet voor de operationele verwachtingen, vergunningverlening, planstudies en het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium. Modelschematisaties omvatten toepassingen voor waterbeweging, golven, morfologie, waterkwaliteit en ecologie.

Deze factsheet geeft een kort en bondig overzicht van een bestaande gebiedsschematisatie(s) voor het Nederlandse watersysteem. Elke factsheet start met een algemene inleiding voor een breder publiek met informatie over het gemodelleerde gebied, over de mogelijke toepassingen en over de geografische brongegevens. Daarna volgen meer details over de uitgangspunten en aannames bij de opzet en ontwikkeling van de modellen en is vooral bedoeld voor personen die beschikken over een modelleerachtergrond. Per modelitem wordt dit op hoofdlijnen nader toegelicht. Voor nadere details wordt verwezen naar de modelrapportages onder de paragraaf "Referenties".

In deze factsheet wordt een beschrijving gegeven van de onderliggende geografische Baseline gebiedsschematisatie van het Nederlandse hoofdwatersysteem van RWS in Baseline 6: Baseline-NL. Deze gebiedsschematisatie is de basis voor de zesde generatie modellen.

## Geografische ligging

De gebiedsschematisatie van Baseline-NL omvat het totale beheergebied van Rijkswaterstaat m.u.v. de Midden-Limburgse en Noord-Brabantse Kanalen, Twentekanaal, Belgische Maas en de vaarweg van Lemmer naar Delfzijl. Daarnaast is ook de totale Noordzee, Waddenzee en het Noordwest Europese Continentaal Plat in deze gebiedsschematisatie opgenomen. De dekking van Baseline-NL is op zee groter dan alleen het RWS-Hoofdwatersysteem, maar omvat in ieder geval de RWS-beheergebieden: Rijn Maasmonding, Rijntakken, Maas, IJsselmeer, IJsselvechtdelta, Veluwerandmeren, Markermeer, Waddenzee, Noordzee, Zuidwestelijke Delta, Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal.

De gebiedsschematisatie is opgedeeld in twee delen, een landdeel en een zeedeel. Het landdeel wordt weergegeven in het Rijks-Driehoeks coördinatenstelsel en het verticale referentievlak is ten opzichte van Normaal Amsterdams Peil (NAP). Het zeedeel (vanaf 20 mijl uit de Nederlandse kust) wordt weergegeven in het WGS84 coördinatenstelsel en het verticale referentievlak is ten opzichte van de Mean Sea Level (MSL).

## Toepassingen

De Baseline-NL gebiedsschematisatie is ontwikkeld voor onderstaande toepassingen:

1. Waterloopkundige aanpassingen in het beheergebied
2. Simulatie van waterbeweging en stroming (en golven) onder verschillende hydrologische omstandigheden.

De Baseline-NL gebiedsschematisatie is niet ontwikkeld voor onderstaande toepassingen en er wordt zodoende een voorbehoud gemaakt ten aanzien van de inzet van de gebiedsschematisatie voor het volgende:

1. morfologische studies (waarin o.a. de bodemligging dynamisch varieert),
2. scheepvaartbegeleiding (waarin o.a. diepte variërende stroming en dwarsstroming een rol speelt),

RWS heeft daarom, rekening houdend met het bovenstaande, deze gebiedsschematisatie vrijgegeven voor gebruik binnen de volgende kerntaken bij Rijkswaterstaat:

Het opzetten van de actuele (jxx) modelschematisaties voor:

1. Watermanagement, zijnde o.a. de werkzaamheden vanuit WaterManagement Centrum Nederland ten aanzien van waterberichtgeving over waterstanden, overstromingsdreiging, watertekorten (niet vrijgegeven voor berekening van stoftransport, olieverspreiding, oppervlaktestroming).
2. Operationele toepassingen, zijnde o.a. het gebruik binnen de operationele systemen van RWS.

Het opzetten van de beleidsmodelschematisatie (benoxx) en de eventueel afgeleide deelmodelschematisaties voor:

3. Beheer en onderhoud van het beheergebied, zijnde o.a. op diepte houden, onderhoud krib/kribvakken/uiterwaarden.
4. Vergunningverlening, zijnde o.a. Waterwetvergunning voor ingrepen in de rivier en toetsing aan het Rivierkundig Beoordelingskader
5. Effectbepaling van maatregelen, zijnde o.a. waterloopkundige aanpassingen in het gebied zoals bijvoorbeeld verruiming/verdieping van de rivieren, dijkverlegging, aanpassing strekdammen, natuurontwikkeling, etc.
6. Nieuwe aanleg projecten, zijnde o.a. natuurontwikkelingsprojecten, inpoldering, aanleg strekdammen en havens, etc.
7. Beleidsondersteuning en verkenning, zijnde o.a. doorrekenen van klimaatscenario's, bepalen waterstanden voor toetsen en ontwerpen van dijken en aanpassing stuwprogramma's.

## Geografische brongegevens

De Baseline-NL databases bevatten de onderliggende geografische gegevens voor de modelschematisaties van Rijkswaterstaat. Baseline is een speciale ArcGIS database voor hydrodynamische modelontwikkeling bij Rijkswaterstaat. Er zijn diverse databronnen gebruikt om deze database te vullen en er is gewerkt conform de Dienstspecificatie Invoer Baseline. De belangrijkste bron voor de boven water liggende gegevens is het Digitaal Topografisch Bestand (DTB) van RWS-CIV. Voor de onderwatergegevens wordt gebruik gemaakt van

Iodigenen van de Meetdienst van RWS-CIV en EMOD-net data. De aanwezige vegetatie in het gebied wordt met de ecotopenkaart en de vegetatielegger van RWS-CIV beschreven.

De geografische gegevens in Baseline kunnen via een automatische procedure (Bas2FM & Bas2SWAN) geprojecteerd worden op het rekenrooster van een modelschematisatie. Dit betreft de bodemligging, locaties van uitvoerpunten, lateralen, kunstwerken en debietraaien, lijnelementen, ecotopenkartering en begrenzingen.

### Rekenrooster

De Baseline-database bevat alleen de geografische gegevens en niet de rekenroosters waarop deze uiteindelijk geprojecteerd worden voor toepassing in een modelschematisatie. Op enkele specifieke locaties kan de Baseline-database zijn aangepast via een modelmaatregel zodat de projectie op het rekenrooster beter uitvalt. De originele situatie is echter nog steeds beschikbaar.

Daarnaast wordt er vanuit gegaan dat in de uit Baseline-gebiedsschematisatie afgeleide modellen een zogeheten subgrid-aanpak wordt toegepast. Dit betekent dat in de Baseline gebiedsschematisatie bepaalde gebiedselementen, lijnvormige verhogingen, niet in de bodemhoogte worden meegenomen, maar als aparte lijnelementen zijn geschematiseerd. Deze komen na projectie op het rekenrooster in de modelschematisatie vervolgens terecht als een overlaat. Hiermee dient rekening te worden gehouden in de resolutie van een te gebruiken rekenrooster (zie De Goede & Van Kester, 2013).

### Schematisatie-elementen

Schematisatie-elementen zijn elementen die op een vaste positie in het gebied liggen en waarvan de ligging tijdens de berekeningen niet wijzigen.

Vanwege het feit dat voor verschillende gebieden verschillende coördinatenstelsels en referentievlakken moeten worden gebruikt (dus zowel in het horizontale als verticale vlak), bestaat de totale Baseline-NL-schematisatie uit twee delen:

- Landdeel (RD + NAP): het deel die de watersystemen binnen Nederland zelf en van de Nederlandse Noordzee kust beschrijft ('land'-deel)
- Zeedeel (WGS84 + MSL): het deel dat het gebied vanaf 20 mijl uit de Nederlandse Noordzee kust ('zee'-deel) beschrijft.

De opbouw van de Baseline-NL-schematisatie voldoet aan het Baseline 6 dataprotocol (RWS, 2022a). Bij het afleiden van modelschematisaties is het ook mogelijk dat data uit de twee verschillende databases wordt gecombineerd (bijvoorbeeld voor het Rijn-Maasmonding gebied of de Noordzee).

#### Landdeel

In de Baseline-schematisatie van het 'land'-deel zijn de volgende elementen meegenomen:

#### Bodemhoogte ('elevation layers')

De bodemhoogte wordt geschematiseerd met zowel punten als lijnen. Samen worden de puntinformatie en (delen van de) lijninformatie samengevoegd tot een vlak dekkend hoogtemodel, genaamd 'elevation model terrain'. Dit is het hoogtemodel dat gebruikt wordt als basis voor de bodemligging in de afgeleide D-Flow FM modelschematisaties. Hierbij wordt door Bas2FM op elk roosterpunt 'geprikt' in dit hoogtemodel en deze waarde wordt meegenomen in de bodemhoogte van de modelschematisatie.

De puntinformatie bestaat uit drie categorieën:

- 'bedlevel\_points': Dit zijn hoogtepunten onder water in het hoofdwatersysteem, over het algemeen verkregen vanuit Iodigenen. Hierbij zijn punten binnen 2,5 m van hoogteverschillijnen en breuklijnen en binnen 5,0 m van kades en kribben verwijderd. De punt dichtheid kan verschillen per specifiek watersysteem en locatie (bijv. vaargeul), de hoofdlijn wordt in Tabel 1 weergegeven.
- 'surfacelevel\_points': Dit zijn de hoogtepunten van gebieden die normaalgesproken boven water liggen. De punt dichtheid hangt af van lokale hoogtevariaties. De data is bij voorkeur afkomstig uit DTB en anders wordt gebruik gemaakt van AHN 5x5 meter in stedelijk gebied en AHN 25x25 in andere gebieden. Opgenomen zijn alleen die hoogtepunten die het maaiveld weergeven. Hoogtepunten op lijnvormige verhogingen, zoals bijvoorbeeld kades, kribben, taluds of op gebouwen zijn verwijderd. Punten binnen 2,5 m van hoogteverschillijnen en breuklijnen en binnen 5,0 m van kades en kribben zijn ook verwijderd.

- *'waterbody\_bedlevel\_points'*: Dit zijn lodingen in ander water dan het hoofdwatersysteem zoals (aangetakte) plassen, nevengeulen en havens. Punten binnen 2,5 m van hoogteverschillijnen en breuklijnen en binnen 5,0 m van kades en kribben zijn verwijderd.

Tabel 1 Overzicht eisen aan punt dichtheid van lodingsdata voor verschillende deelgebieden.

Bathymetrie	Punt dichtheid
Rivieren, vaargeulen in andere gebieden	1 punt per 5x5 m <sup>2</sup>
Meren	1 punt per 20x20 m <sup>2</sup>
Kuststrook	1 punt per 20x20 m <sup>2</sup>
Waddenzee	1 punt per 20x20 m <sup>2</sup>
Estuaria	1 punt per 20x20 m <sup>2</sup>
Zee	1 punt per 100x100 m <sup>2</sup>

De lijninformatie bestaat ook uit drie categorieën:

- *'elevated\_lines' ('routes' + 'events')*: deze categorie geeft verhoogde lijnelementen in het gebied weer die te smal zijn om goed in het model te worden opgenomen als ze alleen in de bodemhoogte zouden worden meegenomen, zoals dijken, kaden en kribben. Niet alleen de hoogte (en breedte) van de kruin van het lijnelement, maar ook informatie over de linker- en rechterhoogte en helling worden opgegeven. Deze zijn nodig om te bepalen hoeveel energieverlies het lijnelement teweeg brengt als het overstroomt. De *'elevated\_lines'* worden *niet* meegenomen in het uiteindelijke hoogtemodel<sup>1</sup>, maar juist als aparte lijnelementen meegenomen in de uiteindelijke D-HYDRO modelschematisatie.
- *'terrain\_jump\_3d' ('routes' + 'events')*: deze categorie geeft plotselinge eenzijdige overgangen in de bodem weer. Ook hier worden de hoogte (en breedte) van de kruin van het lijnelement opgegeven, maar ook informatie over de linker- en rechterhoogte en helling. De linker- of rechterhoogte moet dan echter gelijk zijn aan de kruinhoogte. De *'terrain\_jump\_3d'* worden zowel meegenomen in de opbouw van het uiteindelijke hoogtemodel alsook als aparte lijnelementen meegenomen in de uiteindelijke D-HYDRO modelschematisatie.
- *'terrain\_edge\_3d\_lines'*: deze categorie bestaat uit lijnen met hoogteinformatie en worden gebruikt om overgangen in de bodem nauwkeuriger te kunnen weergeven dan met alleen puntinformatie mogelijk is, lijnvormige knikken in het maaiveld, bijvoorbeeld voor de contouren van waterlichamen. De *'terrain\_edge\_3d\_lines'* worden alleen meegenomen in de opbouw van het uiteindelijke hoogtemodel en niet als aparte lijnelementen meegenomen in de uiteindelijke modelschematisatie.

#### Overlaten

- Overlaten zijn aparte lijnelementen die worden meegenomen in de afgeleide modelschematisatie en worden gevormd door *elevated\_lines* en *terrain\_jump\_3d* (zie vorige paragraaf).

#### Landgebruik en bodemruwheid

De aanwezige vegetatie in het gebied wordt in de actuele (jxx) schematisaties op basis van de ecotopenkaarten van RWS-CIV beschreven. Voor de beno-schematisaties wordt daarnaast ook gebruik gemaakt van de vegetatielegger. Deze zijn verwerkt in de Baseline-schematisatie. Daarnaast is ook de basis bodemruwheid van de delen onder water opgenomen.

Hiervoor wordt onderscheid gemaakt in drie verschillende categorieën:

- *Punten ('land\_use\_points')*: Losse bomen, ook in lanen (locatie, hoogte en diameter)
- *Lijnen ('land\_use\_lines')*: Heggen (locaties, hoogte en dichtheid).
- *Vlakken ('land\_use\_polygons')*: Vlakken met hetzelfde ruwheidstype (zoals gras, struweel, bos, verhard, maar ook delen van de bodem onder water) worden weergegeven met een ruwheidscode.

De informatie wordt door Bas2FM op een zogeheten 'dual' rooster (netgeom.nc) geprojecteerd, zodat de informatie op de snelheidspunten beschikbaar komt. De vertaling naar een ruwheid vindt pas plaats in de afgeleide modelschematisatie op basis van bestanden die een ruwheidscode koppelen aan een bepaalde formulering om de ruwheid in het model op te nemen. Dit bestand is niet in Baseline opgenomen, maar hoort bij de specifieke modelschematisaties en is in principe gelijk voor alle gebieden.

#### Locaties ('locations\_layers')

Voor de naamgeving van de verschillende onderdelen binnen dit kader wordt aangesloten bij de naamgevingsconventie van RWS (RWS, 2019).

<sup>1</sup> Het is wel mogelijk om een apart hoogtemodel te genereren waarin ze wel zijn opgenomen, voor visualisatie doeleinden. Deze wordt dan echter niet gebruikt in de opbouw van een modelschematisatie.

- **Kunstwerken ('structure\_lines')**  
De locaties van de openingen van de verschillende kunstwerken zijn als lijnelementen opgenomen in de gebiedsschematisatie. Per kunstwerk kunnen dit meerdere lijnelementen zijn (indien het kunstwerk bestaat uit verschillende openingen/schuiven). Bij conversie met Bas2FM naar een modelschematisatie wordt deze lijn informatie omgezet naar invoer voor het model (eventueel op basis van een opgegeven sortering). Deze lijn informatie bevat echter niet de totale geometrische informatie die voor het hydraulische model van belang is om het kunstwerk te kunnen meenemen (bijv. de hoogte van drempels en openingen ontbreekt). Deze moeten zelf apart in de D-Flow FM modelschematisatie worden opgegeven.
- **Lateralen ('source\_sink\_points')**  
Op verschillende locaties wordt, buiten de open randen, water onttrokken of toegevoegd aan het systeem via lozingen en onttrekkingen. Deze zijriviertjes, beken en kanalen worden niet fysiek geschematiseerd, maar worden met behulp van onttrekkingen of zijdelingse toestromingen in het uiteindelijke model opgenomen. De locaties van deze zogeheten lateralen zijn opgenomen in de Baseline-NL database en worden bij conversie met Bas2FM naar een modelschematisatie omgezet naar invoer voor het model.
- **Bruggen ('bridge\_routes' + 'bridge\_events')**  
De locatie van bruggen is weergegeven met lijnelementen en de locatie van de bijbehorende brugpijlers met gekoppelde puntinformatie (bevat ook de diameter en weerstandscoefficiënt). Als er meerdere bruggen vlak achter elkaar liggen (en verwacht wordt dat ze binnen één rooster cel vallen) zijn ze samengevoegd tot één brug. Bij conversie met Bas2FM wordt dit omgezet naar invoer voor het model.
- **Uitvoerlocaties ('output\_location\_points')**  
Uitvoerlocaties zijn punten in de afgeleide modelschematisaties waar puntuitvoer (zoals waterstanden, stroomsnelheden, golven) wordt berekend en uitvoer gewenst is door de gebruiker. Er worden verschillende typen uitvoerlocaties onderscheiden, op basis van hun functie, zoals de locatie van meetstations, BOI uitvoerlocaties en rivierkilometers. De uitvoerlocaties worden gesorteerd volgens een vooraf gedefinieerde volgorde.
- **Debietraaien ('cross\_section\_lines')**  
Een debietraai kan worden gebruikt om in de afgeleide modelschematisatie de afvoer door een bepaalde doorsnede te bepalen. Net als uitvoerlocaties worden er meerdere typen debietraaien onderscheiden, waaronder meetraaien. Daarnaast worden ook de debietraaien gesorteerd volgens een vooraf gedefinieerde volgorde.

#### Modeldata ('models\_layers')

Naast fysieke geometrische informatie zijn er ook onderdelen opgenomen die specifiek voor het afleiden en gebruik van modelschematisaties nodig zijn:

- **'section\_polygons'**: hiermee wordt de indeling van het watersysteem weergegeven op basis van overstromingscondities. Er wordt hier onderscheid gemaakt in:
  - gebieden die (bijna) altijd onder water staan onder normale condities (sectie 1: bij genormaliseerde rivieren is dit het gebied tussen de kribkoppen, plassen en havens zijn opgenomen in 'land\_use\_polygons'),
  - gebieden die normaal gesproken droog zijn (sectie 3: tot aan de bandijk, hoge grond of grens van het model) en
  - gebieden in het overgangsgebied (sectie 2: deze is relatief arbitrair, vanwege de dynamiek van het systeem).
- **'flow\_blocking\_polygons'**: dit zijn gebieden die per definitie niet kunnen overstromen. Deze worden vooral toegepast in vergunningverlening, verkenningen en beleidsstudies.
- **'flow\_blocking\_lines'**: dit zijn lijnen die per definitie niet kunnen overstromen en altijd de stroming blokkeren. Deze worden vooral toegepast in vergunningverlening, verkenningen en beleidsstudies en op locaties waar door de resolutie van het rooster problemen in het model ontstaan.
- **'branch\_1d\_lines'**: dit zijn lijnen in de as van een rivier of kanaal of een belangrijke route in een waterlichaam.
- **'calibration\_section\_input\_polygons'**: dit zijn polygonen die definiëren welke kalibratietrajecten er worden onderscheiden.
- **'calibration\_section\_polygons'**: dit zijn polygonen van de kalibratietrajecten met een bepaalde ruwheidscode waarvoor op de overgangen voor een bepaald gedeelte aangegeven is voor hoeveel procent een gedefinieerde ruwheidscode geldt.
- **'initial\_water\_level\_terrain'**: dit onderdeel kan via een aparte functie worden gegenereerd om een initieel waterstandsveld te creëren, waarin alle waterlichamen gevuld zijn o.b.v. section 1 en 2 en de 'natte' landuse\_polygons (ruwheidscodes 102, 103, 104, 105, 106, 201, 302, 303, 304).

## Zeedeel

In de Baseline-schematisatie van het zeedeel zijn alleen de volgende onderdelen meegenomen:

### Bodemhoogte

De bathymetrie van Baseline Zee is gebaseerd op open source data afkomstig van <https://portal.emodnet-bathymetry.eu/>. Dit betreft rasterdata met een celgrootte van circa 118m x 50-100m. Data is gebruikt met de versie waarbij de diepte is uitgedrukt in MSL. Er is een raster samengesteld op basis van DTM tiles C3, C4, C5, D3, D4, D5, E3, E4, E5, F3.

### Locaties ('Locations layers')

- *Kunstwerken ('structure\_lines')*  
Er zijn op dit moment geen kunstwerken opgenomen in het zeedeel.
- *Lateralen ('source\_sink\_points')*  
Er zijn op dit moment geen lateralen opgenomen in het zeedeel.
- *Bruggen ('bridge\_routes' + 'bridge\_events')*  
Er zijn op dit moment geen bruggen opgenomen in het zeedeel.
- *Uitvoerlocaties ('output\_location\_points')*  
Uitvoerlocaties zijn punten in de afgeleide modelschematisaties waar puntuitvoer (zoals waterstanden, stroomsnelheden, golven) wordt berekend. Er worden verschillende typen onderscheiden, op basis van hun functie, zoals de locatie van meetstations. De uitvoerlocaties worden gesorteerd volgens een vooraf gedefinieerde volgorde. Op dit moment zijn in de zee database nog veel dubbele punten aanwezig en voldoen deze nog niet aan de naamgevingsconventies.
- *Debietraaien ('cross\_section\_lines')*  
Er zijn op dit moment geen debietraaien opgenomen in het zeedeel.

### Landgebruik en bodemruwheid

De huidige DCSM modellen bevatten geen ruwheden zoals gebruikt in de rivier- en estuaria modellen. Omdat het RMM model wel ruwheidsinformatie veronderstelt op het zeedeel is land\_use\_polygons wel ingevuld met code 3200. De polygoon komt overeen met die in section\_polygons.

### Modeldata ('models layers')

Naast fysieke geometrische informatie zijn er ook onderdelen opgenomen die specifiek voor het afleiden en gebruik van modelschematisaties nodig zijn:

- *'section\_polygons'*: De begrenzing van het bestand section\_polygons is gebaseerd op het open source bestand GSHHG (Global Self-consistent Hierarchical High-resolution Geography) van <https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/shorelines/>. Dit bestand beschrijft wereldwijd kustlijnen in 5 verschillende resoluties. Er is gebruik gemaakt van Version 2.3.7 June 15, 2017 waarbij de hoogste resolutie is gehanteerd. Ook is alleen gebruik gemaakt van level 1 (Continental land masses and ocean islands) omdat deze de rand van section 1 aangeven. Level 2 en 3 (lakes/islands in lakes) vallen buiten het interesse gebied van Baseline Zee. De resulterende polygoon is gecodeerd als section 1 en is aan de noord-, zuid-, oost- en westzijde afgeknipt op het rooster van het D-HYDRO DCSM model inclusief een buffer van 1500-2000 meter. Aanname is dat de gebruikte kustlijn de grens aangeeft tussen droog en nat, in Baseline termen is dit section 1. Section 2 en section 3 komen daarom niet voor in dit bestand.
- *'flow\_blocking\_lines' en 'flow\_blocking\_polygons'*: Bij de bouw van de eerste zesde generatie modellen DCSM-FM\_05nm en DCSM-FM\_100m is vrij veel handwerk gedaan om gedetailleerde topografie langs de kust van het model goed te projecteren op het relatief grove rooster. Dit is gedaan middels dry points en thin dams. Het resultaat van bovenstaand handwerk is overgenomen in twee zogenaamde modelmaatregelen voor respectievelijk het 0.5 nm en 100m rooster van DCSM.
- *'branch\_1d\_lines'*: Deze zijn op dit moment niet opgenomen in het zeedeel.
- *'calibration\_section\_polygons'*: Deze zijn op dit moment niet opgenomen in het zeedeel.

## Algemeen voor land- en zeedeel

### Open randen

De locaties van open randen zijn op dit moment niet meegenomen in de Baseline-NL gebiedsschematisatie.

### Morfologie

Van de mogelijkheid om morfologische informatie op te slaan, wordt op dit moment nog geen gebruik gemaakt.

## Modelkarakteristieken

De Baseline-NL schematisatie is een geo-database op basis van geografische en geometrische informatie en bevat geen specifieke modelkarakteristieken, zoals randvoorwaarden, meteo-informatie, zout- en temperatuur informatie, kunstwerksturing en dimensies, overige fysica of numerieke instellingen. Deze moeten in de afgeleide modelschematisaties worden gedefinieerd.

## Kalibratie

De Baseline-NL gebiedsschematisatie zelf is niet gekalibreerd en gevalideerd op basis van hydrodynamische data, want een gebiedsschematisatie bevat alleen de geografische en geometrische informatie. De hydrodynamische kalibratie en validatie gebeurt alleen met de afgeleide D-Flow FM (en SWAN) modelschematisaties. Wel bevat de Baseline-NL-database alle polygonen die nodig zijn voor de definitie van het toepassingsgebied van de verschillende kalibratiefactoren ('calibration\_section\_polygons'). De waarden van deze kalibratiefactoren zijn echter onderdeel van de specifieke afgeleide modelschematisatie en maken geen onderdeel uit van de Baseline-schematisatie.

## Validatie

Niet van toepassing.

## Nauwkeurigheid en modelonzekerheid

Aangezien het om een gebiedsschematisatie gaat, is er geen sprake van modelonzekerheid. Wel kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt over de nauwkeurigheid van de opgenomen geografische data:

- De opgenomen geo-informatie is met name bedoeld voor het afleiden van hydrodynamische modellen (en bevat daarom met name informatie die hydraulisch relevant is) en is daarom niet per definitie geschikt voor andere doeleinden.
- De Baseline-schematisaties proberen zo goed mogelijk de actuele situatie in het gebied weer te geven. Vanwege beperkte tijd en prioritering zal dit echter niet overal het geval zijn.
- De gebruikte ecotopenkateringen zijn opgenomen in de winter en bevatten een momentopname en zijn dus minder goed toepasbaar in de zomer.
- Op de overgang tussen Baseline-NL land en zee wordt de aanname gedaan dat MSL gelijk is aan NAP (nodig bij het afleiden van modelschematisaties die gebruik maken van beide databases). De verschillen op deze locatie zijn niet meer dan enkele centimeters. Een eventuele kleine bijstelling van de RWS gegevens in Baseline-NL zee zou in het niet vallen bij de fout geïntroduceerd door de aanname  $MSL=NAP=geoïde$  voor de EMODnet gegevens. Verder richting de oceaan zijn de verschillen tussen MSL en geoïde (NAP is een lokale weergave van de geoïde) veel groter, maar dat wordt nu buiten beschouwing gelaten.

---

## Modelgebruik

Wat mag er wel of niet worden gewijzigd in de gebiedsschematisatie:

- *Gebiedsinformatie*: Aanpassing aan gebiedsinformatie gebeurt in principe enkel en alleen via de Baseline 6 applicatie binnen ArcGIS met behulp van maatregelen, 'measures', (en dan een projectie naar invoer voor de modelschematisatie) – dit in verband met de reproduceerbaarheid en herleidbaarheid van aanpassingen. In het kader van onderzoeksdoeleinden kunnen er wel rechtstreeks aanpassingen in de database zelf worden gedaan.
- *Calibration section polygons*: bij officieel gebruik van de gebiedsschematisatie mogen er geen veranderingen aan de calibration section polygons worden gedaan, want deze hangen samen met de kalibratie van de afgeleide modelschematisaties. Dit is wel toegestaan in het kader van onderzoeksdoeleinden.
- *Uitvoerlocaties*: er kunnen indien gewenst uitvoerlocaties (afvoerradien en/of uitvoerpunten) worden toegevoegd. Ten alle tijden dienen de reeds aanwezige uitvoerlocaties, die nodig zijn voor de correcte werking van de afgeleide modelschematisaties, behouden te blijven (m.n. voor sturing kunstwerken en afvoerradien voor werking kalibratiefactoren en validatie op meetstations).

## Te verwachten rekentijden

De verwachte rekentijd voor het inmixen van maatregelen ('assimilate measures') in de Baseline-NL-database is sterk afhankelijk van het soort maatregel. Aanpassen van onderdelen in 'locations\_layers' kost bijvoorbeeld

veel minder tijd dan aanpassingen in 'elevation\_layers'. Het clippen en mergen (bij een database die is opgebouwd uit zowel een zee- en landdeel) van databases en vooral een afleiding naar een modelschematisatie via Bas2FM kan relatief lang duren. Ter indicatie zijn een paar voorbeelden gegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Voorbeelden van rekestijden voor mergen, clippen en afleiding met Bas2FM voor een aantal modelgebieden.

	Watersysteem	Mergen	Clippen	Bas2FM
1	Markermeer	n.v.t.	ca. 12 min	ca. 9 uur
2	Veluwerandmeren	n.v.t.	ca. 8 min	ca. 1,5 uur
3	Noordzee	ca. 4,5 uur	n.v.t.	
4	Rijn-Maasmonding + Volkerak Zoommeer	ca. 2 uur	n.v.t.	ca. 53 uur

\* Rekestijden op een 64 bit Windows 10 rekenpc met Intel Xeon Gold 3.5 GHz processor en 8 GB RAM voor Baseline 6.2.1.

### Koppelingen en relaties met andere modellen

Vanuit de Baseline 6 database kan modelinvoer voor de volgende type modelschematisaties worden afgeleid:

- D-Flow FM (via Bas2FM)
- SWAN (via Bas2SWAN)
- SOBEK 3: deels rechtstreeks uit de database (section\_polygons) en deels via FM2Prof.

### Praktisch gebruik van Baseline-NL en bij eventuele conversie naar modelschematisaties

- Baseline-NL kan alleen gebruikt worden met Baseline 6.2 en hoger – dit is gerelateerd aan het onderliggende dataprotoocol.
- De Baseline-schematisatie is opgebouwd als een geodatabase binnen ArcGIS en kan derhalve alleen in combinatie met ArcGIS worden gebruikt.
- Binnen ArcGIS is het niet mogelijk om parallelle bewerkingen uit te voeren, dus dit kan ook niet met de Baseline-NL database.
- Om eenvoudiger te kunnen werken met Baseline NL is het mogelijk om uitsneden van specifieke gebieden te maken door het toepassen van een clip contouren. De contouren voor de clip contour bestaat uit een buffer van 200 meter om de bestaande D-HYDRO model boundaries. Hiermee worden met name bij open randen randeffecten voorkomen bij het werken met de database. Zie Tabel 3 voor de standaard beschikbare clip contouren van de verschillende watersystemen. Deze worden meegeleverd met de Baseline-NL database in het bestand clipcontour\_modelbound-xxxx.gdb en is te vinden onder de map data\source.  
De maatregelen die worden ontworpen in een geclipte database kunnen (indien gewenst door RWS) in een later stadium weer worden meegenomen in een update van de totale landelijke database.
- Voor de afleiding naar een modelschematisatie van een specifiek deelgebied kan het beste gebruik gemaakt worden van een zogeheten model boundary. Deze wordt door Bas2FM gebruikt om alle Baseline data buiten de model boundary af te knippen. Hiermee ontstaat een compactere subdatabase. Deze model boundary is een exacte grens die er voor zorgt dat primaire keringen binnen de model boundary vallen en kunstwerken op de grens van het model buiten de model boundary vallen. Voor de model boundary is het sectiebestand ('section\_polygons') het uitgangspunt. Hiervan wordt de omhullende genomen. Zie Tabel 3 voor de standaard bij Baseline-NL beschikbare model boundaries van de verschillende watersystemen. Deze worden meegeleverd met de Baseline-NL database in het bestand clipcontour\_modelbound-xxxx.gdb.  
In Baseline 6.2.1 werkt de modelboundary nog niet naar behoren voor de conversie van bepaalde onderdelen. Het wordt daarom aangeraden om voor de conversie van de volgende onderdelen geen modelboundary toe te passen, maar uit te gaan van de volledige (geclipte) database: update elevation (rooster), convert fixed\_weirs, convert land use polygons/lines/points en convert calibration section polygons. Deze problemen zijn vanaf Baseline 6.3.1 opgelost.



Tabel 3 Overzicht beschikbaar model boundaries en clip contouren. Voor actuele en beno-modellen zijn voor verschillende gebieden aparte model boundaries en clip contouren beschikbaar.

	Watersysteem	Model boundary	Clip contour
1	Maas	model_boundary-maas-xxxx_x-vx model_boundary-maas_monsin-xxxx_x-vx	clip_contour-maas-xxxx_x-vx
2	Rijntakken	model_boundary-rijn-xxxx_x-vx	clip_contour-rijn-xxxx_x-vx
3	Rijn-Maasmonding	model_boundary-rmm-xxxx_x-vx	clip_contour_rmm-xxxx_x-vx
4	Noordzeekanaal – Amsterdam Rijnkanaal	model_boundary-nzk_ark-xxxx_x-vx	clip_contour_nzk_ark-xxxx_x-vx
5	Veluwerandmeren	model_boundary-vm-xxxx_x-vx	clip_contour_vrm-xxxx_x-vx
6	Markermeer	model_boundary-markermeer-xxxx_x-vx	clip_contour_markermeer-xxxx_x-vx
7	IJsselmeer-IJsselvechtdelta	model_boundary-ym_ijvd_ov-xxxx_x-vx	clip_contour_ym_ijvd_ov_ijvd-xxxx_x_vx clip_contour_ym_ijvd_ov_ym_ijvd-xxxx_x_vx clip_contour_ym_ijvd_ov_ym_ijvd_ov-xxxx_x_vx
8	Noordzee	model_boundary-noordzee-xxxx_x-vx model_boundary_waddenzee-xxxx_x_vx	clip_contour_noordzee-xxxx_x-vx
9	Oosterschelde	model_boundary-oosterschelde-xxxx_x-vx	clip_contour_oosterschelde-xxxx_x-vx
10	Grevelingen	model_boundary-grevelingen-xxxx_x-vx	clip_contour_grevelingen-xxxx_x-vx
11	Veerse Meer	model_boundary-vm-xxxx_x-vx	clip_contour_vm-xxxx_x-vx
12	Volkerak-Zoommeer	model_boundary-vzm-xxxx_x-vx	clip_contour_vzm-xxxx_x-vx
13	Rijn-Maasmonding + Volkerak Zoommeer	model_boundary_rmm_vo_xxxx_x_vx model_boundary_rmm_vzm_HA10-xxxx_x_vx model_boundary_rmm_vzm_zeedeel-xxxx_x_vx	clip_contour_rmm_vo-xxxx_x_vx clip_contour_rmm_vzm-xxxx_x-vx
14	Kanaal Gent-Terneuzen	model_boundary-kgt-xxxx_x-vx	clip_contour_kgt-xxxx_x-vx
15	Overijsselse Vecht	model_boundary_ovd_xxxx_x_vx	clip_contour_ovd_xxxx_x_vx

- Er wordt altijd doorgemixt vanuit de meest recente voorgaande schematisatie. Er hoeft op deze manier alleen te worden gekeken naar verbeteringen en actualisaties ten opzichte van de vorige schematisatie.
- Voor het afleiden van SWAN modelschematisaties moet er op dit moment gewerkt worden met een speciale tussenversie van de Baseline software en moeten een aantal workarounds worden toegepast. Dit is deels opgelost in de Baseline 6.3.1 software versie. Er zijn nu alleen nog problemen met de aanmaak van het obstakelbestand.
- Voor het combineren van een land- en een zeedatabase tot een schematisatie in MSL en WGS84 (zoals voor DCSM) zijn er op dit moment nog 'known' issues. Deze zijn echter grotendeels opgelost in de Baseline 6.3.1 software versie.
- Voor verdere informatie m.b.t. het gebruik van Baseline 6 in het algemeen zie ook het Dataprotocol Baseline 6.3 (RWS, 2022a) en de User Manual (RWS, 2022b).

## Beschikbare versies

Tabel 4 Overzicht van beschikbare versies van de Gebiedsschematisaties van Baseline NL, inclusief jaar van oplevering, ArcGIS-versie en Baseline-software versie.

Gebiedsschematisatie	Jaar	Software	
		ArcGIS	Baseline
<i>baseline-nederland-j19_6-v1</i>	2020	10.5.1	6.2
<i>baseline-nl_land-j19_6-v1</i>	2020	10.5.1	6.2
<i>baseline-nl_zee-j19_6-v1</i>	2020	10.5.1	6.2
<i>clipcontour_modelbound_j19_6-v1</i>	2020	10.5.1	6.2
<i>baseline-nederland-j19_6-v2</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nl_land-j19_6-v2</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nl_zee-j19_6-v2</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>clipcontour_modelbound_j19_6-v2</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nederland-beno19_6-v1</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nl_land-beno19_6-v1</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>clipcontour_modelbound_beno19_6-v1</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nederland-hr2023_6-v1</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nl_land-hr2023_6-v1</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>clipcontour_modelbound_hr2023_6-v1</i>	2021	10.6.1	6.2.1
<i>baseline-nederland-j22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0
<i>baseline-nl_land-j22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0
<i>baseline-nl_zee-j22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0
<i>clipcontour_modelbound_j22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0
<i>baseline-nederland-beno22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0
<i>baseline-nl_land-beno22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0
<i>clipcontour_modelbound_beno22_6-v1</i>	2022	10.6.1	6.3.0

<i>baseline-nederland-j22_6-v2</i>	2022	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nl_land-j22_6-v2</i>	2022	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nl_zee-j22_6-v2</i>	2022	10.6.1	6.3.2
<i>clipcontour_modelbound_j22_6-v2</i>	2022	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nederland-j23_6-v1</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nl_land-j23_6-v1</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nl_zee-j23_6-v1</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>clipcontour_modelbound_j23_6-v1</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nederland-j23_6-v2</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nl_land-j23_6-v2</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>baseline-nl_zee-j23_6-v2</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<i>clipcontour_modelbound_j23_6-v2</i>	2023	10.6.1	6.3.2
<b>Baseline-nederland-j24_6-v1</b>	2024	10.6.1	6.3.2
<b>baseline-nl_land-j24_6-v1</b>	2024	10.6.1	6.3.2
<b>baseline-nl_zee-j24_6-v1</b>	2024	10.6.1	6.3.2
<b>clipcontour_modelbound_j24_6-v1</b>	2024	10.6.1	6.3.2

De schematisaties zijn weergegeven op volgorde van actualiteit van de gebiedsbeschrijving. De dik gedrukte schematisaties zijn de vigerende versies van het totaalmodel. De 'normaal' gedrukte versies betreffen deelmodellen van het totale systeem. In grijs zijn de schematisaties aangegeven die intussen zijn vervangen door een nieuwere versie.

- o De kolom 'gebiedsschematisatie' verwijst naar de naam van de gebiedsschematisatie: Hieraan is te zien welke geometrie de schematisatie het beste representeert. De schematisatie van het jaar 20XX wordt het best gerepresenteerd door het jXX model.
- o De kolom 'jaar' verwijst naar het jaar waarin de gebiedsschematisatie is opgeleverd.
- o De kolom 'software' verwijst naar de versies waarmee de gebiedsschematisatie is opgebouwd en getest.

## Release notes

De basis voor de actuele Baseline-NL schematisaties (jxx) is de j19\_6-v1 release (situatie van omstreeks 2019, zie voor details over de opbouw verderop). Bij een nieuwe release worden steeds delen van de Baseline-NL schematisatie vernieuwd/verbeterd. Dit betekent dat er ook bepaalde delen zijn die een oudere situatie kunnen representeren. In onderstaande tabel is aangegeven welke watersystemen er zijn geactualiseerd in een specifieke release van Baseline-NL. De overige watersystemen bevatten dan nog de situatie van de laatste keer dat ze zijn geactualiseerd.

Tabel 5 Overzicht van watersystemen per release die zijn geactualiseerd (=kruisje)

Watersysteem		j19-v2	j22-v1	j22-v2	j23-v1	j23-v2	j24-v1
1	Maas	x	x	x	x	x	x
2	Rijntakken	x	x	x	x	x	x
3	Rijn-Maasmonding	x		x	x*	x	x
4	NZK-ARK	x		x			x
5	Veluwerandmeren	x	x*	x			
6	Markermeer	x	x*	x			
7	IJsselmeer-IJsselvechtdelta	x		x	x*		x
9	Oosterschelde	x		x			
10	Veerse Meer	x		x			
11	Volkerak-Zoommeer	x		x			x
12	Grevelingen	x		x			
13	Westerschelde						
14	Waddenzee	x	x*	x	x*		x*
15	Hollandse Kust	x			x*		
16	Noordzee	x	x*				
17	Kanaal Gent-Terneuzen					x	
18	Overijsselse Vecht	x					x

\*alleen een update van de lodingen

De basis voor de beleidsmatige Baseline-NL schematisaties (benoxx) is de beno19\_6-v1 release (zie voor details verderop). Bij een nieuwe release worden bepaalde watersystemen geactualiseerd, door deze afzonderlijk per watersysteem te actualiseren en dan het resultaat per watersysteem als totale benoxx-

maatregel in te mixen. Deze benoxx-maatregel van een specifiek watersysteem wordt altijd opgebouwd uit de betreffende jxx schematisatie van dit gebied, met daaraan toegevoegd beleidsmatige maatregelen (e.g. vegetatielegger, vergunningen, planmaatregelen). In onderstaande tabel is aangegeven welke watersystemen er zijn geactualiseerd in een specifieke release. De overige watersystemen bevatten dan de situatie van de laatste keer dat ze zijn geactualiseerd.

Tabel 6 Overzicht van watersystemen per release die zijn geactualiseerd (=kruisje)

	Watersysteem	beno19- v2	beno22- v1
1	Maas	x	x
2	Rijntakken	x	
3	Rijn-Maasmonding	x	
4	NZK-ARK		
5	Veluwerandmeren		
6	Markermeer	x	
7	IJsselmeer-IJsselvechtdelta		
9	Oosterschelde		
10	Veerse Meer		
11	Volkerak-Zoommeer	x*	
12	Grevelingen		
13	Westerschelde		
14	Waddenzee		
15	Hollandse Kust		
16	Noordzee		

\*vzm-beno19-v2 is vzm-j19-v2

Hieronder wordt chronologisch weergegeven welke veranderingen er zijn doorgevoerd tussen de verschillende beschikbare gebiedsschematisaties.

### j19\_6-v1

De basisvariant is de j19\_6 gebiedsschematisatie. Deze schematisatie beschrijft zo goed mogelijk de situatie van 2019. De *baseline-nl\_land-j19\_6-v1* database (in RD en NAP) is samengesteld uit de onderstaande losse referentiedatabases (opgebouwd uit de betreffende geactualiseerde en geconverteerde Baseline 5 databases, waaraan ook nieuwe Baseline 6 elementen zijn toegevoegd), die zijn samengevoegd en waarna de aansluitlocaties van de verschillende gebieden zijn toegevoegd of verbeterd (Van Doornik, 2020).

Tabel 7 Overzicht referenties

	Watersysteem	Baseline 6 referentie	Baseline 5 referentie	Baseline 5 basisreferentie
1	Maas	maas-j19_6-w4	maas-j19_5-6G-w5	maas-j95_5-6G-v6*
2	Rijntakken	rijn-j19_6-w4	rijn-j19_5-G6-w2	rijn-j95_5-6G-w15**
3	Rijn-Maasmonding	rmm-j19_6-w2	rmm-j19_5-6g-w1	rmm-j13_5-6g-w1***
4	Noordzeekanaal – Amsterdam Rijkkanaal	nzk_ark-j19_6-w6	nzk_ark-j19_5-v1	nzk_ark-j15_5-v1****
5	Veluwerandmeren	vrm-j19_6-w6	vrm-j19_5-v1	vrm-j10_5-v1
6	Markermeer	markermeer-j19_6-w6	markermeer-j19_5-v1	markermeer-j10_5-v1
7	IJsselmeer-IJsselvechtdelta	ym_ijvd_ov-19_6-w7	ym_ijvd_ov-19_5-v1	ym_ijvd_ov-16_5-v1
8	Zuidwestelijke Delta	zwd-j19_6-w7	zwd-j19_5-v1*****	zwd-j12_5-v4
9	Waddenzee – Nederlandse Kust Eems Dollard	wdk-j18_6-w3	wdk-j18_5-v1	wdk-j16_5-v1

\* Beschreven in De Jong (2020).

\*\* Beschreven in Niesten, Kosters & Spruyt (2020).

\*\*\* Beschreven in Veenstra et al. (2020).

\*\*\*\* De dik gedrukte vijfde generatie gebiedsschematisaties zijn beschreven in de betreffende vijfde generatie factsheet van dit gebied.

\*\*\*\*\* Beschreven in Doornik (2019)

Daarnaast zijn bij de verschillende aansluitingen tussen de oorspronkelijke databases verbeteringen doorgevoerd. Voor deze benodigde aansluitmaatregelen is gebruik gemaakt van DTB en overeengekomen maatregel contouren

De *baseline-nl\_zee-j19\_6-v1* database (in WGS84 en MSL) is voor de eerste keer opgebouwd en is gebaseerd op een aangepast dataprotocol dat gebruik maakt van rasters.

Deze database is gebaseerd op de volgende data (Van Doornik, 2021):

1. Bathymetrie: EMODNET 2018 in MSL (rasterdata met een celgrootte van circa 118m x 50-100m).
2. Begrenzing land: Global Self-consistent Hierarchical High-resolution Geography (GSHHG).
3. Uitvoerlocaties: overgenomen uit de bestaande SWAN en D-Flow FM modellen.

### **j19\_6-v2**

De basis voor deze variant is de j19\_6-v1 schematisatie. Hier zijn o.a. de volgende aanpassingen op doorgevoerd (zie voor de details, Spruyt & Visser (2021)):

#### *baseline-nl\_zee-j19\_6-v2*

- Verbeteren modelmaatregelen voor dunne-dammen en droge punten.
- Conversie naar nieuw dataprotocol.

#### *baseline-nl\_land-j19\_6-v2*

- Verbeteren ruwheid Maasvlakte 2.
- Foutieve waarden van hellingen van terrain\_jump\_3d en Villemonte-taluds met een helling kleiner dan 1 herstellen.
- Verbetering (aansluiting bij) kunstwerken: stuw Marienberg (OVD), stuw Junne + inlaat nevengeul (OVD), stuw De Haandrik (OVD), duikers Lent (Rijn).
- Toevoegen/verplaatsen uitvoerlocaties/cross-secties/lateralen (o.a. hm-punten) en verbetering naamgeving hiervan (bijna alle gebieden).
- Verplaatsen verschillende locaties die anders droogvallen in de geprojecteerde modelschematisatie.
- Verbeteren en toevoegen kalibratiepolygonen.
- Aanpassing bij Breeddiep (RMM)
- Verwijderen gaten in secties.
- Uitbreiding met Overijsselse Vechtdelta (inclusief Meppelerdiep).
- Toevoegen gat in strekdam tussen Buiten-IJ en IJburgbaai (Markermeer).
- Verwijderen onterechte flow\_blocking\_lines (Maas)
- Verbeteren kade langs Maas zonder hoogtes.
- Invulling sorting-velden voor 'structure\_lines', 'output\_locations', 'cross\_section\_lines' en 'source\_sink\_points'.
- Verbetering zomerbed polygonen Volkerak Zoommeer.
- Verbeteren branch\_1d\_lines (VRM, VZM).
- Toevoegen calibration\_section\_polygons voor IJsselmeer, Markermeer, VRM, NZK-ARK, VZM, Grevelingen, Oosterschelde, Westerschelde en Noordzee (ten westen van Zeeland).

### **beno19\_6-v2**

#### *baseline-nl\_zee-beno19\_6-v1*

Er is geen zee-deel van deze schematisatie beschikbaar

#### *baseline-nl\_land-beno19\_6-v1*

De basis voor deze variant is in principe de j19\_6-v2 schematisatie, maar bevat alleen het gebied van de Maas, Rijntakken, Rijn-Maasmonding (RMM), Volkerak-Zoommeer (VZM) en Markermeer. Voor Markermeer is alleen de toekomstige situatie van IJburg toegevoegd en in het RMM (+VZM) gebied is alleen de nieuwe vegetatielegger toegevoegd. De beno19-deelschematisaties van Maas en Rijn zijn vanuit Baseline 5 opgebouwd, los geconverteerd naar Baseline 6 en vervolgens verbeterd (zie ook de punten onder j19\_6-v2). Voor details voor Rijntakken en Maas zie respectievelijk Kusters & Visser (2021) en Van der Deijl, De Jong & Visser (2021). Vervolgens zijn de losse beno-deelschematisaties van RMM (+VZM), Maas, Rijntakken en Markermeer samengevoegd en zijn (extra) 'flow\_blocking\_lines' toegevoegd. Voor meer details zie Spruyt & Visser (2021).

### **hr2023\_6-v2**

Deze Baseline-NL schematisatie is specifiek opgezet ten behoeve van de modelschematisaties die worden gebruikt in het

#### *baseline-nl\_zee-hr2023\_6-v1*

Er is geen zee-deel van deze schematisatie beschikbaar

**baseline-nl land-hr2023\_6-v1**

De basis voor deze variant is de beno19\_6-v2 schematisatie. Hieraan is toegevoegd de j19\_6-v2-versie van Veluwerandmeren en Grevelingen en extra uitvoerlocaties t.b.v. BOI2023. De naamgeving van de BOI2023-locaties is rechtstreeks overgenomen vanuit BOI2023 en voldoet hiermee niet aan de Naamgevingsconventies van RWS voor modellen. De hr2023\_6-v2 schematisatie bevat alleen het gebied van de Maas, Rijntakken, Rijn-Maasmonding, Volkerak-Zoommeer, Markermeer, Veluwerandmeren en Grevelingen. Voor details zie Spruyt & Visser (2021).

**j22\_6-v1**

De basis voor deze variant is de j19\_6-v2 schematisatie. Hier zijn o.a. de volgende aanpassingen op doorgevoerd (zie voor de details, Spruyt & Visser (2022)):

**baseline-nl zee-j22\_6-v1**

- 1 actualisatie maatregel voor opname nieuwe bathymetrie uit EMODNET-data 2020 (inclusief MSL-NAP correctie) .

**baseline-nl land-j22\_6-v1**

- 134 actualisatie maatregelen voor de Maas
- 57 actualisatie maatregelen voor de Rijntakken.
- 4 actualisatie maatregelen voor de lodingen van Noord-Hollandse Kust en Waddenzee.
- 1 actualisatie maatregel voor de lodingen van het Markemeer.
- 1 actualisatie maatregel voor de lodingen van de Veluwerandmeren.

**beno22\_6-v1****baseline-nl zee-beno22\_6-v1**

Er is geen zee-deel van deze schematisatie beschikbaar

**baseline-nl land-beno22\_6-v1**

De basis voor deze variant is de beno19\_6-v1 schematisatie. Hier is alleen een actualisatie voor de Maas op uitgevoerd. Daarvoor is een clip van de Maas gemaakt uit de j22\_6-v1 schematisatie (baseline-maas-j22\_6-v1), waaraan vervolgens 193 maatregelen zijn toegevoegd, resulterend in baseline-maas-beno22\_6-v1. Van baseline-maas-beno22\_6-v1 is vervolgens een maatregel gemaakt en deze is ingemixt in baseline-nl\_land-beno19\_6-v1 om zo te komen tot baseline-nl\_land-beno22\_6-v1. Voor meer details zie Spruyt & Visser (2022).

**j22\_6-v2**

De basis voor deze variant is de j22\_6-v1 schematisatie. Hier zijn o.a. de volgende aanpassingen op doorgevoerd (zie voor de details, Visser (2023)):

**baseline-nl zee-j22\_6-v2**

- In baseline-nl\_zee-j22\_6-v1 zijn geen verbetering aangebracht. Voor het completeren van Baseline-nl-j22 is baseline-nl\_zee-j22\_6-v1 gekopieerd naar baseline-nl\_zee-j22\_6-v2.

**baseline-nl land-j22\_6-v2**

- 2 actualisatie maatregelen voor de Eem.
- 1 actualisatie maatregel voor de Eems-Dollard.
- 2 actualisatie maatregelen voor de Grevelingen.
- 1 actualisatie maatregel voor het Haringvliet.
- 1 actualisatie maatregel voor het Hartelkanaal.
- 1 actualisatie maatregel voor het IJmeer.
- 1 actualisatie maatregel voor het IJsselmeer.
- 2 actualisatie maatregelen voor het Markemeer.
- 2 actualisatie maatregelen voor Nederland
- 1 actualisatie maatregel voor de Nieuwe Waterweg.
- 3 actualisatie maatregelen voor het Noordzeekanaal.
- 1 actualisatie maatregel voor het Nuldernauw.
- 1 actualisatie maatregel voor de Oosterschelde.
- 1 actualisatie maatregel voor het Oude Maasje.
- 1 actualisatie maatregel voor het Veerse Meer.
- 1 actualisatie maatregel voor het Volkerak.

- 1 actualisatie maatregel voor het Volkerak-Zoommeer.
- 1 actualisatie maatregel voor het Wolderwijd.
- 1 actualisatie maatregel voor het Zwarte Meer.
- 1 actualisatie maatregel voor het Zwarte Water.

**j23\_6-v1**

De basis voor deze variant is de j22\_6-v2 schematisatie. Hier zijn o.a. de volgende aanpassingen op doorgevoerd (zie voor de details, Visser (2023)):

baseline-nl\_zee-j23\_6-v1

- In baseline-nl\_zee-j22\_6-v2 zijn geen verbetering aangebracht. Voor het completeren van Baseline-nl-j23 is baseline-nl\_zee-j22\_6-v2 gekopieerd naar baseline-nl\_zee-j23\_6-v1.

baseline-nl\_land-j23\_6-v1

- 8 actualisatie maatregelen voor de Rijntakken.
- 3 actualisatie maatregelen voor de lodingen van de Rijn-Maasmonding.
- 1 actualisatie maatregel voor de lodingen van het IJsselmeer.
- 2 actualisatie maatregelen voor de lodingen van Noord-Hollandse Kust, Waddenzee en Eems Dollard.
- 38 actualisatie maatregelen voor de Maas

In j23\_6-v1 is de bodemhoogte voor een aantal gebieden m.b.v. lodingen opnieuw opgenomen (zie Tabel 8).

Tabel 8 Overzicht van lodingen per watersystemen opgenomen in baseline-nl\_land-j23\_6-v1

Watersysteem		Update bodemhoogte met lodingen uit	Water
1	Rijn-Maasmonding	2020	Maasmond, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas, Hollandsche IJssel, Noord, Beneden Merwede, Oude Maas, Nieuwe Merwede, Amer, Dordtse Kil, Hollandsch Diep, Spui en Haringvliet buiten
		2021	Maasmond, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas, Hollandsche IJssel, Noord, Beneden Merwede, Oude Maas, Nieuwe Merwede, Amer, Dordtse Kil, Spui en Haringvliet buiten
		2022	Maasmond, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas deel, Noord, Wantij, Oude Maas, Amer, Dordtse Kil, Spui en Haringvliet buiten
2	IJsselmeer	periode 2019-2022	Zuidelijk deel van het IJsselmeer en de vaarroutes naar Den Oever en Kornwerderzand
3	Hollandse Kust, Waddenzee en Eems Dollard	periode 2015-2022	Tussen Terschelling en Duitsland
		periode 2015-2022	Vanaf Haarlem tot aan Terschelling
4	Maas	2022	Maas van Eijsden tot Lith
		2022	Getijde Maas van Lith tot Keizersveer
		jan. 2023	Bovenmaas rkm 0.4 t/m 12.2 en Grensmaas rkm 15.7 t/m 56.6

**j23\_6-v2**

De basis voor deze variant is de j23\_6-v1 schematisatie. Hier zijn o.a. de volgende aanpassingen op doorgevoerd (zie voor de details, Visser (2023b)):

baseline-nl\_zee-j23\_6-v2

- In baseline-nl\_zee-j23\_6-v1 zijn geen verbetering aangebracht. Voor het completeren van Baseline-nl-j23 is baseline-nl\_zee-j23\_6-v1 gekopieerd naar baseline-nl\_zee-j23\_6-v2.

baseline-nl\_land-j23\_6-v2

- 11 actualisatie maatregelen voor de Rijntakken.
- 5 actualisatie maatregelen voor de lodingen van de Rijn-Maasmonding.
- 2 actualisatie maatregelen voor de Maas.
- 1 actualisatie maatregel voor het kanaal Gent-Terneuzen

**j24\_6-v1**

De basis voor deze variant is de j23\_6-v2 schematisatie. Hier zijn o.a. de volgende aanpassingen op doorgevoerd (zie voor de details, Visser (2024)):

baseline-nl\_zee-j24\_6-v1

- In baseline-nl\_zee-j23\_6-v2 zijn geen verbetering aangebracht. Voor het completeren van Baseline-nl-j24 is baseline-nl\_zee-j23\_6-v2 gekopieerd naar baseline-nl\_zee-j24\_6-v1.

baseline-nl\_land-j24\_6-v1

- 2 actualisatie maatregelen voor Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal
- 2 actualisatie maatregelen voor de lodingen van Waddenzee en Eems Dollard
- 1 actualisatie maatregel voor het IJsselmeer
- 1 actualisatie maatregel voor de Zuidwestelijke Delta
- 13 actualisatie maatregelen voor de Overijsselse Vecht
- 28 actualisatie maatregelen voor de Rijntakken
- 17 actualisatie maatregelen voor de Maas
- 6 actualisatie maatregelen voor de Rijn-Maasmonding.

In j24\_6-v1 is de bodemhoogte voor een aantal gebieden m.b.v. lodingen opnieuw opgenomen (zie Tabel 9).

Tabel 9 Overzicht van lodingen per watersystemen opgenomen in baseline-nl\_land-j24\_6-v1

	Watersysteem	Update bodemhoogte met lodingen uit	Water
1	Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal	periode 2019-2023	Vanaf Noordzeekanaal (NK -3) tot Amsterdam-Rijnkanaal (AR 59)
2	Waddenzee en Eems Dollard	2023	Tussen Den Helder en Duitsland in de gaten en geulen
3	Overijsselse Vecht (Delta)	2022	Overijsselse Vecht, Duitse Vecht (Vechte), het Zwarte Water, het Zwolle-IJsselkanaal en het Meppelerdiep
4	Rijntakken	2021	Boven-Rijn
		2022	Waal, Pannerdensch kanaal, Neder-Rijn, Lek, IJssel, Reevediep en Ketelmeer
		2023	Pannerdensch kanaal, Neder-Rijn, Lek, IJssel en Ketelmeer
5	Maas	2023	Maas van Eijsden tot Keizersveer
		januari en maart 2024	Bovenmaas rkm 0.4 t/m 10.3 en Grensmaas rkm 15.7 t/m 64.0
6	Rijn-Maasmonding	2023	Maasmond, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas, Hollandsche IJssel, Noord, Beneden Merwede, Oude Maas, Nieuwe Merwede, Amer, Dordtsche Kil, Spui en aanlegplaatsen in de Rotterdamse Havens.

In Figuur 1 wordt weergegeven waar er door de lodingsmaatregelen de bodemhoogte is aangepast en van welk jaar de laatste lodingen zijn.



Figuur 1 De door lodingsmaatregelen aangepaste bodemhoogte in *baseline-nl\_land-j24\_6-v1* en van welk jaar de laatste lodingen zijn.



## Ecotopenruwheid

De ecotopenruwheid volgens de ecotopenkartering voor de verschillende gebieden is weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10 Overzicht van gebruikte ecotopenkartering/vegetatielegger per release

Watersysteem			j19-v2	j22-v1	j22-v2	j23-v1	j23-v2	j24-v1	beno19-v2	beno22-v1
1	Maas	Ecotopenkartering 2017	x	x	x	x	x	x	x	x
		Ecotopenkartering 2020								
		Vegetatielegger 2020							x	x
2	Rijntakken	Ecotopenkartering 2017	x	x	x	x	x	x	x	x
		Ecotopenkartering 2022						x		
		Vegetatielegger 2020							x	x
3	Rijn-Maasmonding	Ecotopenkartering 2018	x	x	x	x	x	x	x	x
		Vegetatielegger 2020							x	x
4	NZK-ARK									
5	Veluwerandmeren	Ecotopenkartering 2004	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Markermeer	Ecotopenkartering 2004	x	x	x	x	x	x	x	x
7	IJsselmeer	Ecotopenkartering 1997	x	x	x	x	x		x	x
		Ecotopenkartering 2022						x		
8	Overijsselse Vecht(delta)	Ecotopenkartering 2017	x	x	x	x	x	x		
		Ecotopenkartering 2022						x		
9	Oosterschelde	Ecotopenkartering 2016	x	x	x	x	x	x	x	x
10	Veerse Meer	Ecotopenkartering 2005	x	x	x	x	x	x	x	x
11	Volkerak-Zoommeer	Ecotopenkartering 2016	x	x	x	x	x	x	x	x
		Ecotopenkartering 2022						x		
12	Grevelingen	Ecotopenkartering 2005	x	x	x	x	x	x	x	x
13	Westerschelde	Ecotopenkartering 2016	x	x	x	x	x	x	x	x
14	Waddenzee									
15	Hollandse Kust									
16	Noordzee									
17	Kanaal Gent-Terneuzen									

## Beschikbare maatregellijsten

Voor de schematisaties zijn de volgende pakketten van maatregelen beschikbaar:

1. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-j19\_6-v1
2. Measure\_list\_Baseline-nl\_zee-j19\_6-v1
3. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-j19\_6-v1\_j19\_6-v2
4. Measure\_list\_Baseline-nl\_zee-j19\_6-v1\_j19\_6-v2
5. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-beno19\_6-v1
6. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-beno19\_6-v1\_hr2023\_6-v1
7. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-j19\_6-v2\_j22\_6-v1
8. Measure\_list\_Baseline-nl\_zee-j19\_6-v2\_j22\_6-v1
9. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-beno19\_6-v1\_beno22\_6-v1
10. Measure\_list\_Baseline-nl\_land-j22\_6-v1\_j22\_6-v2
11. Measure\_list\_baseline-nl\_land-j22\_6-v2\_j23\_6-v1
12. Measure\_list\_baseline-nl\_land-j23\_6-v1\_j23\_6-v2
13. Measure\_list\_baseline-nl\_land-j23\_6-v2\_j24\_6-v1

## Referenties (alfabetisch)

Deijl, E. van der, J. de Jong & T. Visser (2021): Actualisatie zesde-generatie Maas-modellen - Schematisaties j19\_6, beno19\_6, beno\_mknov19\_6. Deltares rapport 11206813-002-ZWS-0021.

Doomik, W van (2019), Actualisatie Baseline Zuid Westelijke Delta 2019, Lievense rapport documentnummer WAB008629 versie 2

- Doomik, W. van (2020): Baseline-NL-Land rapportage. Lievense rapport documentnummer WAB011734.RAPP001 versie 3.*
- Doomik, W. van (2021): Baseline-nl\_zee-j19\_6-v1 - Achtergronden opbouw database. Lievense rapport documentnummer WAB013048/RAP01 versie 5.*
- Doomik, W. van (2022): Actualisatiemaatregelen Wadden en Kust t.b.v. Baseline-nl-j22. WSP rapport documentnummer WAB020265.RAPP001 versie 2*
- Elorche M. & Vreeken, M.J. (2011): Dienstspecificaties Invoer Baseline 4 – versie 7.0, Rijkswaterstaat Data ICT Dienst, 8 november 2011.*
- Goede, E.D. de, J. van Kester (2013): Toepasbaarheid van kleine roosterzellen in WAQUA voor overlaten. Deltares memo 1207880-006-ZWS-0009.*
- Jong, J. de (2020): Ontwikkeling zesde-generatie Maas-model - Modelbouw, kalibratie en validatie. Deltares rapport 11200569-003-ZWS-0014.*
- Minns, T., A. Spruyt & D. Kerkhoven (2021): Specificaties zesde-generatie modellen met D-HYDRO - Generieke technische en functionele specificaties (v2-2021). Voorlopig Deltares rapport 11206813-018-ZWS-0004.*
- Kosters, A., I. Niesten & A. Spruyt (2020): Ontwikkeling zesde-generatie Rijntakken-model - Modelbouw, kalibratie en validatie. Deltares rapport 11205258-006-ZWS-0001 (concept).*
- Kosters, A. & T. Visser (2021): Actualisatie Rijn j19\_6 en beno19\_6. Deltares rapport 11206813-003-ZWS-0004.*
- RWS (2019): Memo Naamgeving conventies modellen Rijkswaterstaat, Versie 2.0, februari 2019.*
- RWS (2022a): Dataprotocol Baseline 6.3. February 2022.*
- RWS (2022b): User Manual Baseline 6.3. February 2022.*
- Spruyt, A. & A. Fujisaki (2021): Ontwikkeling zesde-generatie model Overijsselse Vechtdelta - Modelbouw, kalibratie en validatie. Deltares rapport 11205258-007-ZWS-0007.*
- Spruyt, A. & T. Visser (2021): Werkzaamheden Baseline-NL 2021 - Actualisatie j19-v2, beno19 en hr2023. Deltares rapport 11206813-017-ZWS-0008.*
- Spruyt, A. & T. Visser (2022): Werkzaamheden Baseline-NL 2022 - Actualisatie j22-v1 en beno22. Deltares rapport 11208053-011-ZWS-0005.*
- Veenstra, J., A. Becker, T. Visser, T. van der Kaaij & M. Yossef (2020): Ontwikkeling zesde-generatie Rijn-Maasmonding-model - Modelbouw, kalibratie en validatie 2D model. Deltares rapport 11205258-006-ZWS-0001.*
- Visser, T. (2023): Werkzaamheden Baseline-NL in 2023 - Actualisatie baseline-nl\_land-j22\_6-v2 en baseline-nl\_land-j23\_6-v1. Deltares rapport 11209233-014-ZWS-0002.*
- Visser, T. (2023b): Werkzaamheden Baseline-NL in 2023 – Update van baseline-nl\_land-j23\_6-v1 naar baseline-nl\_land-j23\_6-v2. Deltares rapport 11209233-014-ZWS-0003.*
- Visser, T. (2024): Werkzaamheden Baseline-NL in 2024 - Update van baseline-nl\_land-j23\_6-v2 naar baseline-nl\_land-j24\_6-v1. Deltares rapport 11210333-012-ZWS-0004.*
- Vos, T (2007): Baseline maatregelen: Eisen en richtlijnen.*



## Deltares

### DISCLAIMER:

Bij gebruik van de modelschematisatie met de meest recente software-releases, kunnen de resultaten enigszins afwijken van hetgeen is vastgelegd in de rapportage van de betreffende modelschematisatie. Overige verschillen kunnen veroorzaakt worden door het gebruik van andere hardware.

Hoewel de informatie in dit document met de nodige zorgvuldigheid is samengesteld, aanvaarden RWS en Deltares geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onnauwkeurigheden in deze informatie en ten gevolge van het gebruik van deze informatie.

Deltares en RWS behouden zich het recht voor om de inhoud van dit document te allen tijde zonder nadere aankondiging te wijzigen.

