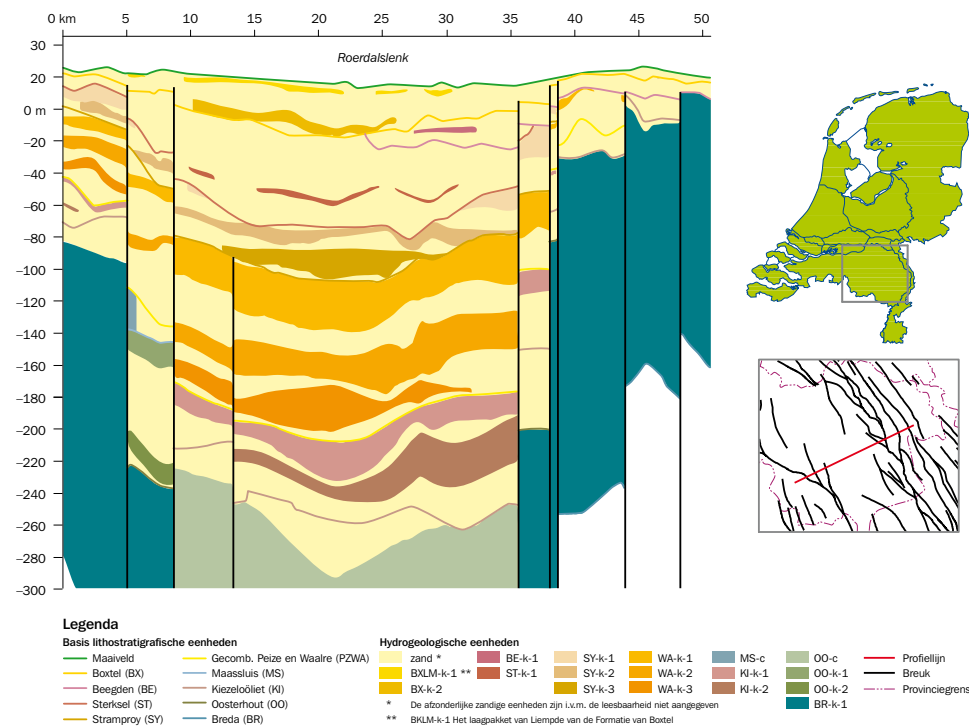




REGIS II dwarsdoorsnede door de Roerdalslenk- Noord Brabant

Voor analyses op een regionale schaal volstaat hierbij meestal de karteerschaal van REGIS II, maar bij een meer lokale analyse van de opbouw van de ondergrond en daarin optredende grondwaterstroming is het noodzakelijk om aan de hand van additionele (boor)data het hydrogeologisch model van REGIS II te verfijnen. Ook hiervoor vormt DINOLoket de geëigende ingang (www.dinoloket.nl).

Meer informatie

Ronald Vernes
 030 25 6 47 80
ronald.vernes@tno.nl

Erik Simmelink
 030 25 6 46 23
erik.simmelink@tno.nl

Bodem en Water

TNO Bouw en Ondergrond *Geological Survey of the Netherlands* is het centrale geowetenschappelijke informatie- en onderzoekscentrum van Nederland, ten behoeve van het duurzaam beheer en gebruik van de ondergrond en de ondergrondse natuurlijke bestaansbronnen.

TNO Bouw en Ondergrond *Geological Survey of the Netherlands*

Princetonlaan 6
 Postbus 80015
 3508 TA Utrecht

T 030 256 46 00
 F 030 256 46 05
 E info-BenO@tno.nl

tno.nl



TNO | Kennis voor zaken



REGIS II

- Landelijk hydrogeologisch model

Met REGIS II hebben landelijke en regionale overheden, waterbeheerders, adviesbureaus en opleidingscentra gratis en online de beschikking over een hydrogeologisch ondergrondmodel van Nederland. REGIS II geeft, door middel van digitale kaartbestanden, inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal. Daarnaast vormt REGIS II een adequate basis voor ondergrondschematisaties ten behoeve van landelijke en regionale grondwatermodellen. Aangevuld met lokale (boor)informatie is REGIS II ook een uitgangspunt voor lokale grondwatermodellen.

Inleiding

REGIS II is ontstaan vanuit afzonderlijke karteeropdrachten van de provincies, samen met de toenmalige dienst RIZA van Rijkswaterstaat (thans Waterdienst) en TNO. Deze versie (REGIS II.0) is in 2005 afgerond. De huidige onderhoudsfase richt zich op het actualiseren, aanvullen en verbeteren van het model. Dit onderhoud en het onderhoud aan het onderliggende Digitaal Geologisch Model (DGM) wordt uitgevoerd in het kader van de publieke informatietaak van de 'Geological Survey of the Netherlands' (GSN).



DIGITAAL GEOLOGISCH MODEL

REGIS gebruikt de nieuwe lithostratigrafische indeling en de geologische interpretaties en kaartbeelden van het Digitaal Geologisch Model (DGM) als fundament voor de onderscheiden hydrogeologische eenheden.

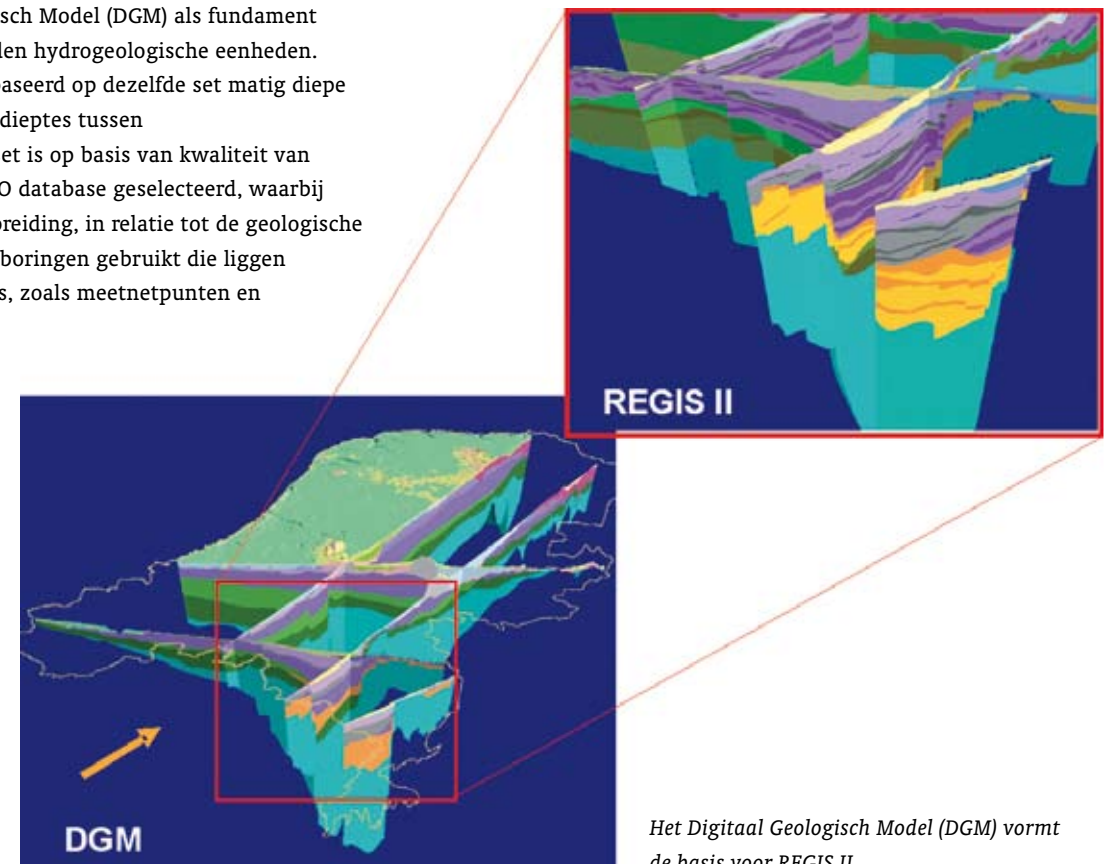
REGIS II en DGM zijn dan ook gebaseerd op dezelfde set matig diepe boringen (zo'n 16.500 stuks, met dieptes tussen 10 en 500 meter). Deze boringenset is op basis van kwaliteit van de boorbeschrijvingen uit de DINO database geselecteerd, waarbij een evenwichtige geografische spreiding, in relatie tot de geologische complexiteit, is beoogd. Ook zijn boringen gebruikt die liggen op hydrologisch relevante locaties, zoals meetnetpunten en pompstations voor drinkwater.

Binnen DGM zijn 31 geologische formaties onderscheiden. Van deze formaties zijn op consistente wijze dikte- en dieptegrids vervaardigd. DGM biedt daarmee een betrouwbaar geologisch raamwerk voor REGIS II.

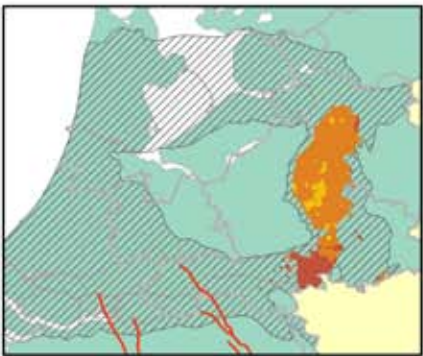


REGIS II

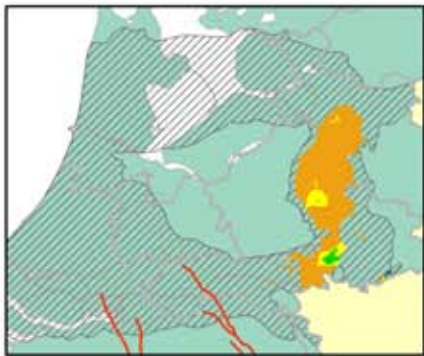
In REGIS II zijn 131 zandige, kleiige, complexe (afwisselend zand-klei), venige, bruinkool- en kalksteen-eenheden in kaart gebracht, die op regionale schaal onderscheiden kunnen worden binnen de afzonderlijke geologische formaties van DGM. Deze hydrogeologische onderverdeling is gebaseerd op de lithologische samenstelling en daarmee samenhangende hydraulische eigenschappen van het sediment. Intensieve interactie tijdens de geologische en hydrogeologische interpretaties van de boringen zorgen ervoor dat DGM en REGIS II naadloos op elkaar aansluiten.



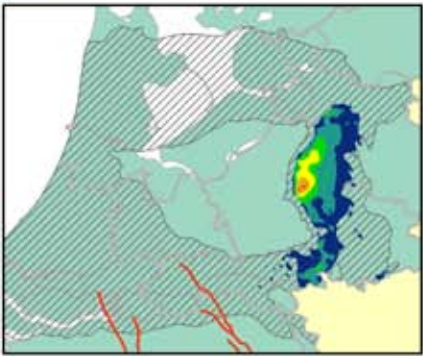
Het Digitaal Geologisch Model (DGM) vormt de basis voor REGIS II



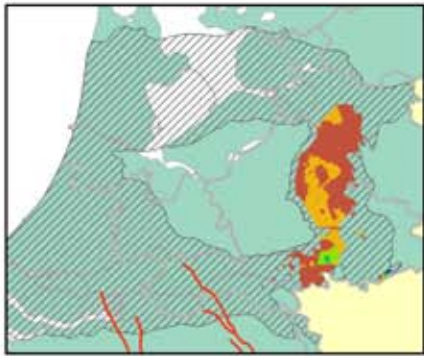
A.1 Top in m NAP



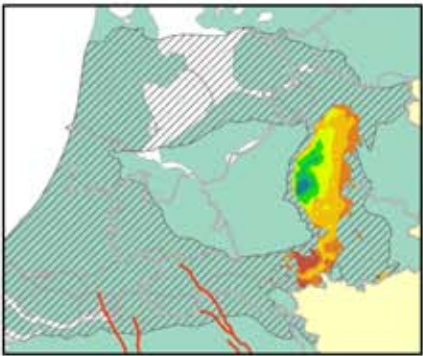
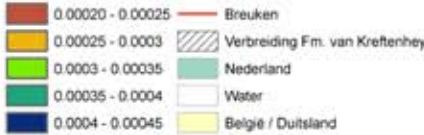
B.1 kv-waarde in m/d



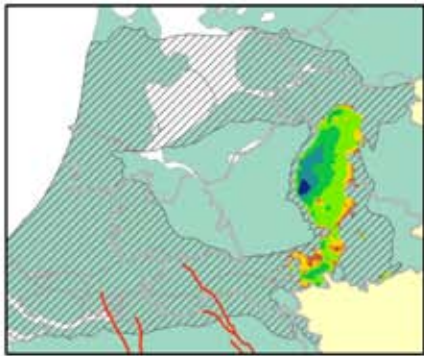
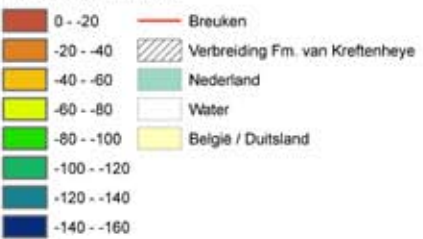
A.2 Dikte in m



B.2 Standaardafwijking kv-waarde in m/d



A.3 Basis in m NAP



B.3 c-waarde in dagen



Tijdens de kartering wordt naast de boor-informatie ook kennis over de sedimentatie- en erosieprocessen ingebracht. Ondiepe boringen (0 tot 10 meter diep) zijn in principe niet gebruikt in REGIS II, met de Provincie Zeeland als uitzondering (zie kader). Daardoor is het ondiepe traject van de Nederlandse ondergrond, het top-systeem, slechts in zeer beperkte mate uitgewerkt in het REGIS II model. In de komende jaren zal een landsdekkend drie-dimensionaal (hydro)geologisch model van het topsysteem worden vervaardigd (GeoTOP).

Limburg en Zeeland

In opdrachten van de provincies Limburg en Zeeland zijn naast het hydrogeologische model van REGIS II, aanvullende modellen en kaarten gemaakt. Zo is voor Zeeland op basis van zowel matig diepe als ondiepe boringen een gedetailleerd hydrogeologisch model van de Holocene deklaag uitgewerkt en zijn stijghoogtebeelden van het daaronder gelegen watervoerende pakket gemaakt. Voor de provincie Limburg is een nieuwe set van stijghoogtekaarten vervaardigd.

Van elke hydrogeologische eenheid is de diepteligging van de top en basis en de dikte vastgelegd in gridbestanden van 100 bij 100 meter. Naast deze geometrische gegevens bevat het hydrogeologisch model voor elke eenheid ook doorlatendheidgrids en grids met daarvan afgeleide hydraulische eigenschappen. Dit zijn geïnterpoleerde doorlatendheden uit de boringen die op hun beurt weer zijn afgeleid uit de relatie tussen lithologie, afzettingsmilieu en hydraulische eigenschappen. De gebruikte geostatistische interpolatietechniek maakt het mogelijk om naast kaartbestanden van de horizontale en verticale doorlatendheid ook de onzekerheid rond deze parameters te presenteren in de vorm van de standaardafwijking. De volgende tabel geeft een overzicht van de verschillende gridbestanden waaruit het hydrogeologisch model bestaat.

Overzicht van de per type hydrogeologische eenheid samengestelde kaartbestanden van de geometrie en hydraulische eigenschappen.

kaartbestand	Type hydrogeologische eenheid					
	zand	klei	veen	complex	kalksteen	bruinkool
top	+	+	+	+	+	+
basis	+	+	+	+	+	+
dikte	+	+	+	+	+	+
Hypothetisch grensvlak	—	+	+	+	+	+
k_h	+	—	—	+	+	—
σ_{k_h}	+	—	—	+	—	—
kD	+	—	—	+	+	—
k_v	—	+	+	+	—	+
σ_{k_v}	—	+	+	+	—	+
c	—	+	+	+	—	+

k_h : horizontale doorlatendheid

k_v : verticale doorlatendheid

σ_{k_h} : standaardafwijking horizontale doorlatendheid

σ_{k_v} : standaardafwijking verticale doorlatendheid

kD: transmissiviteit

c: hydraulische weerstand

Geologische eenheid <i>Formatie / Laagpakket</i>	Hydrogeologische eenheid
Antropogeen + Holoceen (Naaldwijk, Nieuwkoop, Echteld)	HL-C
Boxtel (/ Schimmert, / Liempde)	BXSC-k-1 BX-z-1 BXLM-k-1 BX-k-1 BX-z-2 BX-k-2 BX-z-3
Kreftenheye (/ Wijchen)	KR-z-1 KRWY-k-1 KR-z-2 KR-k-1 KR-z-3
Beegden (/ Rosmalen)	BERO-k-1 BE-z-1 BE-k-1 BE-z-2 BE-k-2 BE-z-3
gecombineerde Eem en Woudenberg	WB-z-1 WB-v-1 EE-z-1 EE-k-1 EE-z-2 EE-k-2 EE-z-3
Kreftenheye (/ Zutphen, / Twello)	KR-z-4 KRZU-k-1 KR-z-5 KRTW-k-1 KR-z-6
Drente (/ Uitdam, / Gieten)	DR-z-1 DRUI-k-1 DR-z-2 DRGI-k-1 DR-z-3
gecombineerde gestuwde afzettingen	DT-c

Overzicht van een deel van de binnen het hydrogeologisch model onderscheiden eenheden en hun relatie met de geologische eenheden.

DINOLoket

Iedereen heeft via *DINOLoket*, de centrale poort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond, gratis toegang tot de gegevens van DGM en REGIS II. De gegevens zijn te benaderen via de kaartviewer op *DINOLoket* (www.dinoloket.nl). De onderlinge samenhang van de geologische formaties in DGM en van de hydrogeologische eenheden in REGIS II is af te leiden door middel van een aantal standaard GIS-functionaliteiten en met behulp van te genereren dwarsdoorsnedes. Daarnaast kunnen de lithologische, geologische en hydrogeologische interpretaties van de REGIS II boringen worden geraadpleegd. De REGIS II gegevens zijn per 1:25000 kaartblad, of uitsnede per provincie of waterschapsgebied te downloaden voor eigen gebruik. Op grond van de meest recente versie van REGIS II zijn, in opdracht, voor diverse provincies geohydrologische schematisaties gemaakt. Deze schematisaties geven inzicht in de regionale geohydrologische opbouw in watervoerende pakketten en scheidende lagen en kunnen onder andere gebruikt worden ten behoeve van grondwatermodellen. Deze geohydrologische schematisaties zijn ook beschikbaar via *DINOLoket*.

ONDERHOUD EN UPDATES

Door nieuwe informatie uit boringen, sonderingen of bijvoorbeeld seismiek, veranderende inzichten in regionaal-geologische processen en in parametrisatiemethodieken, is de interpretatie van de opbouw en eigenschapsmodellering van de ondergrond een dynamisch proces. DGM en REGIS II worden, in tegenstelling tot bij voorbeeld de oude papieren grondwaterkaart, daarom continu onderhouden, waarbij de nieuwste inzichten in de modellen worden verwerkt. Zo zijn in REGIS II.1 een aantal belangrijke verbeteringen doorgevoerd. Het modelgebied is landsdekkend, omdat de Provincie Limburg, het noordelijk deel van Groningen en het Fries-Groningse Waddengebied zijn toegevoegd. Daarnaast is de selectieset met boringen op een aantal plaatsen verbeterd en uitgebreid met nieuwe boringen. Mede door het voortschrijdend geologisch inzicht is daarmee de geometrie van zowel het DGM als het REGIS II model verbeterd. Ook zijn verbeteringen doorgevoerd in maaiveldhoogten en de ligging van de breuken. Tenslotte is ook de parametrisatiemethodiek aangepast, waardoor met name de kaartbestanden van de doorlatendheid van zandige eenheden zijn verbeterd.

TOEPASSINGEN VAN REGIS II

Vandaag de dag wordt REGIS II in het Nederlands grondwaterbeheer veelal stilzwijgend als standaard gezien voor het verkrijgen van conceptueel inzicht in de hydrogeologische opbouw en karakterisatie van de ondergrond. REGIS II vormt ook in veel onderzoeksstudies, vergunningsaanvragen van grondwateronttrekkingen en toegepaste projecten de basis voor de geohydrologische modelschematisatie ten behoeve van grondwatermodellering. Voorbeelden hiervan zijn landelijke en regionale grondwatermodelstudies zoals NHI, MIPWA en IBRAHYM, diverse MER-studies voor infrastructurele werken, ecohydrologische effectstudies van drinkwateronttrekkingen en effectstudies van WKO-systemen (warmte-koude opslag).

Kaartbestanden van geometrie A) en hydraulische eigenschappen B) van de eenheid Kreftenheye-Twello Klei 1 (KRTW-k-1)