

Openen Geomorfologische Kaart van Nederland in ArcMap, ArcGIS of QGIS

Let op: deze handleiding is gemaakt voor een specifieke levering aan de BRO. Check de website <https://basisregistratieondergrond.nl/inhoud-bro/registratieobjecten/modellen/geomorfologische-kaart-gmm/> waar de handleiding voor deze versie op zal worden gepubliceerd. De naamgeving van het model kan dus afwijken, maar de methodiek en structuur van het openen en gebruiken van het model niet.

Met de komst van de BRO worden alle gegevens die de BRO verstrekt, conform standaarden die met het domein zijn afgesproken, ontsloten. Dat gaat iets anders dan je gewend bent. Het is een 'technisch' formaat dat niet specifiek voor een GIS-pakket is bedoeld en in een gegevensstructuur die inclusief alle relevante achterliggende gegevens is. De meeste GIS-pakketten kunnen die gegevens wel inlezen, maar daar moet je soms wat meer voor doen dan alleen maar het 'download' bestand inlezen. Deze handleiding geeft voor twee van de meest gebruikte pakketten een handreiking, namelijk QGIS en ArcGIS van ESRI.












Downloaden

Het downloaden¹ van de BRO Geomorfologische kaart kan via het BROloket en via PDOK (NB. Gebruik voor het downloaden in PDOK geen Chrome browser!)

Via BROloket	Via PDOK
<ol style="list-style-type: none">1. Ga naar broloket.nl, selecteer ondergrondmodellen2. Selecteer/ kies het model wat je wilt bekijken: BRO Geomorfologie (jaartal)3. Selecteer (aan de rechterkant) het wolkje met pijl om naar de downloadpagina te gaan4. Controleer het bestand en klik op 'Gegevens aanvragen'5. Vul jouw gegevens in en klik op 'Verzend aanvragen'6. Klik op de link die je via jouw e-mail hebt gekregen om de download te starten7. Pak het gedownloade ZIP-bestand [BRO-GMM-DownloadGeomorfologischeKaart.gpkg.zip] uit op je eigen computer	<ol style="list-style-type: none">1. Ga naar pdok.nl -> Bekijk alle datasets -> Geo Wetenschappelijke Data (in linker kolom onder Thema) -> Basisregistratie Ondergrond (BRO) -> Downloads (onder kopje Ontsluitingen) scroll naar beneden tot aan BRO Geomorfologische Kaart van Nederland (jaartal) V1 ATOM2. Klik downloadbutton (Ca 225 Mb)3. Klik 'brogeomorfologie'4. Klik Download5. Pak het gedownloade ZIP uit op je eigen computer

¹ Geeft de situatie weer van 1 juni 2022

In de zip zitten de volgende bestanden:

-  AchtergronddocumentGeomorfolologischeKaartNederland.pdf
-  BRO-GMM-DownloadGeomorfolologischekaart_V2021-01_3.gpkg
-  BRO-GMM-DownloadGeomorfolologischekaart_V2021-01_3.png
-  BRO-GMM-Geomorfolologischekaart_V2021-01.gml
-  BRO-GMM-GeomorfolologischeKaart_V2021-01.lyr
-  BRO-GMM-GeomorfolologischeKaart_V2021-01.sld
-  BRO-GMM-Geomorfolologischekaart_V2021-01_3.gpkg
-  BRO-GMM-Geomorfolologischekaart_V2021-01_3.png
-  Handleiding_openen_BRO_GMM-V2021-01.pdf
-  Protocol geomorfologisch karteren_2021.pdf
-  ReadMe-GeomorfolologischeKaart.pdf

(in principe moeten de zips met de downloads van BROloket en PDOK gelijk zijn²)

De data zitten in een geopackage, dat is een OGC-standaard voor uitwisseling van ruimtelijke data en is een portable database formaat SQLite, waarin zowel tabellen kunnen zitten met geometrie als tabellen met meer attributen en/of administratieve data. De structuur van deze tabellen is conform de data catalogus voor het desbetreffende registratie object als door de BRO op de website basisregistratieondergrond.nl gepubliceerd. De data, het geopackagebestand krijgt altijd een versienummer mee dat is opgebouwd uit het versiejaar (v2021), het volgnummer (01) in dat jaar om meerdere versies per jaar mogelijk te maken en het nummer van de levering (3). Bij gelijk jaar en volgnummer zijn de data ook gelijk, een nieuwe levering heeft alleen betrekking op mogelijk de datastructuur van de set van de levering waarvoor geldt dat de brondata niet gewijzigd zijn. Voor meldingen naar de servicedesk van de BRO altijd het volledige nummer vermelden. Om de tabellen buiten een GIS of DB applicatie te bekijken kan de App 'DB Browser for SQLite' gebruikt worden, een visuele, open source-tool om databasebestanden te maken, ontwerpen en bewerken die compatibel zijn met SQLite (<https://sqlitebrowser.org/>).

In deze App ziet de inhoud van de geopackage (BRO-GMM-DownloadGeomorfolologischekaart_V2021-01-3.gpkg) er als volgt uit:

² Was op 1 december (nog) niet het geval

Name	Type	Schema
▼ Tables (28)		
> additional_surface_cover	CREATE TABLE	additional_surface_cover (code text not
> additional_surface_relief	CREATE TABLE	additional_surface_relief (code text not
> area_of_geomorphological_interest	CREATE TABLE	area_of_geomorphological_interest (fid i
> citations	CREATE TABLE	citations (title text ,alternatetitle text ,de
> genese	CREATE TABLE	genese (code text not null ,description t
> geomorphological_area	CREATE TABLE	geomorphological_area (fid integer prin
> geomorphological_area_collection	CREATE TABLE	geomorphological_area_collection (fid in
> geomorphological_map	CREATE TABLE	geomorphological_map (version text NO
> gpkg_contents	CREATE TABLE	gpkg_contents (table_name TEXT NOT
> gpkg_extensions	CREATE TABLE	gpkg_extensions (table_name TEXT, co
> gpkg_geometry_columns	CREATE TABLE	gpkg_geometry_columns (table_name T
> gpkg_spatial_ref_sys	CREATE TABLE	gpkg_spatial_ref_sys (srs_name TEXT I
> landform_subgroup	CREATE TABLE	landform_subgroup (code text not null ,
> nga_properties	CREATE TABLE	"nga_properties" ("id" INTEGER NOT NU
> relief	CREATE TABLE	relief (relief_code integer not null ,relief
> rtree_area_of_geomorphological_interest_geom	CREATE VIRTUAL TABLE	"rtree_area_of_geomorphologi
> rtree_area_of_geomorphological_interest_geom_node	CREATE TABLE	"rtree_area_of_geomorphological_intere
> rtree_area_of_geomorphological_interest_geom_parent	CREATE TABLE	"rtree_area_of_geomorphological_intere
> rtree_area_of_geomorphological_interest_geom_rowid	CREATE TABLE	"rtree_area_of_geomorphological_intere
> rtree_geomorphological_area_collection_geom	CREATE VIRTUAL TABLE	"rtree_geomorphological_area_
> rtree_geomorphological_area_collection_geom_node	CREATE TABLE	"rtree_geomorphological_area_collectior
> rtree_geomorphological_area_collection_geom_parent	CREATE TABLE	"rtree_geomorphological_area_collectior
> rtree_geomorphological_area_collection_geom_rowid	CREATE TABLE	"rtree_geomorphological_area_collectior
> rtree_geomorphological_area_geom	CREATE VIRTUAL TABLE	"rtree_geomorphological_area_
> rtree_geomorphological_area_geom_node	CREATE TABLE	"rtree_geomorphological_area_geom_nc
> rtree_geomorphological_area_geom_parent	CREATE TABLE	"rtree_geomorphological_area_geom_pe
> rtree_geomorphological_area_geom_rowid	CREATE TABLE	"rtree_geomorphological_area_geom_ro
> sqlite_sequence	CREATE TABLE	sqlite_sequence(name,seq)

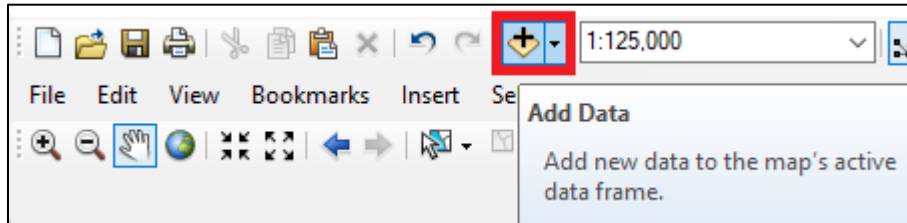
Dit is inclusief de tabellen met de codelijsten. Voor wie SQL machtig is, staat in de kolom schema hoe de view is samengesteld. Onder het hoofdstukje 'Joins' staat beschreven hoe tabellen binnen het GIS-pakket kunnen worden gekoppeld.

LET OP! In de download zitten twee geopackages . In de 'BRO-GMM-DownloadGeomorfologischekaart-V2021-01-3.gpkg' data zijn views gedefinieerd zoals in een database gebruikelijk is, virtuele tabellen die onderling gekoppeld zijn met 'joins'. In de 'BRO-GMM-Geomorfologischekaart-V2021-01-3.gpkg' zijn deze zelfde views niet 'virtueel' maar 'gematerialiseerd'. Deze zijn gemaakt voor PDOK om ze direct (zonder joins te hoeven maken) in viewservices te kunnen gebruiken en te visualiseren met de meegeleverde .SLD (voor QGIS)- of .lyr-file (Voor ArcGIS). De rtree tabellen (indexen) en triggers zijn nu verder niet relevant.

Laden in een GIS-pakket

Openen van de Geomorfologische Kaart van Nederland in **ArcMap** of **ArcScene**.

1. Open ArcGIS
2. Klik op 'Add Data'



3. Browse naar de locatie waar de bestanden opgeslagen zijn. Mogelijk moet je hiervoor een nieuwe Folder Connection aanmaken.
4. Open het geopackage 'BRO-GMM-Geomorfologischekaart_V2021-01-3.gpkg'. Deze bevat de volgende bestanden:

main.area_of_geomorphological_interest: Vlakken van geomorfologisch belang

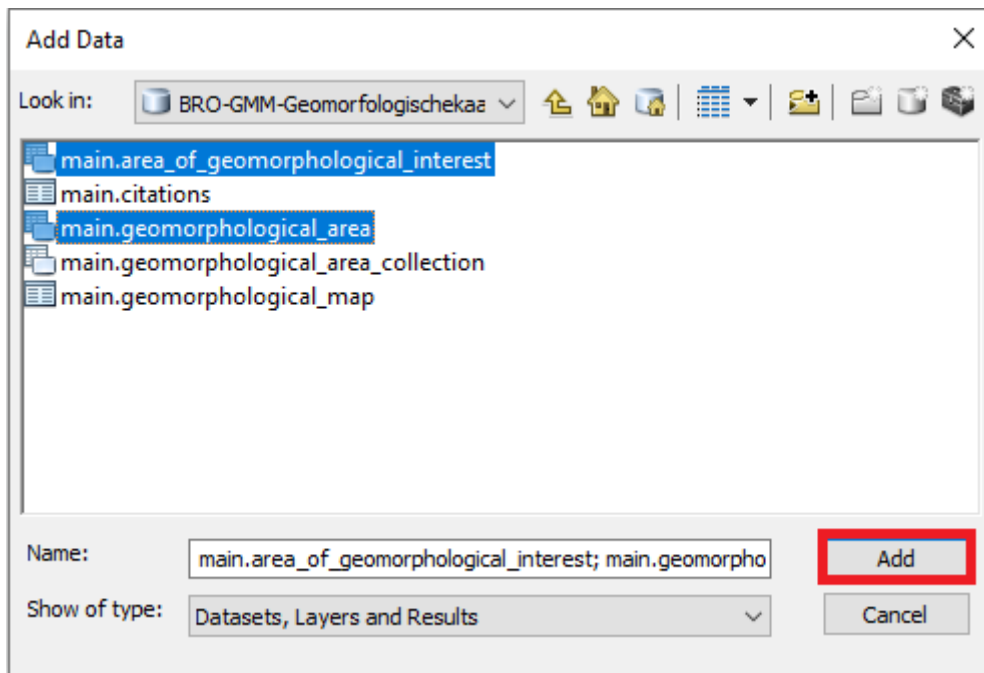
main.geomorphological_area: Geomorfologische Kaart van Nederland

main.geomorphological_area_collection: Collecties van de Geomorfologische Kaart van Nederland

main.geomorphological_map

main.citations

5. Open **main.area_of_geomorphological_interest** en **main.geomorphological_area** in ArcGIS
6. De Geomorfologische Kaart is nu nog te zien als een kaart met vlakken met elk dezelfde kleur. Om de visualisatie te regelen dubbelklik op **main.geomorphological_area**
7. Klik op de Symbology tab en dan op Import
8. Browse naar het bestand 'BRO-GMM-GeomorfologischeKaart_V2021-01.lyr' en selecteer deze. Klik op Ok
9. Selecteer het veld 'landform_subgroup_code' en klik op Ok
10. Je kunt nu gebruik maken van de BRO Geomorfologische kaart met bijhorende kleurlegenda in ArcMap



Figuur 1 Add data met de Geopackage "BRO-GMM-Geomorfologischeskaart-V2021-01-3.gpkg"

Openen van de Geomorfologische kaart van Nederland in **ArcGIS PRO**

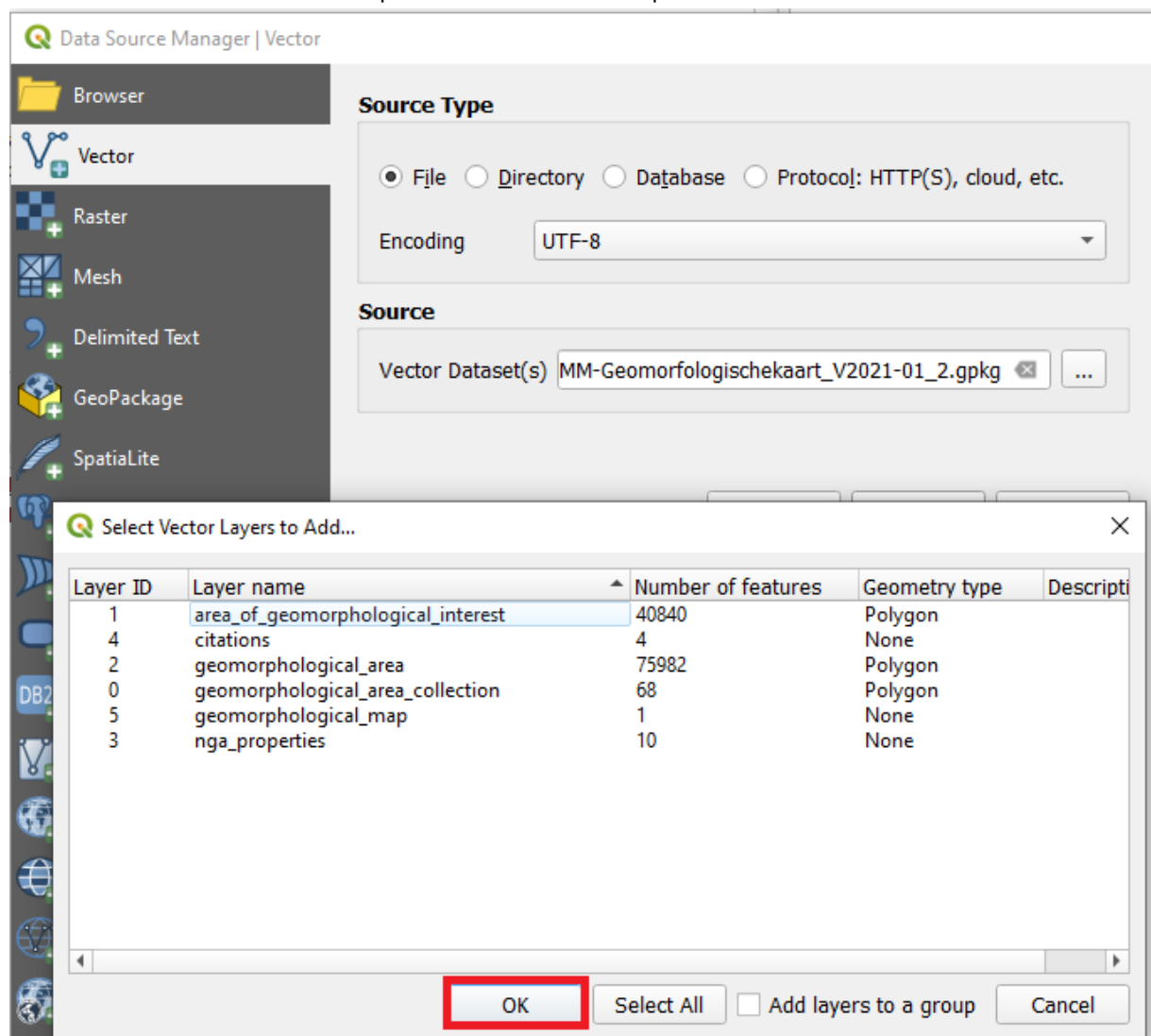
1. Open ArcGIS PRO
2. Klik op 'Add Data'
3. Browse naar de locatie waar de bestanden opgeslagen zijn. Mogelijk moet je hiervoor een nieuwe Folder Connection aanmaken.
4. Open het geopackage 'BRO-GMM-Geomorfologischeskaart-V2021-01-3.gpkg'. Deze bevat o.a. de volgende twee bestanden:
5. main.geomorphological_area: Geomorfologische Kaart van Nederland
6. main.area_of_geomorphological_interest: Vlakken van geomorfologisch belang
7. Open deze bestanden in ArcGIS PRO
8. De Geomorfologische kaart is nu nog te zien als een kaart met vlakken met elk dezelfde kleur. Om de visualisatie te regelen klik op main.geomorphological_area.
9. Klik op de tab Appearance (onder Feature Layer) en dan op Import
10. Voor Symbology Layer, browse naar het bestand "BRO-GMM-GeomorfologischesKaart_V2021-01.lyr" en selecteer deze
11. Voor Type, selecteer VALUE_FIELD
12. Voor Target Field, selecteer het veld 'landform_subgroup_code' en klik op Run.
13. Je kunt nu gebruik maken van de BRO Geomorfologische Kaart met bijhorende kleurlegenda in ArcGIS

Openen van de Geomorfologische kaart in **QGIS** (Versie 3.16 – Hannover)

1. Open QGIS Klik op Kaartlagen (Layer) > Laag toevoegen (Add Layer) > Vectorlaag toevoegen (Add Vector Layer)
2. Browse naar de locatie waar de bestanden opgeslagen zijn.
3. Selecteer het geopackage 'BRO-GMM-Geomorfologischeskaart-V2021-01-3.gpkg' en voeg deze toe. De geopackage bevat de volgende vectorbestanden:

area_of_geomorphological_interest
citations
geomorphological_area
geomorphological_area_collection
geomorphological_map
nga_properties

Selecteer alle bestanden door er op te klikken en klik dan op OK



Figuur 2 Geopackage "BRO-GMM-Geomorfologischeskaart-V2021-01-3.gpkg" in QGIS

4. Voor de visualisatie;
 - a. Dubbelklik op de laag 'BRO-GMM-Geomorfologischeskaart-V2021-01-3 geomorphological_area' linksonderin het scherm

- b. Klik op het tabblad Symbology en klik linksonderin het scherm op Stijl/Style en dan Stijl laden/Load style
- c. Browse naar het bestand 'BRO-GMM-GeomorfologischeKaart_V2021-01.sld'
- d. Klik op Stijl laden/load style

Je kunt nu gebruik maken van de BRO Geomorfologische kaart met bijhorende kleurlegenda in QGIS. Om de vlakken van geomorfologisch belang in te kleuren kunnen dezelfde stappen bij 4 gevolgd worden.

Joins: tabellen koppelen

De Geopackages bevatten meerdere tabellen conform de gegevenscatalogus van de BRO. In de geopackage voor viewservices (BRO-GMM-Geomorfologischekaart-V2021-01-3.gpkg) zijn als extra tabellen toegevoegd waarbij de nodige 'joins' al fysiek zijn gemaakt om ze direct in een GISpakket te kunnen laden en te visualiseren. In de geopackage voor downloadservices ("BRO-GMM-DownloadGeomorfologischekaart_V2021-01-3.gpkg) zijn de views virtueel en zijn ook alle overige tabellen opgenomen. Sommige tabellen worden niet in de views opgenomen, zoals bijvoorbeeld de beschrijvingen van de verschillende codes uit de legenda. Wanneer men informatie uit deze tabellen wil gebruiken in een GIS, moet men deze tabellen zelf koppelen via een zogenaamde 'join' tool en daarvoor ook de geopackage voor download services gebruiken, dan ben je het meest flexibel in het tonen van eigenschappen. Raadpleeg de catalogus voor de structuur van de data. Dit kan als volgt worden gerealiseerd.

In de volgende voorbeelden laten we zien hoe we de beschrijving van het attribuut `landform_subgroup_code` joinen aan laag `geomorphological_area` in verschillende GIS-systemen.

ArcMap

1. Laad het bestand `main.geomorphological_area` uit de geopackage 'BRO-GMM-DownloadGeomorfologischekaart-V2021-01-3' in ArcGIS
2. Laad de tabel waarmee de koppeling gemaakt moet worden in ArcGIS. Deze heet bijvoorbeeld `main.landform_subgroup` en staat in de geopackage.
3. Klik met de rechtermuisknop op `main.geomorphological_area`, klik op 'Open Attribute Table'.
4. Onder Table Options klik op 'Joins and Relates' en klik vervolgens op 'Join...'.
5. Kies bij 1. `landform_subgroup_code`, bij 2. `Main.landform_subgroup` en bij 3. Code.
6. Klik op 'Ok'. De koppeling is nu gemaakt. De toegevoegde velden zijn nu zichtbaar in de attribuentabel van `main.geomorphological_area`.

ArcGIS PRO

1. Laad het bestand `main.geomorphological_area` uit de geopackage 'BRO-GMM-DownloadGeomorfologischekaart-V2021-01-3' in ArcGIS
2. Laad de tabel waarmee de koppeling gemaakt moet worden in ArcGIS. Deze heet bijvoorbeeld `main.landform_subgroup` en staat in de geopackage.
3. Klik met de rechtermuisknop op `main.geomorphological_area`, klik op 'Joins and Relates' en klik vervolgens op 'Add Join'.
4. Kies voor Layer Name 'main.geomorphological_area' en voor Input Join Field 'landform_subgroup_code'. Kies vervolgens voor Join Table 'main.landform_subgroup' en voor Output Join Field 'code'.
5. Klik op 'Run'. De koppeling is nu gemaakt. De toegevoegde velden zijn nu zichtbaar in de attribuentabel van `main.geomorphological_area`.

QGIS

1. Laad het bestand `main.geomorphological_area` uit de geopackage 'BRO-GMM-DownloadGeomorfologischekaart-V2021-01-3' in QGIS.
2. Laad de tabel(len) waarmee de koppeling(en) gemaakt moet worden in QGIS. Deze staan in de geopackage 'BRO-GMM-DownloadGeomorfologischekaart-V2021-01-3'. Zorg ervoor dat het vakje bij 'Ook tabellen zonder geometrie' is aangevinkt.
3. Klik met de rechtermuisknop op `main.geomorphological_area` en selecteer 'Eigenschappen/Properties'.
4. Klik op 'Koppelingen/Joins' en druk daarna op het plus-teken
5. Er moeten drie opties geselecteerd worden:

- a. Koppellaag: selecteer de te koppelen tabel: landform_subgroup
 - b. Koppelveld: selecteer het veld waarin de codes staan die zowel in de geomorphological_area als de te koppelen tabel staan: code
 - c. Doelveld: selecteer het veld waarin de informatie staat die gekoppeld moet worden met geomorphological_area: landform_subgroup_code
6. Klik op 'Ok'.
 7. De koppeling is nu gemaakt. Het toegevoegde veld/velden is/zijn nu zichtbaar in de attribuentabel van 'geomorphological_area laag. NB: als je van dezelfde SLD gebruik wilt maken voor de visualisatie, zorg er dan voor dat de veldnaam overeen komt met het veld met de code in de 'geomorphological_area' laag (als je dezelfde SLD wil gebruiken laat je het default voorvoegsel in zijn geheel weg bij stap 5) .

Bijlage 1: Vertaaltabellen Nederlandse en Engelse attribuutnamen

Tabel 1: overzicht van Nederlandse en Engelse attribuutnamen zoals gebruikt in de geopackages en op de website van de Geomorfologische Kaart van Nederland

Attribuutnaam (GMM)	Attribute name (geopackage)	Beschrijving
	fid	
	feature_id	
relief_code relief_beschrijving	relief_code relief_description	Het reliëf beschrijft de hellingshoek en de relatieve hoogte van de vorm ten opzichte van zijn omgeving
landvormgroep_code landvormgroep omschrijving	landvormgroep_code landvormgroep_description	De landvormgroep geeft de hoofdvorm van de geomorfologische eenheid weer
genese_code genese_beschrijving	genese_code genese_cse_description	De genese beschrijft het vormingsmilieu en de vormende processen van de geomorfologische eenheid
landvormsubgroep_code landvormsubgroep_beschrijving	landvormsubgroep_code landvormsubgroep_description	De landvormsubgroep combineert de landvormgroep en de genese tot een unieke geomorfologische eenheid
toevoeging_bedekking_code toevoeging_bedekking_beschrijving	additional_surface_relief_code additional_surface_reief_description	De toevoeging reliëf beschrijft atypische reliëfeigenschappen van de geomorfologische processen
toevoeging_reliëf_code toevoeging_reliëf_beschrijving	additional_surface_relief_code additional_surface_relief_description	De toevoeging actief proces geeft aan of de geomorfologische eenheid nog actief gevormd of aangepast wordt door geomorfologische processen

actief_proces	active_process	De toevoeging reliëf beschrijft atypische sedimentpakketten op de geomorfologische eenheid
	legenda_URL	Link naar online legenda

Bijlage 2: Wat is een geopackage?

De uitwisselstandaard voor de data is een geopackage. Dat is een OGC-standaard voor uitwisseling van ruimtelijke data en is een portable database formaat SQLite, waarin zowel tabellen kunnen zitten met geometrie als tabellen met meer attribuut en/of administratieve data. De structuur van deze tabellen is conform de data catalogus voor het desbetreffende registratie object als door de BRO op de website basisregistratieondergrond.nl gepubliceerd. De data, het geopackagebestand, krijgt altijd een versienummer mee dat is opgebouwd uit het versiejaar (V2021), het volgnummer (01) in dat jaar om meerdere versie per jaar mogelijk te maken en het nummer van de levering (3). Bij gelijk jaar en volgnummer zijn de data ook gelijk, een nieuwe levering heeft alleen betrekking op mogelijk de datastructuur de set van de levering waarvoor geldt dat de brondata niet gewijzigd zijn. Voor meldingen naar de servicedesk van de BRO altijd het volledige nummer vermelden.