

# Basisregistratie Ondergrond (BRO) Catalogus Bodemkaart

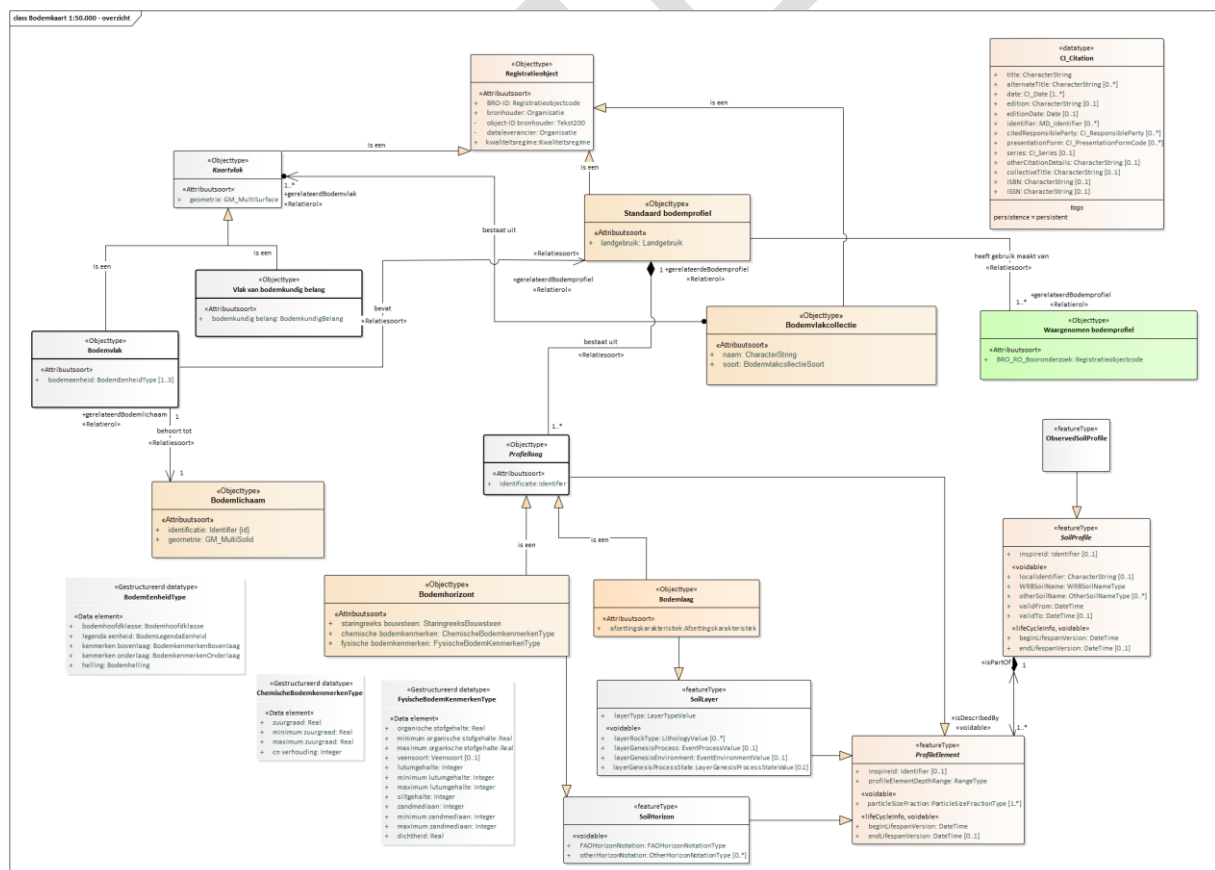
Datum: 13 november 2018  
Versie: 0.9

VERSIË 0.9

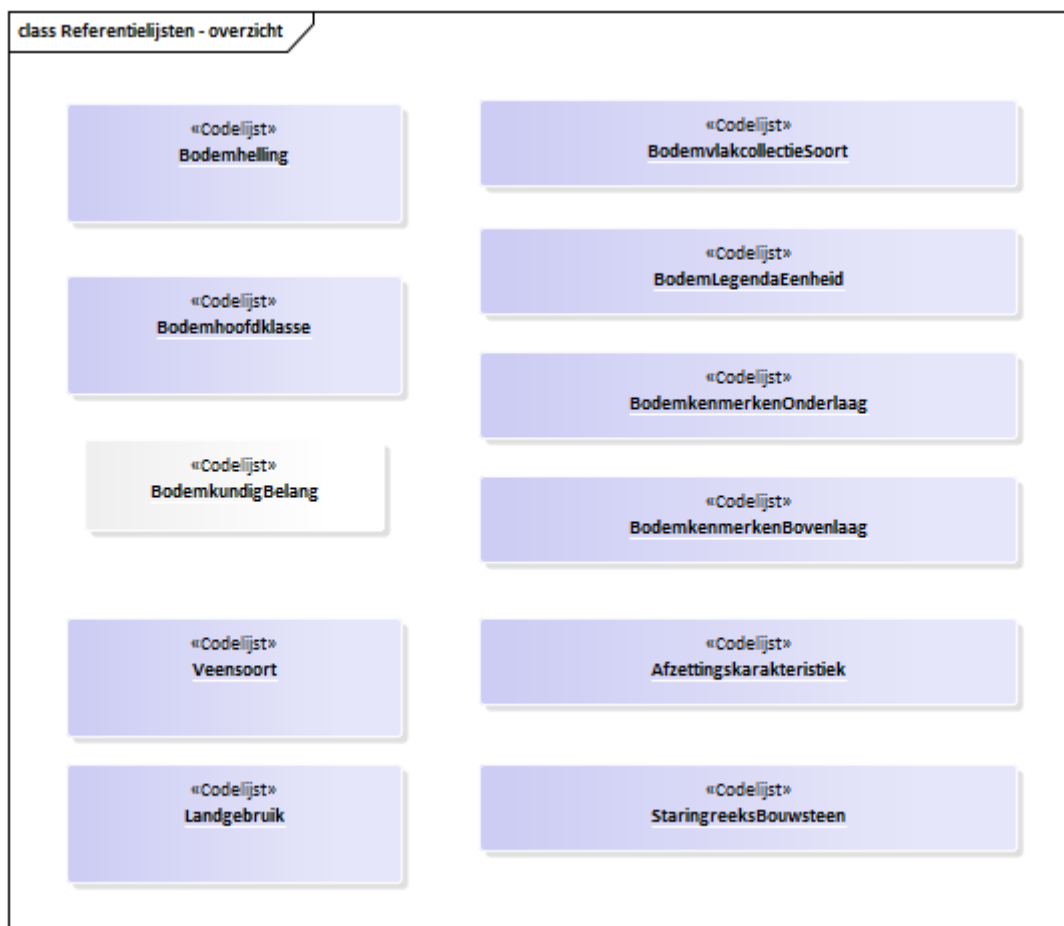
## Inhoud

<b>Basisregistratie Ondergrond (BRO) Catalogus Bodemkaart</b> .....	1
Artikel 1 Definities.....	2
1.1 Objecttypen .....	3
1.2 Gestructureerde datatypen.....	10
1.3 Primitieve datatypen.....	12
1.4 Codelijsten.....	13
1.5 Attriboot- en relatiesoort details.....	13
Toelichting .....	26
2.1 Bodem en bodemkartering .....	26
2.2 Gebruikersperspectief Bodemkaart .....	28
2.3 Domeinmodel Bodemkaart .....	29

## Artikel 1 Definities



## Bodemkaart 1:50.000 - overzicht



## Referentielijsten - overzicht

### 1.1 Objecttypen

#### 1.1.1 Objecttype Bodemlichaam

<b>Naam</b>	Bodemlichaam
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Begrensd 3D-object met gelijke bodemkenmerken.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	Is het in 2D begrensde gebied dat max 1,5 m beneden maaiveld is doorgetrokken met daarin de lagen van het standaardprofiel. N.B. Dit geldt niet voor vlakken die 'niet geclassificeerd' zijn zoals bebouwing, water, moeras, groeven, sterk opgehoogd. Bij deze vlakken is geen bodemlichaam.

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
---------------	-----------	---------	------

<a href="#">identificatie</a>	De unieke aanduiding van een Bodemlichaam.	<a href="#">Identifier</a>	1
<a href="#">geometrie</a>	De geometrie bepaald voor het bodemobject.	<a href="#">GM_MultiSolid</a>	1

### Overzicht relaties

Rol naam met kardinaliteiten	Definitie
<a href="#">Bodemvlak</a> [ 1 ] <a href="#">behoort tot:</a> <a href="#">gerelateerdBodemlichaam</a> Bodemlichaam [ 1 ]	De unieke aanduiding van elk Bodemlichaam waaruit het Bodemvlak bestaat.

### 1.1.2 Objecttype Bodemvlakcollectie

<b>Naam</b>	Bodemvlakcollectie
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Een verzameling bij elkaar horende bodemvlakken.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	Een collectie is een logische verzameling bodemkaartvlakken die als een geheel zijn gedocumenteerd. Als voorbeeld is dit de bodemkaart 1:50.000 of de oorspronkelijke kaartbladen die met de gele boekjes die bij kaartbladen horen of de beschrijvende rapportages bij actualisaties

### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">naam</a>	De naam van de deelverzameling.	CHARACTERSTRING	1
<a href="#">soort</a>	De soort deelverzameling van het model.	<a href="#">BodemvlakcollectieSoort</a>	1

### Overzicht relaties

Rol naam met kardinaliteiten	Definitie
Bodemvlakcollectie [ 1 ] <a href="#">bestaat uit:</a> <a href="#">gerelateerdBodemvlak</a> <a href="#">Kaartvlak</a> [ 1 .. * ]	De unieke aanduiding van elk Bodemvlak waar de Bodemvlakcollectie uit bestaat.

### 1.1.3 Objecttype Bodemvlak

<b>Naam</b>	Bodemvlak
<b>Herkomst</b>	BRO

<b>Definitie</b>	Een begrepsd gebied met overeenkomstige bodemkundige kenmerken.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	De begrenzing is de 2D afbeelding van het 3D bodemlichaam (soil body in INSPIRE) op het aardoppervlak (maaiveld), zodat het als kaart is te gebruiken

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">bodemeenheid</a>	De volledige bodemkundige typering van het Bodemvlak.	<a href="#">BodemEenheidType</a>	1 .. 3

#### Overzicht relaties

Rol naam met kardinaliteiten	Definitie
Bodemvlak is specialisatie van <a href="#">Kaartvlak</a>	
Bodemvlak [ 1 ] <a href="#">behoort tot:</a> <a href="#">gerelateerdBodemlichaam</a> <a href="#">Bodemlichaam</a> [ 1 ]	De unieke aanduiding van elk Bodemlichaam waaruit het Bodemvlak bestaat.
Bodemvlak [ 1 ] <a href="#">bevat:</a> <a href="#">gerelateerdBodemprofiel</a> <a href="#">Standaard bodemprofiel</a> [ 1 ]	De unieke aanduiding van elk Standaard bodemprofiel dat een Bodemvlak bevat.

#### 1.1.4 Objecttype Vlak van bodemkundig belang

<b>Naam</b>	Vlak van bodemkundig belang
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Vlak waarvoor geen bodemkundige beschrijving mogelijk is (stedelijk gebied, water, etc), maar wel relevant voor de interpretatie van de bodem in de directe omgeving.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">bodemkundig belang</a>	Aanduiding van het type vlak waarmee aangegeven wordt wat mogelijk het belang ervan is voor	<a href="#">BodemkundigBelang</a>	1

omliggende  
bodemplakken

### Overzicht relaties

#### Rol naam met kardinaliteiten

Vlak van bodemkundig belang is specialisatie van  
[Kaartvlak](#)

#### Definitie

### 1.1.5 Objecttype Standaard bodemprofiel

#### Naam

Standaard bodemprofiel

#### Herkomst

BRO

#### Definitie

Beschrijving van de bodem die wordt  
gekenmerkt door een verticale opeenvolging  
van profielementen (horizonten en lagen).

#### Herkomst definitie

INSPIRE data specification Soil

#### Toelichting

Het bodemprofiel is geabstraheerd van  
waarnemingen in een proefkuil of een boorgat,  
of afgeleid van expertkennis met andere  
bodemprofielen. Een vaak gebruikte andere  
naam is profielschets.

### Overzicht attributen

#### Attribuutnaam

#### Definitie

#### Formaat

#### Card

[landgebruik](#)

Het landgebruik waarvoor de  
inhoud van het  
standaardbodemprofiel met name  
geldt.

[Landgebruik](#)

1

### Overzicht relaties

#### Rol naam met kardinaliteiten

Standaard bodemprofiel [ 1 ] [heeft gebruik maakt  
van: gerelateerdBodemprofiel Waargenomen  
bodemprofiel](#) [ 1 .. \* ]

[Bodemvlak](#) [ 1 ] [bevat: gerelateerdBodemprofiel](#)  
Standaard bodemprofiel [ 1 ]

[Profiellaag](#) [ 1 .. \* ] [bestaat uit:](#)  
[gerelateerdeBodemprofiel](#) Standaard bodemprofiel [ 1 ]

#### Definitie

De unieke aanduiding van elk  
Waargenomen bodemprofiel  
waar het Standaard  
bodemprofiel gebruik van  
heeft gemaakt.

De unieke aanduiding van elk  
Standaard bodemprofiel dat  
een Bodemvlak bevat.

De unieke aanduiding van  
elke Profiellaag waar het  
Standaard bodemprofiel uit  
bestaat.

### 1.1.6 Objecttype Waargenomen bodemprofiel

<b>Naam</b>	Waargenomen bodemprofiel
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Beschrijving van het bodemprofiel op de aangegeven locatie.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	de beschrijving wordt door een bodemkundige gedaan op basis van waarnemingen in een boorgat of profielkuil.

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">BRO_RO Booronderzoek</a>	verwijzing naar de identificatie van het registratie object (RO) booronderzoek in de BRO	<a href="#">Registratieobjectcode</a>	1

#### Overzicht relaties

Rol naam met kardinaliteiten	Definitie
<a href="#">Standaard bodemprofiel</a> [ 1 ] <a href="#">heeft gebruik maakt van: gerelateerdBodemprofiel</a> Waargenomen bodemprofiel [ 1 .. * ]	De unieke aanduiding van elk Waargenomen bodemprofiel waar het Standaard bodemprofiel gebruik van heeft gemaakt.

### 1.1.7 Objecttype Profiellaag

<b>Naam</b>	Profiellaag
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Een laag als onderdeel van de profielopbouw die geologisch is bepaald.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">identificatie</a>	De unieke aanduiding een Profiellaag.	<a href="#">Identifier</a>	1

## Overzicht relaties

### Rol naam met kardinaliteiten

Profiellaag [ 1 .. \* ] [bestaat uit:](#)  
[gerelateerdeBodemprofiel](#) [Standaard bodemprofiel](#) [ 1 ]

### Definitie

De unieke aanduiding van elke Profiellaag waar het Standaard bodemprofiel uit bestaat.

## 1.1.8 Objecttype Bodemhorizont

<b>Naam</b>	Bodemhorizont
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Een laag die in de bodem valt waar te nemen.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO De bodem heeft veelal een gelaagde opbouw. De lagen verschillen van elkaar door b.v. hun gehalte aan organische stof, lutum, leem of kalk en door verschillen in kleur, structuur of consistentie. De verschillen zijn ontstaan door verschillen in afzetting en onder invloed van bodemvormende processen.
<b>Toelichting</b>	

## Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">staringreeks bouwsteen</a>	Indeling van het bodemmateriaal in klassen waaraan bodemfysische karakteristieken zijn gekoppeld.	<a href="#">StaringreeksBouwsteen</a>	1
<a href="#">chemische bodemkenmerken</a>	De chemische kenmerken van de bodemhorizont.	<a href="#">ChemischeBodemkenmerkenType</a>	1
<a href="#">fysische bodemkenmerken</a>	De fysische kenmerken van de bodemhorizont.	<a href="#">FysischeBodemKenmerkenType</a>	1

## Overzicht relaties

### Rol naam met kardinaliteiten

Bodemhorizont is specialisatie van [Profiellaag](#)

### Definitie

Een laag als onderdeel van de profielopbouw die geologisch is bepaald.



### 1.1.9 Objecttype Bodem registratie-object

<b>Naam</b>	Bodem registratie-object
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Registratieobject.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO

### 1.1.10 Objecttype Kaartvlak

<b>Naam</b>	Kaartvlak
-------------	-----------

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">geometrie</a>	De geometrie bepaald voor het Kaartvlak.	<a href="#">GM_MultiSurface</a>	1

#### Overzicht relaties

Rol naam met kardinaliteiten	Definitie
<a href="#">Bodemvlakcollectie</a> [ 1 ] <a href="#">bestaat uit:</a> <a href="#">gerelateerdBodemvlak</a> Kaartvlak [ 1 .. * ]	De unieke aanduiding van elk Bodemvlak waar de Bodemvlakcollectie uit bestaat.

### 1.1.11 Objecttype Bodemlaag

<b>Naam</b>	Bodemlaag
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Profiellaag.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO

#### Overzicht attributen

Attribuutnaam	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">afzettingskarakteristiek</a>	De geologische typering van minerale sedimenten.	<a href="#">Afzettingskarakteristiek</a>	1

#### Overzicht relaties

Rol naam met kardinaliteiten	Definitie
------------------------------	-----------

Bodemlaag is specialisatie van [Profiellaag](#) Een laag als onderdeel van de profielopbouw die geologisch is bepaald.

## 1.2 Gestructureerde datatypen

### 1.2.1 Gestructureerd datatype FysischeBodemKenmerkenType

**Naam** FysischeBodemKenmerkenType  
**Herkomst** BRO  
**Definitie** Het bodemfysische kenmerk van de BodemHorizont.

#### 1.2.1.1 Overzicht data elementen

Data element	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">organische stofgehalte</a>	Veel voorkomend (modus) gehalte aan organische stof in massaprocenten van de totale massa grond.	REAL	1
<a href="#">minimum organische stofgehalte</a>	Minimum waarde (p10) voor de variatie in het organische stofgehalte in massaprocenten van de totale massa grond.	REAL	1
<a href="#">maximum organische stofgehalte</a>	Maximum waarde (p90) voor de variatie in het organische stofgehalte in massaprocenten van de totale massa grond.	REAL	1
<a href="#">veensoort</a>	Een nadere typering van het als veen omschreven bestanddeel van grond.	<a href="#">Veensoort</a>	0 .. 1
<a href="#">lutumgehalte</a>	Veel voorkomend (modus) gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte kleiner dan 2 $\mu$ m.	Integer	1
<a href="#">minimum lutumgehalte</a>	Minimum waarde (p10) voor de variatie in het gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte kleiner dan 2 $\mu$ m.	Integer	1
<a href="#">maximum lutumgehalte</a>	Maximum waarde (p90) voor de variatie in het gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte kleiner dan 2 $\mu$ m.	Integer	1

<a href="#">siltgehalte</a>	Veel voorkomend (modus) gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte tussen 2 en 50 $\mu$ m.	Integer	1
<a href="#">zandmediaan</a>	Veel voorkomende (modus) mediaan van de zandfractie (uitgedrukt in micrometer).	Integer	1
<a href="#">minimum zandmediaan</a>	Minimum waarde (p10) voor de variatie in zandmediaan (uitgedrukt in micrometer).	Integer	1
<a href="#">maximum zandmediaan</a>	Maximum waarde (p90) voor de variatie in zandmediaan (uitgedrukt in micrometer).	Integer	1
<a href="#">dichtheid</a>	Veel voorkomende waarde voor de volumieke massa (g/cm <sup>3</sup> ).	REAL	1

### 1.2.2 Gestructureerd datatype BodemEenheidType

<b>Naam</b>	BodemEenheidType
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De bodemkundige typering van de bodem.

#### 1.2.2.1 Overzicht data elementen

Data element	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">bodemhoofdklasse</a>	indeling van bodemtypen op generiek niveau	<a href="#">Bodemhoofdklasse</a>	1
<a href="#">legenda eenheid</a>	De indeling van de bodemtypen op specifiek niveau.	<a href="#">BodemLegendaEenheid</a>	1
<a href="#">kenmerken bovenlaag</a>	De eigenschappen van de bovenlaag van de bodem.	<a href="#">BodemkenmerkenBovenlaag</a>	1
<a href="#">kenmerken onderlaag</a>	eigenschappen van de onderlaag van de bodem	<a href="#">BodemkenmerkenOnderlaag</a>	1
<a href="#">helling</a>	De overheersende helling aan het maaiveld van het BodemLichaam.	<a href="#">Bodemhelling</a>	1

### 1.2.3 Gestructureerd datatype ChemischeBodemkenmerkenType

<b>Naam</b>	ChemischeBodemkenmerkenType
-------------	-----------------------------

<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De bodemchemische typering van de BodemHorizont.

### 1.2.3.1 Overzicht data elementen

Data element	Definitie	Formaat	Card
<a href="#">zuurgraad</a>	Veel voorkomende (modus) zuurgraad uitgedrukt als pH-KCl.	REAL	1
<a href="#">minimum zuurgraad</a>	Minimum waarde (p10) voor de variatie in zuurgraad.	REAL	1
<a href="#">maximum zuurgraad</a>	Maximim waarde (p90) voor de variatie in zuurgraad.	REAL	1
<a href="#">cn verhouding</a>	Veel voorkomende verhouding tussen de hoeveelheid koolstof en stikstof in de organische stof.	Integer	1

## 1.3 Primitieve datatypen

### 1.3.1 Primitief datatype Identifier

<b>Naam</b>	Identifier
<b>Definitie</b>	Externe unieke object-identifier gepubliceerd door de verantwoordelijke instantie, die kan worden gebruikt door externe toepassingen om te verwijzen naar het ruimtelijke object. (bron: INSPIRE)

### 1.3.2 Primitief datatype EX\_Extent

<b>Naam</b>	EX_Extent
<b>Definitie</b>	Information about spatial, vertical, and temporal extent. (bron: INSPIRE)

### 1.3.3 Primitief datatype GM\_MultiSolid

<b>Naam</b>	GM_MultiSolid
<b>Definitie</b>	Multivolume. Verzameling van volumes die gezamenlijk één object vormen (instanties van GM_Solid). (bron: ISO 19107:2003 Spatial Schema)

### 1.3.4 Primitief datatype GM\_MultiSurface

<b>Naam</b>	GM_MultiSurface
-------------	-----------------

## Definitie

Multivlak. Verzameling van vlakken die gezamenlijk één object vormen (instanties van GM\_Surface). (bron: ISO 19107:2003 Spatial Schema)

## 1.4 Codelijsten

### Bodemhelling

De indeling voor de overheersende helling in het Bodemvlak in procenten

### Bodemhoofdklasse

Generalisatie van bodemtypen op basis van grondsoort en bodemvorming.

### BodemkenmerkenBovenlaag

Opsomming van de toegestane waarden van specifieke kenmerken in het bodemprofiel dieper dan 40 cm.

### Afzettingskarakteristiek

Aanduiding van de soorten afzettingskarakteristiek.

### BodemkenmerkenOnderlaag

Opsomming van de toegestane waarden van specifieke kenmerken in de eerste 40 cm van het bodemprofiel.

### BodemvlakcollectieSoort

Aanduiding van de soorten Bodemvlakcollecties.

### BodemkundigBelang

Typen van bodemkundig belang.

### Veensoort

Aanduiding van de soorten Veensoort.

### BodemLegendaEenheid

Aanduiding van de bodemtypen.

### StaringreeksBouwsteen

Aanduiding van de soorten StaringreeksBouwstaan.

### Landgebruik

Aanduiding van de soorten Landgebruik.

## 1.5 Attribuut- en relatiesoort details

### 1.5.1 Objecttype Bodemlichaam

#### 1.5.1.1 Attribuutsoort details Bodemlichaam identificatie

##### Naam

identificatie

##### Herkomst

BRO

##### Definitie

De unieke aanduiding van een Bodemlichaam.

##### Herkomst definitie

BRO

##### Toelichting

Een externe object-ID is een unieke object-identificatie die door de verantwoordelijke instantie is gepubliceerd en die door externe toepassingen kan worden gebruikt om naar het ruimtelijke object te verwijzen. De identificatie is

	een identifier van het ruimtelijke object en niet een identifier van het fenomeen in de echte wereld.
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authenticiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	Identifier
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.1.2 Attribuutsoort details [Bodemlichaam](#) geometrie

<b>Naam</b>	geometrie
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De geometrie bepaald voor het bodemobject.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	Een ruimtelijke weergave van bodeminformatie wordt ruimtelijk expliciet door gebieden met vergelijkbare waarden af te bakenen volgens de bodem (of andere) eigenschap die wordt weergegeven.
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Ja
<b>Indicatie formele historie</b>	Ja
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authenticiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	GM_MultiSolid
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.2 Objecttype Bodemvlakcollectie

##### 1.5.2.1 Attribuutsoort details [Bodemvlakcollectie](#) naam

<b>Naam</b>	naam
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De naam van de deelverzameling.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	Bijvoorbeeld het kaartbladnummer of naam van het project.
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	CHARACTERSTRING
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.2.2 Attribuutsoort details [Bodemvlakcollectie](#) soort

<b>Naam</b>	soort
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De soort deelverzameling van het model.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	Bijvoorbeeld kaartbladnummer of actualisatieproject
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Ja
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authenticiteit</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	BodemvlakcollectieSoort
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.2.3 Relatiesoort details [Bodemvlakcollectie](#) bestaat uit

<b>Naam</b>	bestaat uit
<b>Definitie</b>	De unieke aanduiding van elk Bodemvlak waar de Bodemvlakcollectie uit bestaat.
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1 .. *
<b>Gerelateerd objecttype</b>	<a href="#">Kaartvlak</a>

### 1.5.3 Objecttype Bodemvlak

#### 1.5.3.1 Attribuutsoort details [Bodemvlak](#) bodemeenheid

<b>Naam</b>	bodemeenheid
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De volledige bodemkundige typering van het Bodemvlak.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie materiële historie</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1 .. 3
<b>Indicatie authenticiteit</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	BodemEenheidType
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.3.2 Relatiesoort details [Bodemvlak](#) behoort tot

<b>Naam</b>	behoort tot
<b>Definitie</b>	De unieke aanduiding van elk Bodemlichaam waaruit het Bodemvlak bestaat.
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Gerelateerd objecttype</b>	<a href="#">Bodemlichaam</a>

#### 1.5.3.3 Relatiesoort details [Bodemvlak](#) bevat

<b>Naam</b>	bevat
<b>Definitie</b>	De unieke aanduiding van elk Standaard bodemprofiel dat een Bodemvlak bevat.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Gerelateerd objecttype</b>	<a href="#">Standaard bodemprofiel</a>

### 1.5.4 Objecttype Vlak van bodemkundig belang

#### 1.5.4.1 Attribuutsoort details [Vlak van bodemkundig belang](#) bodemkundig belang

<b>Naam</b>	bodemkundig belang
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Aanduiding van het type vlak waarmee aangegeven wordt wat mogelijk het belang ervan is voor omliggende bodemvlakken
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie materiële historie</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authenticiteit</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	BodemkundigBelang
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

### 1.5.5 Objecttype Standaard bodemprofiel

#### 1.5.5.1 Attribuutsoort details [Standaard bodemprofiel](#) landgebruik

<b>Naam</b>	landgebruik
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Het landgebruik waarvoor de inhoud van het standaardbodemprofiel met name geldt.



<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Ja
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authenticiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	Landgebruik
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### **1.5.5.2 Relatiesoort details [Standaard bodemprofiel](#) heeft gebruik maakt van**

<b>Naam</b>	heeft gebruik maakt van
<b>Definitie</b>	De unieke aanduiding van elk Waargenomen bodemprofiel waar het Standaard bodemprofiel gebruik van heeft gemaakt.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1 .. *
<b>Gerelateerd objecttype</b>	<a href="#">Waargenomen bodemprofiel</a>

#### **1.5.6 Objecttype Waargenomen bodemprofiel**

##### **1.5.6.1 Attribuutsoort details [Waargenomen bodemprofiel](#) BRO\_RO\_Booronderzoek**

<b>Naam</b>	BRO_RO_Booronderzoek
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	verwijzing naar de identificatie van het registratie object (RO) booronderzoek in de BRO
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Toelichting</b>	Algemeen BRO-attribuut zie BRO-catalogus
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authenticiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	Registratieobjectcode
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### **1.5.7 Objecttype Profiellaag**

##### **1.5.7.1 Attribuutsoort details [Profiellaag](#) identificatie**

<b>Naam</b>	identificatie
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De unieke aanduiding een Profiellaag.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie materiële historie</b>	Nee

Indicatie formele historie	Nee
Indicatie kardinaliteit	1
Indicatie authenticiek	Authentiek
Formaat	Identifier
Indicatie afleidbaar	Nee

#### 1.5.7.2 Relatiesoort details [Profiellaag](#) bestaat uit

Naam	bestaat uit
Definitie	De unieke aanduiding van elke Profiellaag waar het Standaard bodemprofiel uit bestaat.
Indicatie kardinaliteit	1
Gerelateerd objecttype	<a href="#">Standaard bodemprofiel</a>

### 1.5.8 Objecttype Bodemhorizont

#### 1.5.8.1 Attribuutsoort details [Bodemhorizont](#) staringreeks bouwsteen

Naam	staringreeks bouwsteen
Herkomst	BRO
Definitie	Indeling van het bodemmateriaal in klassen waaraan bodemfysische karakteristieken zijn gekoppeld.
Herkomst definitie	BRO
Mogelijk geen waarde	Nee
Indicatie formele historie	Ja
Indicatie kardinaliteit	1
Indicatie authenticiek	Authentiek
Formaat	StaringreeksBouwsteen
Indicatie afleidbaar	Nee

#### 1.5.8.2 Attribuutsoort details [Bodemhorizont](#) chemische bodemkenmerken

Naam	chemische bodemkenmerken
Herkomst	BRO
Definitie	De chemische kenmerken van de bodemhorizont.
Herkomst definitie	BRO
Mogelijk geen waarde	Nee
Indicatie materiële historie	Ja
Indicatie formele historie	Ja
Indicatie kardinaliteit	1

<b>Indicatie authentiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	ChemischeBodemkenmerkenType
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.8.3 Attribuutsoort details [Bodemhorizont](#) fysische bodemkenmerken

<b>Naam</b>	fysische bodemkenmerken
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De fysische kenmerken van de bodemhorizont.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie materiële historie</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Nee
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authentiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	FysischeBodemKenmerkenType
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.9 Objecttype Kaartvlak

##### 1.5.9.1 Attribuutsoort details [Kaartvlak](#) geometrie

<b>Naam</b>	geometrie
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De geometrie bepaald voor het Kaartvlak.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO
<b>Mogelijk geen waarde</b>	Nee
<b>Indicatie formele historie</b>	Ja
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Indicatie authentiek</b>	Authentiek
<b>Formaat</b>	GM_MultiSurface
<b>Indicatie afleidbaar</b>	Nee

#### 1.5.10 Objecttype Bodemlaag

##### 1.5.10.1 Attribuutsoort details [Bodemlaag](#) afzettingskarakteristiek

<b>Naam</b>	afzettingskarakteristiek
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De geologische typering van minerale sedimenten.
<b>Herkomst definitie</b>	BRO

Mogelijk geen waarde	Nee
Indicatie formele historie	Ja
Indicatie kardinaliteit	1
Indicatie authentiek	Authentiek
Formaat	Afzettingskarakteristiek
Indicatie afleidbaar	Nee

#### 1.5.11 Gestructureerd datatype FysischeBodemKenmerkenType

##### 1.5.11.1 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) organische stofgehalte

Naam	organische stofgehalte
Herkomst	BRO
Definitie	Veel voorkomend (modus) gehalte aan organische stof in massaprocenten van de totale massa grond.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

##### 1.5.11.2 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) minimum organische stofgehalte

Naam	minimum organische stofgehalte
Herkomst	BRO
Definitie	Minimum waarde (p10) voor de variatie in het organische stofgehalte in massaprocenten van de totale massa grond.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

##### 1.5.11.3 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) maximum organische stofgehalte

Naam	maximum organische stofgehalte
Herkomst	BRO
Definitie	Maximum waarde (p90) voor de variatie in het organische stofgehalte in massaprocenten van de totale massa grond.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

##### 1.5.11.4 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) veensoort

Naam	veensoort
------	-----------

<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Een nadere typering van het als veen omschreven bestanddeel van grond.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	0 .. 1
<b>Formaat</b>	Veensoort

**1.5.11.5 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) lutumgehalte**

<b>Naam</b>	lutumgehalte
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Veel voorkomend (modus) gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte kleiner dan 2 $\mu$ m.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	Integer

**1.5.11.6 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) minimum lutumgehalte**

<b>Naam</b>	minimum lutumgehalte
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Minimum waarde (p10) voor de variatie in het gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte kleiner dan 2 $\mu$ m.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	Integer

**1.5.11.7 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) maximum lutumgehalte**

<b>Naam</b>	maximum lutumgehalte
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Maximum waarde (p90) voor de variatie in het gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte kleiner dan 2 $\mu$ m.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	Integer

**1.5.11.8 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) siltgehalte**

<b>Naam</b>	siltgehalte
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	Veel voorkomend (modus) gehalte aan minerale delen met een korrelgrootte tussen 2 en 50 $\mu$ m.

Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	Integer

**1.5.11.9 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) zandmediaan**

Naam	zandmediaan
Herkomst	BRO
Definitie	Veel voorkomende (modus) mediaan van de zandfractie (uitgedrukt in micrometer).
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	Integer

**1.5.11.10 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) minimum zandmediaan**

Naam	minimum zandmediaan
Herkomst	BRO
Definitie	Minimum waarde (p10) voor de variatie in zandmediaan (uitgedrukt in micrometer).
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	Integer

**1.5.11.11 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) maximum zandmediaan**

Naam	maximum zandmediaan
Herkomst	BRO
Definitie	Maximum waarde (p90) voor de variatie in zandmediaan (uitgedrukt in micrometer).
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	Integer

**1.5.11.12 Data element details [FysischeBodemKenmerkenType](#) dichtheid**

Naam	dichtheid
Herkomst	BRO
Definitie	Veel voorkomende waarde voor de volumieke massa (g/cm <sup>3</sup> ).
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

## 1.5.12 Gestructureerd datatype BodemEenheidType

### 1.5.12.1 Data element details [BodemEenheidType](#) bodemhoofdklasse

<b>Naam</b>	bodemhoofdklasse
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	indeling van bodemtypen op generiek niveau
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	Bodemhoofdklasse

### 1.5.12.2 Data element details [BodemEenheidType](#) legenda eenheid

<b>Naam</b>	legenda eenheid
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De indeling van de bodemtypen op specifiek niveau.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	BodemLegendaEenheid

### 1.5.12.3 Data element details [BodemEenheidType](#) kenmerken bovenlaag

<b>Naam</b>	kenmerken bovenlaag
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De eigenschappen van de bovenlaag van de bodem.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	BodemkenmerkenBovenlaag

### 1.5.12.4 Data element details [BodemEenheidType](#) kenmerken onderlaag

<b>Naam</b>	kenmerken onderlaag
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	eigenschappen van de onderlaag van de bodem
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	BodemkenmerkenOnderlaag

### 1.5.12.5 Data element details [BodemEenheidType](#) helling

<b>Naam</b>	helling
<b>Herkomst</b>	BRO
<b>Definitie</b>	De overheersende helling aan het maaiveld van het BodemLichaam.
<b>Indicatie kardinaliteit</b>	1
<b>Formaat</b>	Bodemhelling

### 1.5.13 Gestructureerd datatype ChemischeBodemkenmerkenType

#### 1.5.13.1 Data element details [ChemischeBodemkenmerkenType](#) zuurgraad

Naam	zuurgraad
Herkomst	BRO
Definitie	Veel voorkomende (modus) zuurgraad uitgedrukt als pH-KCl.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

#### 1.5.13.2 Data element details [ChemischeBodemkenmerkenType](#) minimum zuurgraad

Naam	minimum zuurgraad
Herkomst	BRO
Definitie	Minimum waarde (p10) voor de variatie in zuurgraad.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

#### 1.5.13.3 Data element details [ChemischeBodemkenmerkenType](#) maximum zuurgraad

Naam	maximum zuurgraad
Herkomst	BRO
Definitie	Maximim waarde (p90) voor de variatie in zuurgraad.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	REAL

#### 1.5.13.4 Data element details [ChemischeBodemkenmerkenType](#) cn verhouding

Naam	cn verhouding
Herkomst	BRO
Definitie	Veel voorkomende verhouding tussen de hoeveelheid koolstof en stikstof in de organische stof.
Indicatie kardinaliteit	1
Formaat	Integer

### 1.5.14 Codelijst details Bodemhelling

Definitie	De indeling voor de overheersende helling in het Bodemvlak in procenten
-----------	---



Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.15 Codelijst details Bodemhoofdklasse

<b>Definitie</b>	Generalisatie van bodemtypen op basis van grondsoort en bodemvorming.	
------------------	---	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.16 Codelijst details BodemkenmerkenBovenlaag

<b>Definitie</b>	Opsomming van de toegestane waarden van specifieke kenmerken in het bodemprofiel dieper dan 40 cm.	
------------------	--	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.17 Codelijst details Afzettingskarakteristiek

<b>Definitie</b>	Aanduiding van de soorten afzettingskarakteristiek.	
------------------	---	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.18 Codelijst details BodemkenmerkenOnderlaag

<b>Definitie</b>	Opsomming van de toegestane waarden van specifieke kenmerken in de eerste 40 cm van het bodemprofiel.	
------------------	---	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.19 Codelijst details BodemvlakcollectieSoort

<b>Definitie</b>	Aanduiding van de soorten Bodemvlakcollecties.	
------------------	--	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.20 Codelijst details BodemkundigBelang

<b>Definitie</b>	Typen van bodemkundig belang.	
------------------	-------------------------------	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.21 Codelijst details Veensoort

<b>Definitie</b>	Aanduiding van de soorten Veensoort.	
------------------	--------------------------------------	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.22 Codelijst details BodemLegendaEenheid

<b>Definitie</b>	Aanduiding van de bodemtypen.	
------------------	-------------------------------	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.23 Codelijst details StaringreeksBouwsteen

<b>Definitie</b>	Aanduiding van de soorten StaringsreeksBouwstaan.	
------------------	---	--

Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

#### 1.5.24 Codelijst details Landgebruik

<b>Definitie</b>	Aanduiding van de soorten Landgebruik.	
------------------	--	--

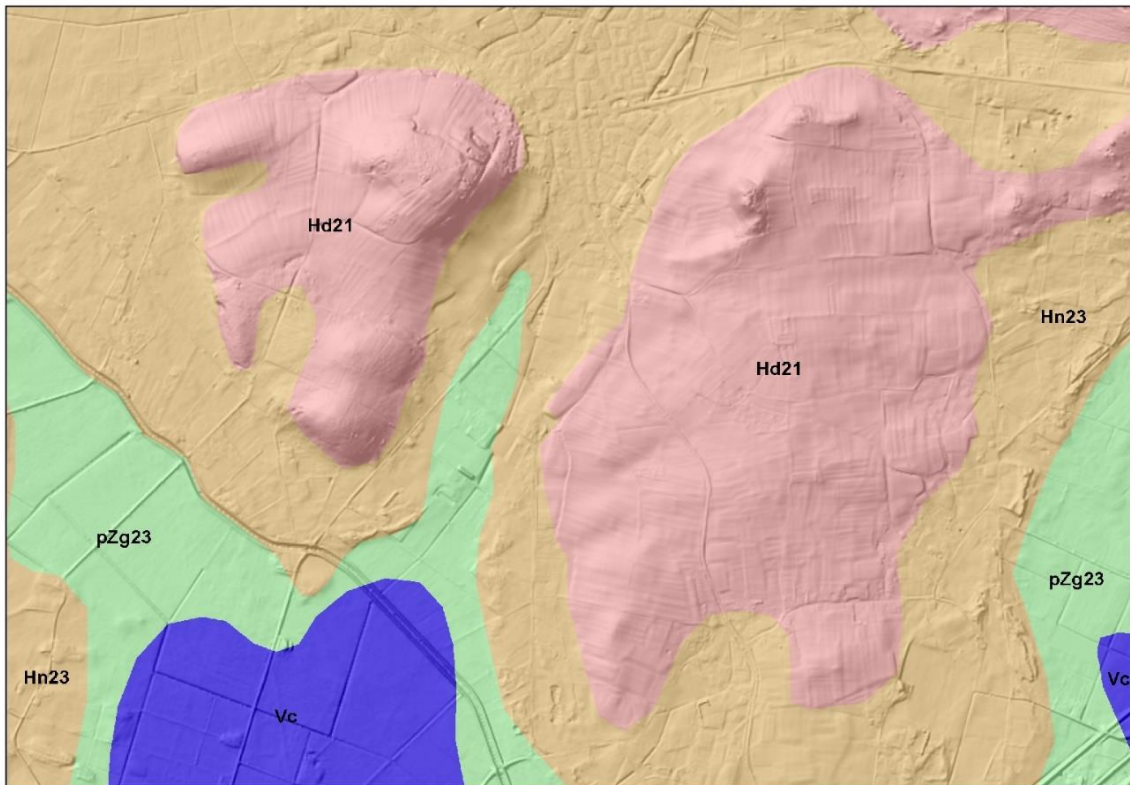
Code	Naam	Definitie
------	------	-----------

## Toelichting

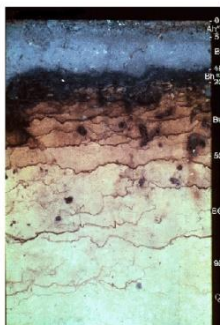
De Bodemkaart is een van de registratieobjecten in de BRO, en wordt aangeduid als een 'model'. Voor de bodemkaart betekent dit dat de kaart zelf het 'model' is dat tot stand gekomen is via de bodemkundige kartering. De kaart is een resultaat van de interpretatie van data die in het veld zijn ingewonnen door experts, de 'veldbodemkundigen'. Dit is Informatie die ook in de BRO is opgenomen, met name de registratieobjecten boor- en profielkuilonderzoek, grondwaterdynamiek zijn hiervoor van belang. In deze objecten is profielopbouw met fysische en chemische analyses geregistreerd.

### 2.1 Bodem en bodemkartering

De bodem is het buitenste deel van de aarde. Het materiaal waaruit de bodem bestaat (het moedermateriaal of uitgangsmateriaal) is in ons land grotendeels van elders aangevoerd, o.a. door de wind (löss, dekzand, stuifzand, duinzand), de rivieren (rivierklei en –zand), de zee (zeeklei en –zand) en door het landijs (smeltwaterafzettingen, keileem), soms is het ter plaatse ontstaan (veen).



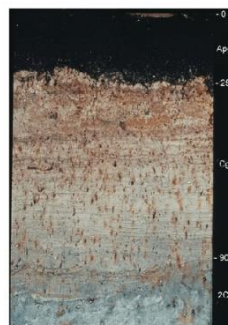
Haarpodzolgrond (Hd21)



Veldpodzolgrond (Hn23)



Beekeerdgrond (pZg23)



Vlierveengrond (Vc)



[https://broprogramma.github.io/SGM/media/landschap\\_profiel.jpg](https://broprogramma.github.io/SGM/media/landschap_profiel.jpg)

Figuur 3 Drie bodemeenheden in hun landschappelijk verband. De eenheden op de rug, op de helling en in het dal zijn verschillend. Elke eenheid (I, II en III) wordt op de bodemkaart onderscheiden met een eigen code en kleur. Onder het diagram een schematische voorstelling van de bodemprofielen van de drie eenheden.

Door veranderingen in de sedimentatie vertoont het moedermateriaal vaak een zekere gelaagdheid. Onder invloed van uitwendige omstandigheden treedt bodemvorming op, waarbij veranderingen in het moedermateriaal ontstaan door omzetting, uitspoeling en ophoping van minerale en organische stoffen. Elke grond heeft dus als gevolg van de afzetting en van de bodemvorming een opeenvolging van min of meer horizontale lagen, die verschillen in samenstelling en eigenschappen. Deze lagen heten horizonten. Samenstelling, dikte en opeenvolging van horizonten –het bodemprofiel- verschillen per grond. Gronden met een ongeveer gelijk bodemprofiel beschouwt men als een eenheid [[Simonson1968](#)]. Bij de bodemkartering stelt men door boringen de bodemeenheden vast en bepaalt op basis van overeenkomsten en verschillen tussen (groepen van) bodemprofielen de grenzen van die eenheden. Verschillen in bodemgesteldheid en landschap gaan vaak samen, omdat beide zijn ontstaan onder invloed van dezelfde uitwendige omstandigheden ([figuur 3](#)). Dit is bij de bodemkartering van groot belang, omdat het daardoor mogelijk is met betrekkelijk weinig boringen de grenzen tussen de verschillende gronden op te sporen en in kaart te brengen [[Schelling-etal1975](#)].

## 2.2 Gebruikersperspectief Bodemkaart

De bodemkundige informatie op de Bodemkaart van Nederland 1: 50 000, die de basis vormt voor het bodemkundig model in de Basisregistratie Ondergrond, heeft betrekking op de aard en samenstelling van de bovengrond (grondsoort) met een verdere onderverdeling naar bodemvorming, veensoort, afwijkende lagen in het profiel, aanwezigheid van kalk en verstoringen door vergraving en egalisatie. De kaart geeft bodemkundige informatie over de stedelijke gebieden op het moment van de kartering. De bodemkaart is bedoeld voor nationale, regionale en lokale studies op het gebied van hydrologie, bodemgeschiktheid, bodemkwetsbaarheid, natuurontwikkeling, landschapsplanning en ruimtelijke planvorming.

Omdat informatie in het stedelijk gebied ontbreekt is de bodemkaart niet geschikt is voor het oplossen van stedelijke vraagstukken. Op locaties waar na de kartering stedelijk gebied is ontstaan kan de bodemopbouw op die locatie gewijzigd zijn. De beoordeling of het geleverde informatieniveau nog bruikbaar is voor de specifieke vraagstelling is ter beoordeling aan de gebruiker.

Het bodemkundig model is geschikt voor het afleiden van thematische kaarten. Deze thematische kaarten vallen echter niet binnen de verantwoordelijkheid van de Basisregistratie Ondergrond. In het gebruik voor nationale, regionale en lokale toepassingen geldt dat de informatiebehoefte per oppervlakte-eenheid toeneemt naarmate het probleem grootschaliger ('lokaler') wordt. De opnameschaal van de data is 1:50.000 en geeft op dat schaalniveau het bijbehorende detail (1 cm<sup>2</sup> op de kaart = 25 ha in het terrein). De beoordeling of het geleverde informatieniveau overeenkomt met de informatiebehoefte voor de specifieke vraagstelling is ter beoordeling aan de gebruiker.

## 2.3 Domeinmodel Bodemkaart

In het model is het deel dat gerelateerd is aan het registratieobject Boormonsterprofiel in de catalogus nu niet meegenomen. In dit model volgen we internationale standaard van INSPIRE<sup>[^1]</sup> zoals beschreven in de 'technical guideline', omdat dat aansluit op het model 'bodemkaart' zoals deze in Nederland wordt gebruikt. Pas als de samenhang op basis van het Metamodel voor informatiemodellen, MIM<sup>[^2]</sup> (KKG

[^1]: <<https://inspire.ec.europa.eu/themes/127/2892>>[\*oktober 2018]\*

[^2]: <<https://docs.geostandaarden.nl/mim/def-st-mim10-20170614/doc.pdf>> [\*oktober 2018]\*

-

metamodel) verder duidelijk is geworden kunnen we die relaties leggen en het model daarop laten aansluiten.

### 2.3.1 De bodemkaart als bodemkundig model

De Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 vormt de basis voor het bodemkundig model in de Basisregistratie Ondergrond. De kaart geeft voor het landelijk gebied door middel van kaartvlakken informatie over de bodemopbouw en bodemkenmerken tot een diepte van ca. 1,2 m-mv. [Steur-Heijink1991]. Elk kaartvlak of object bevat een code voor de bodemeenheid. De bodemkaart is een 2-dimensionaal model dat de bodem als profiel tot 1,2 m –mv beschrijft, waarmee het impliciet voor een deel 3D eigenschappen meekrijgt.

### 2.3.2 Indeling bodemeenheden

Een bodemeenheid verstrekt informatie over belangrijke kenmerken van het bodemprofiel tot een diepte van ca. 1,2 m-mv. De hoofdindeling van de bodemeenheden is in hoofdlijnen een indeling naar grondsoort. De verdere onderverdeling in hoofdklassen sluit nauw aan bij die van het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland [Bakker-Schelling1989] tot en met het niveau van de subgroep. Dit niveau is in de legenda naamgevend. De hoofdklassen worden op de bodemkaart gecodeerd met één of twee hoofdletters. De volgende hoofdklassen worden onderscheiden:

- Veengronden (code V);
- Moerige gronden (code W);
- Podzolgronden (codes Y en H);
- Brikgronden (code B);
- Dikke eerdgronden (codes EZ, EL en EK);
- Kalkloze zandgronden (code Z...);

- Kalkhoudende zandgronden (code Z...A);
- Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (code S...A);
- Niet-gerijpte minerale gronden (code MO-zeelei; RO-rivierlei);
- Zeekleigronden (code M);
- Rivierkleigronden (code R);
- Oude rivierkleigronden (code KR);
- Leemgronden (code L);
- Mariene afzettingen ouder dan pleistoceen (code MA, MK, MZ);
- Fluviatiele afzettingen ouder dan pleistoceen (code FG, FK);
- Kalksteenverweringsgronden (code KM, KK, KS);
- Ondiepe keileemgronden (code KX);
- Overige oude kleigronden (code KT);
- Grindgronden (code G).

De gronden worden in de legenda verder onderverdeeld naar o.a. aard en textuur van de bovengrond, de gelaagdheid in het bodemprofiel, veensoort bij veengronden, voorkomen van hydromorfe kenmerken en de aanwezigheid van kalk in het profiel. Deze onderverdeling wordt in de code aangegeven met letters en cijfers (bijvoorbeeld Hn21: veldpodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand, of Zn23: vlakvaaggronden in lemig fijn zand). Met lettertoevoegingen aan het begin en aan het eind van de code worden specifieke kenmerken van de bovengrond en ondergrond aangeduid (bijvoorbeeld kHn21: veldpodzolgronden met een kleidek (k...) of Hn21x: veldpodzolgronden met keileem in de ondergrond, beginnend tussen 40 en 120 cm (...x)).

### **2.3.3 Inventarisatiemethoden**

Rond 1960 is Stiboka in Zeeland gestart met de landelijke kartering van de bodem op schaal 1 : 50 000. De kaart is uitgegeven per kaartblad van de topografische kaart, schaal 1 : 50 000, met daarbij een toelichting in boekvorm. Door de aanpak per kaartblad verschilt de periode van opname van blad tot blad (fig. 2). Het veldwerk voor het laatste kaartblad is in 1995 afgerond. De bodemkaart is als GIS-bestand beschikbaar (versie 1). Hiervoor zijn de analoge kaarten gedigitaliseerd. Na de eerste opname zijn vanaf 2010 fragmenten van de kaart geactualiseerd. De inventarisatiemethode bij de actualisatie wijkt af van de methode die bij de eerste opname is gehanteerd.

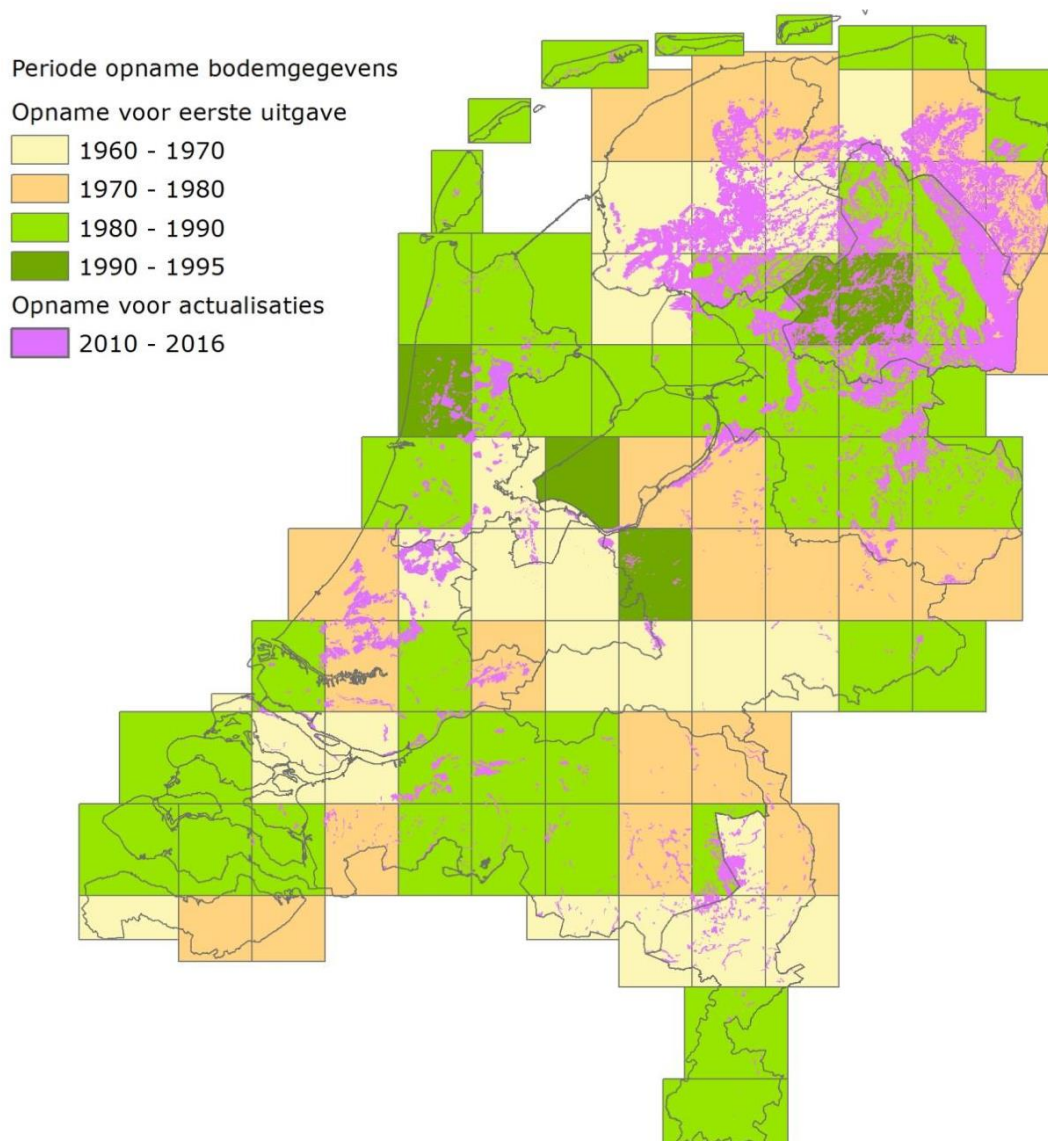
### ***2.3.3.1 Uitgebreide veldverkenning voor de eerste opname van de bodemkaart***

Voor de eerste opname van de bodemkaart (zie [figuur 4](#)) is een uitgebreide veldverkenning uitgevoerd. Afhankelijk van de ingewikkeldheid van het bodempatroon, zijn voor de kaartschaal 1 : 50 000 10 tot 25 grondboringen per 100 ha verricht. Bij elke boring is een zgn. boormonsterbeschrijving opgesteld. Daarbij beschrijft de karteerder kenmerken die ontstaan zijn door bodemvorming en schat hij van elke laag o.a. het gehalte aan organische stof en koolzure kalk, het lutumgehalte en leemgehalte en de grofheid van het zand. De schattingen worden geijkt en gevalideerd door grondmonsteronderzoek. Aan de hand van deze boormonsterbeschrijvingen en allerlei landschappelijke kenmerken (o.a. reliëf en verschillen in vegetatie) zijn de eenheden op kaart ingetekend. De kaartschaal bepaalt mede de mate van detail waarmee de bodemgesteldheid kan worden weergegeven. Om druktechnische redenen en vanwege de leesbaarheid van de kaart zijn de afmetingen van kaartvlakken aan minimumgrenzen gebonden. Voor de kaartschaal 1 : 50 000 gold bij de eerste uitgave ca. 10 ha aanvankelijk als kleinste afmeting (1 cm<sup>2</sup> op de kaart = 25 ha in het terrein). Later is de minimum oppervlakte verminderd naar ca. 5 ha. De beschrijving van de eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 50 000, is daarom ruim van inhoud.

In de BRO is grondwater als een ander registratieobject opgenomen. In de veldverkenning werden bij de eerste opname van de bodemeenheden ook gelijktijdig de grondwatertrappen in kaart gebracht.

De basis waarop het kaartbeeld is vastgelegd werd gevormd door de topografische kaart, schaal 1 : 50 000, verstrekt door de Topografische Dienst. Voor de eerste uitgave is deze basiskaart vereenvoudigd. Rond 1980 is gestart met proeven voor het digitaliseren van de kaartbeelden. Er was toen nog geen GIS-bestand met de topografische kaart beschikbaar, zodat bij het digitaliseren niet gecontroleerd kon worden op de juiste afstemming met de topografie, zoals die later in GIS-bestanden beschikbaar kwam. Hierdoor kan de aansluiting van de begrenzing van oppervlaktewater in het bodemkundige model lokaal afwijken van de begrenzing in GIS-bestanden met de topografie.





<https://broprogramma.github.io/SGM/media/fig3.png>

Figuur 4 Overzicht van jaar van opname eerste uitgave van de bodemkaart en van de actualisaties

### ***2.3.3.2 Digitale bodemkartering voor de actualisatie van de bodemeenheden***

In 2010 is gestart met de actualisatie van de informatie op de bodemkaart. Deze activiteit richt zich vooral op bodemtypen en gegevens die door het landgebruik en de daarbij behorende ontwatering aan verandering onderhevig zijn. Bij veengronden bijvoorbeeld is sprake van geleidelijke oxidatie en afbraak van het organische materiaal, waardoor de veenlagen slinken of zelfs geheel verdwijnen. De actualisatie richt zich daarom op specifieke bodemtypen.

In de periode 2010 – 2014 is de bodemkaart van de gebieden met veengronden geactualiseerd [[Vries-et al2014](#)] en in 2016 in Noord- en Zuid-Holland de bodemkaart van de gebieden met kleigronden die een slappe, ongerijpte ondergrond hebben (fig.



2). De actualisatie wordt steeds uitgevoerd met behulp van 'Digitale Bodemkartering' (DBK). Dit is een methode waarin met statistische modellen bodemkaarten worden gemaakt, gebruikmakend van veldwaarnemingen van de bodem op punten en gebied dekkende kaarten van hulpvariabelen, zoals reliëf, grondwaterstanddiepte en landgebruik. Vanwege de kosten en de doorlooptijd is voor deze methode gekozen in plaats van de karteringsmethode die gehanteerd is bij de eerste opname van de bodemkaart. Bij DBK is het benodigde aantal boringen per oppervlakte-eenheid geringer en worden de patronen via ruimtelijke interpolatie verkregen. Dit bespaart tijd en kosten.

Op hoofdlijnen omvat de werkwijze bij DBK de volgende onderdelen:

- Analyse van de beschikbare gegevens in het Bodemkundig InformatieSysteem (BIS) van WenR (Alterra). Hierbij gaat het vooral om recente boorbeschrijvingen. In de toekomst worden de boorbeschrijvingen beschikbaar in de BRO hier eveneens bij betrokken;
- Dataverzameling. Na het opstellen van een dataverzamelingsplan worden in het veld aanvullende grondboringen verricht voor het opstellen van boorbeschrijvingen;
- Creëren GIS-bestanden met hulpvariabelen. Om met behulp van DBK bodemkaarten te vervaardigen, zijn GIS-bestanden nodig met gebiedskenmerken die gerelateerd kunnen zijn aan de bodemkenmerken die in kaart gebracht worden;
- Fitten model voor de ruimtelijke voorspelling van bodemkenmerken. Hierbij wordt naar de beste relatie gezocht tussen kenmerken ter plekke van de boorlocaties en één of meer hulpvariabelen;
- Creëren ruimtelijke verbreiding van de kenmerken;
- Valideren voorspellingen;
- Toekennen bodemtype op basis van de ruimtelijke voorspellingen van bodemkenmerken;
- Geactualiseerde fragmenten toevoegen aan het landelijke bestand van de bodemkaart.

[↑](#)