

# Module QGIS “Overstromingsrisico”

## Doel van de module

In het Maasdal bij Venlo is de Maas onbedijkt. Dit houdt in dat er geen dijken zijn die het land beschermen tegen overstromingen door de Maas. Rijkswaterstaat wil graag weten welke gebieden bedijkt moeten worden. Om Rijkswaterstaat te helpen goede beslissingen te maken gaan wij een digitale kaart maken van het overstromingsrisico in dit gebied. We maken hierbij gebruik van het programma QGIS.

We beginnen met een digitale kaart van de hoogte, en een digitale kaart van het landgebruik. Op basis van de hoogtekarte kun je de overstromingskans berekenen (lage gebieden hebben een hogere overstromingskans dan hoge gebieden). Op basis van het landgebruik kun je de overstromingsgevolgen berekenen (dicht bebouwde gebieden hebben grotere overstromingsgevolgen dan dun bebouwde gebieden). Vervolgens kun je het overstromingsrisico berekenen, want  $Risico = Kans \times Gevolgen$ .

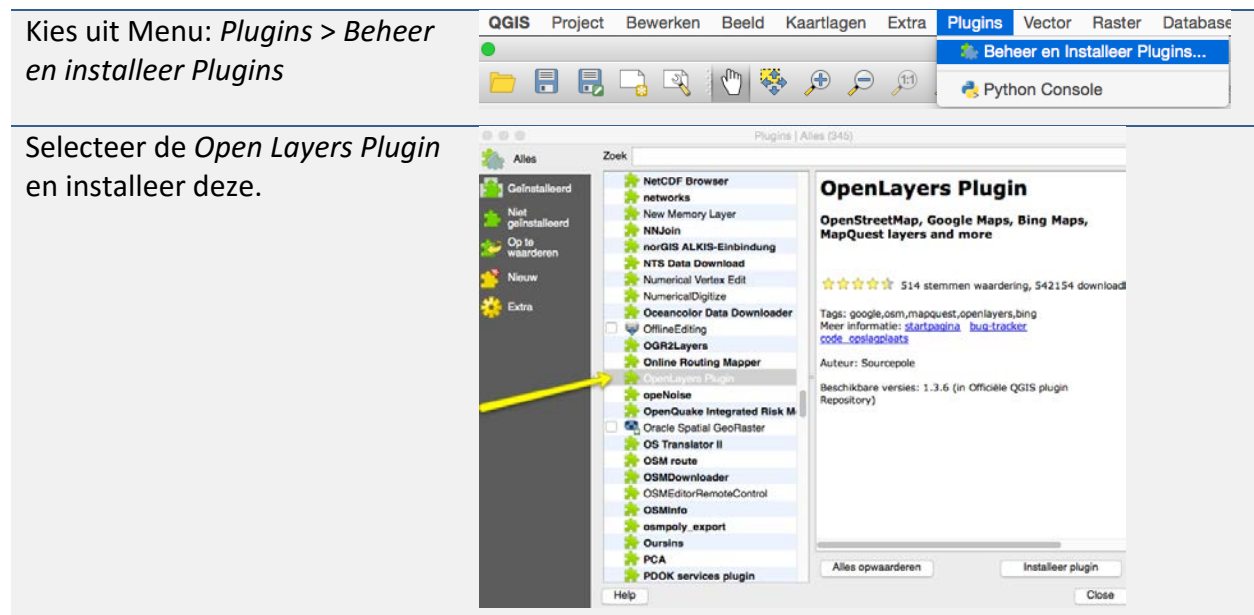
## Applicatie

NB: Deze module maakt gebruik van de *OpenLayers Plugin* in QGIS. Installeer indien nodig eerst deze plugin (zie de afbeeldingen hieronder of raadpleeg de installatiehandleiding).

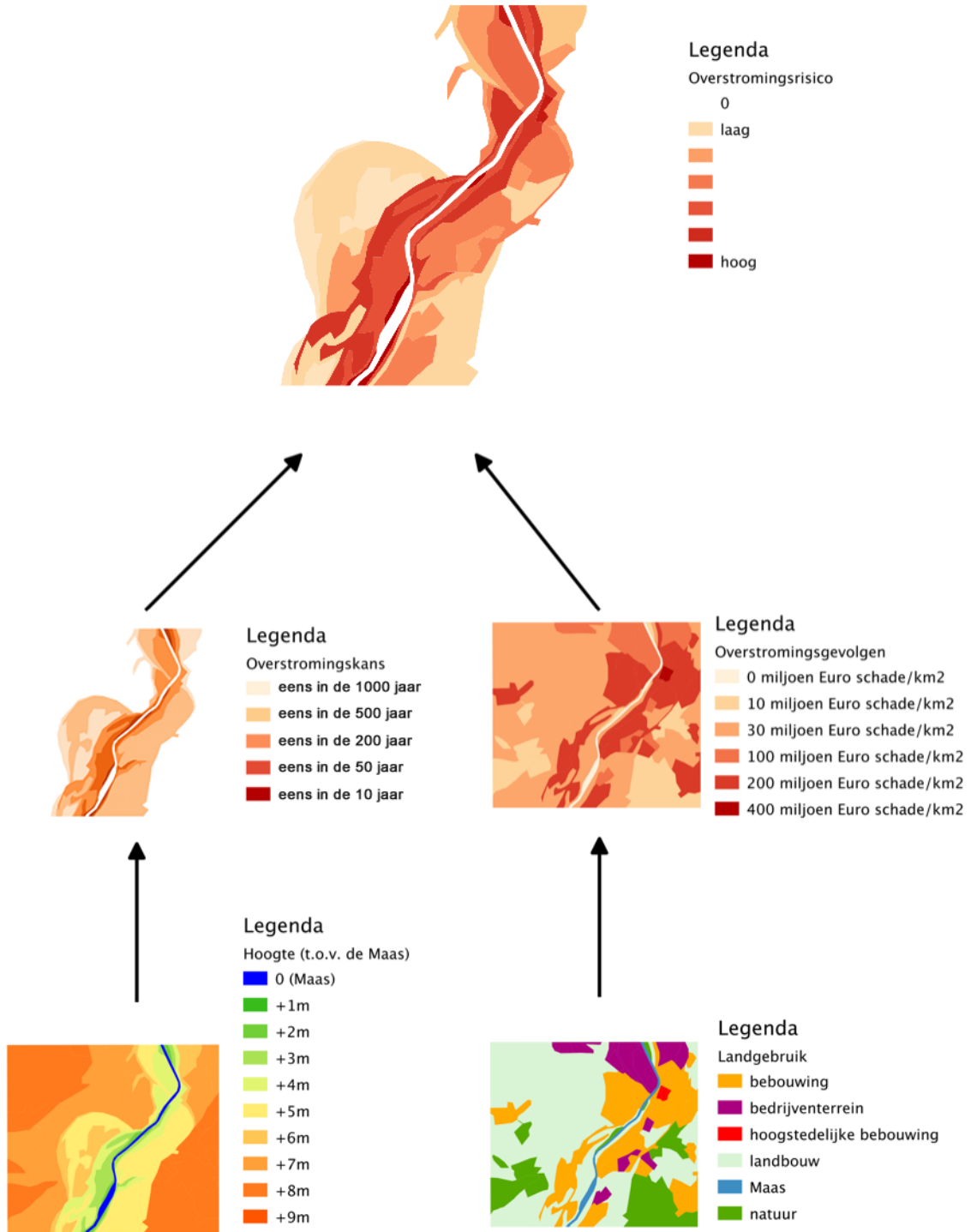
### Installatie OpenLayers Plug

Kies uit Menu: *Plugins > Beheer en installeer Plugins*

Selecteer de *Open Layers Plugin* en installeer deze.



# Overstromingskans rondom Venlo



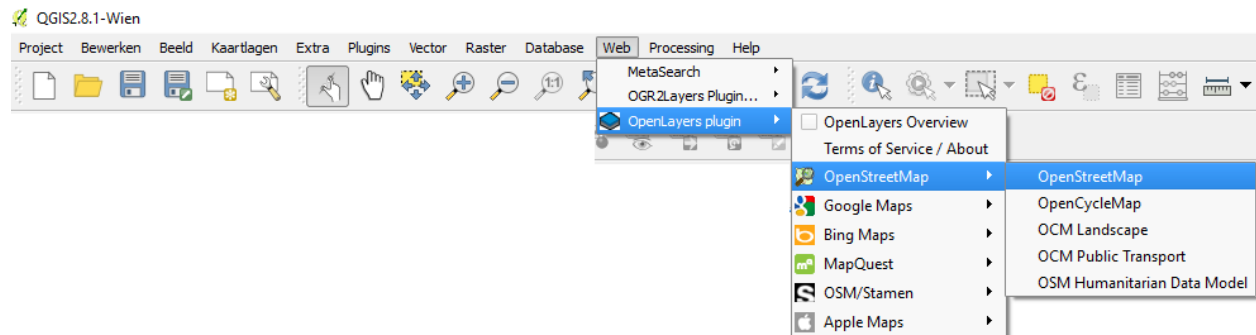
## Opdrachten

### Opdracht 1

Start QGIS<sup>1</sup>.

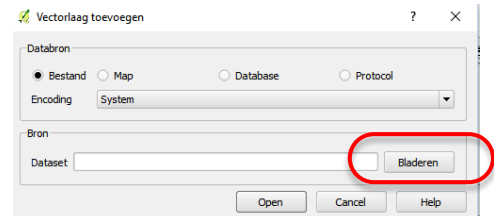
### Opdracht 2

Voeg een achtergrondkaartlaag toe. Dit kun je doen door te gaan naar “Web” en “Open Layers Plugin”. Kies zelf een geschikte achtergrondkaart (bijvoorbeeld “OpenStreetMap”).



### Opdracht 3

Laad de kaartlaag “Maasdal bij Venlo.shp” in. Dit kun je doen door in het hoofdmenu te gaan naar “Kaartlagen” > “Laag toevoegen” > “Vectorlaag toevoegen”. Kies [Bladeren] en zoek de kaartlaag “Maasdal bij Venlo.shp” op. De kaartlaag staat in de map “Geodata”



### Opdracht 4

Zoom in naar de kaartlaag “Maasdal bij Venlo”. Dit kun je doen door met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag te klikken, en [Op kaartlaag inzoomen] te kiezen.

### Opdracht 5

Klik op het icoontje van de informatie tool, en klik daarna op verschillende vlakken in de kaartlaag “Maasdal bij Venlo”. Aan elk vlak is informatie gekoppeld.



*Vraag:* Welke informatie is er gekoppeld aan de kaartlaag “Maasdal bij Venlo”?

<sup>1</sup> Deze handleiding is geschreven bij QGIS-versie 2.8.5 ([Long Term Release](#)). Terminologie en afbeeldingen kunnen afwijken bij gebruik van een andere versie.

## Opdracht 6

De informatie die gekoppeld is aan de kaartlaag is opgeslagen in de *attributentabel*. Klik met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag “Maasdal bij Venlo” en kies [Open attributentabel]. Je ziet nu meerdere kolommen. Deze kolommen heten “velden”. Elke rij stelt een vlak voor.

Sorteer de vlakken op hoogteligging, door te klikken op de veldnaam “hoogte”. In het veld “hoogte” staat de hoogte per vlak ten opzichte van het gemiddeld waterniveau in de Maas.

## Opdracht 7

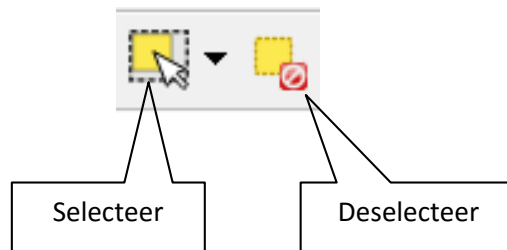
*We gaan nu een vlak selecteren*

**Stap A:** Klik op het rijnummer links van “vlak 0” in de attributentabel. Als het goed is wordt de rij nu blauw. Dit betekent dat je vlak 0 hebt *geselecteerd*. Kijk nu in het kaartvenster. Is er een vlak dat een andere kleur heeft gekregen? Als je met de informatie tool op dit vlak klikt, zie je dat dit hetzelfde vlak is als je in de attributentabel hebt geselecteerd.

**Stap B:** Deselecteer vlak 0 met de *Deselecteer-tool*.

**Stap C:** Selecteer nu een ander vlak in het kaartvenster met de *Selecteer-tool*.

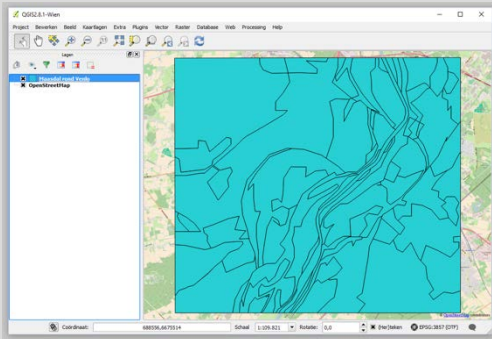
Klik eerst op het icoontje, en dan in het kaartvenster. Open weer de attributentabel van de kaartlaag om te kijken welk vlak je geselecteerd hebt. Zo zie je hoe de kaart en de tabel aan elkaar gekoppeld zijn!



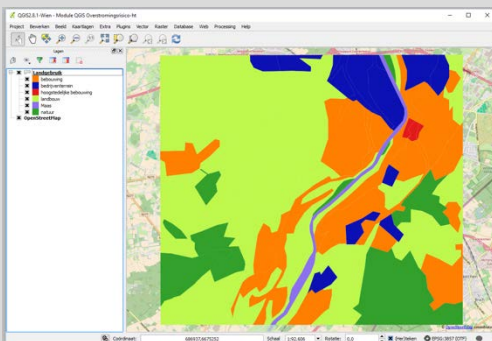
*Je kunt de stijl van een kaartlaag aanpassen. Er zijn drie verschillende typen: Enkel symbool, Categorieën en Gradueel*

*Hieronder zie je voorbeelden van de drie typen stijlen.*

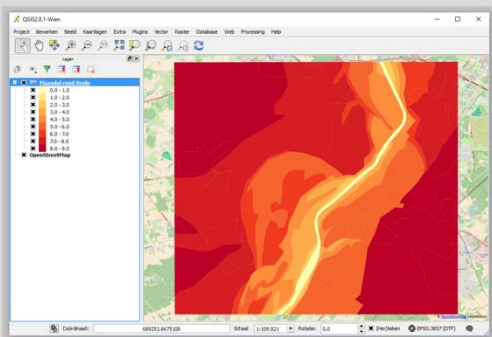
*Blanco kaart → Alle vlakken hebben dezelfde kleur.*



*Chorochromatische kaart → De vlakken hebben unieke kleuren, op basis van een attribuut met een nominale meetschaal (bv 'landgebruik').*



*Choropleetkaart → De vlakken hebben kleuren die lopen van licht naar donker, op basis van een attribuut met een ratio meetschaal (bv 'hoogte').*



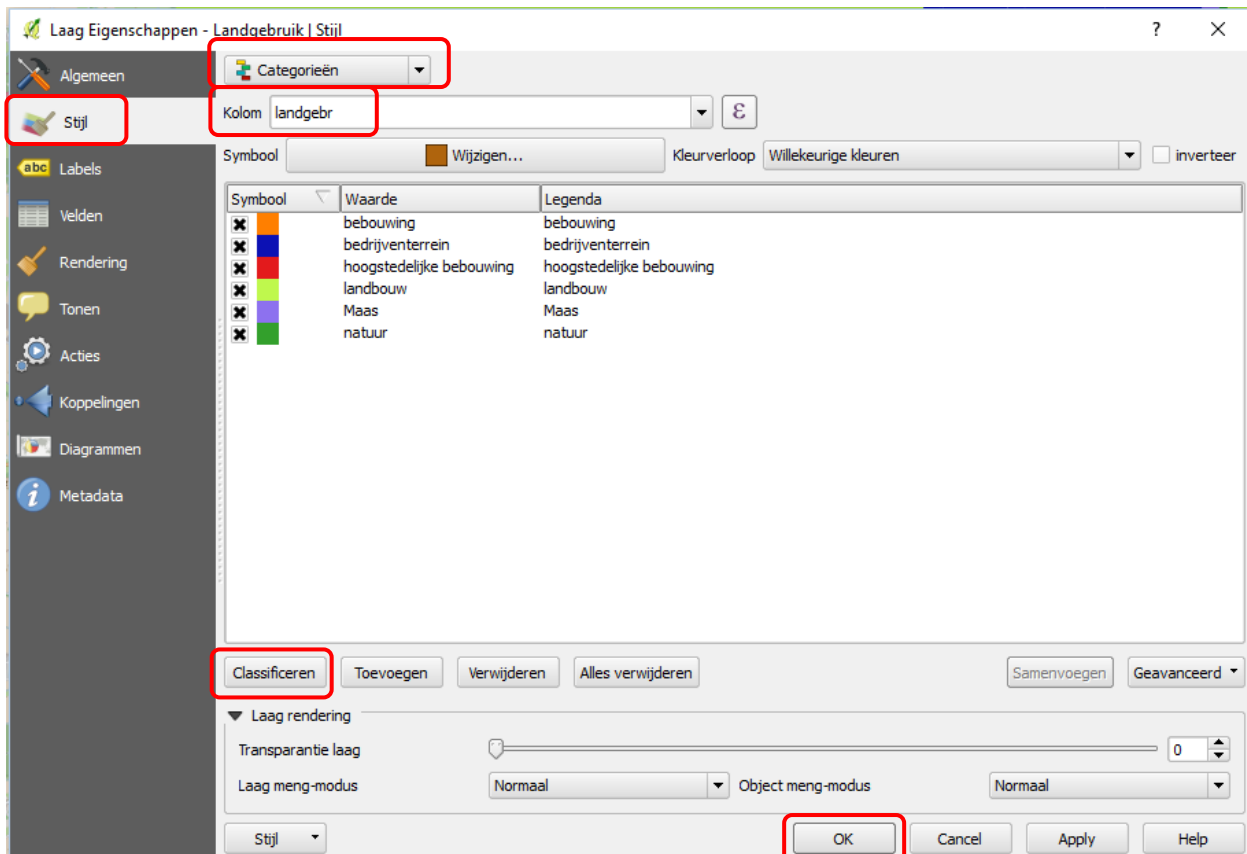
## Opdracht 8

Deselecteer alles. Pas vervolgens de stijl van de kaartlaag aan. Maak een chorochromatische kaart die het landgebruik (rivier, hoogstedelijk bebouwd, laagstedelijk bebouwd, landbouw, bos) met verschillende kleuren weergeeft. Je kunt dit als volgt doen:

*Stap A:* Klik met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag “Maasdal bij Venlo” en kies voor “Eigenschappen”. Als het goed is opent het eigenschappen menu.

*Stap B:* Klik op “Stijl” in het eigenschappen menu.

*Stap C:* Vul het venster als volgt in (zie figuur hieronder). Kies voor “Categorieën” en bij [kolom] voor “landgebr” (=afkorting van landgebruik). Klik daarna op “Classificeren”. Klik dan op [OK].



*Stap D:* Kijk in het kaartvenster. Klap de legenda van de kaartlaag in/uit door op het driehoekje of plusje links van de naam van de kaartlaag te klikken.

*Stap E:* Als je niet tevreden bent met de kleuren, kun je ze nog aanpassen. Dit kun je doen door opnieuw het eigenschappen menu te openen (zie *Stap A*). Dubbelklik op de gekleurde vlakjes om de kleuren aan te passen. Kies logische kleuren!

*Stap F:* Pas de naam van de kaartlaag aan. Dit kun je doen door met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag te klikken en te kiezen voor “Vernoem”. Noem deze laag “Landgebruik”.

*Stap G:* Sla het project daarna op (voor de zekerheid), via [Bestand] en [Opslaan].

Je kunt de stijl van de kaartlaag ook op zo'n manier instellen dat de hoogte ten opzichte van de rivier wordt weergegeven met kleuren die lopen van licht naar donker. Dit heet een *graduele kaart* (ofwel: *choropleetkaart*).

## Opdracht 9

Maak een choropleetkaart die de hoogte weergeeft met kleuren die lopen van licht naar donker. Hieronder zie je hoe je dat kunt doen.

*Stap A:* Laad de kaartlaag "Maasdal bij Venlo" nog een keer in. Dit kun je doen door in het hoofdmenu te kiezen voor [Kaartlagen], dan [Laag toevoegen] en vervolgens [Vectorlaag toevoegen]. De kaartlaag staat in de folder > "Lesmodule overstromingsrisico" > "Geodata".

*Stap B:* Klik met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag "Maasdal bij Venlo" en kies voor "Eigenschappen". Als het goed is opent het eigenschappen menu.

*Stap C:* Klik op "Stijl" in het Eigenschappen menu.

*Stap D:* Vul het venster als volgt in (zie figuur hieronder). Kies voor "Gradueel" en bij [Kolom] voor "hoogte". Klik daarna op "Classificeren". Kies bij "Klassen" voor 10 klassen. Kies bij "Modus" voor [Mooie Grenzen]. Eventueel kun je het kleurverloop aanpassen. Klik dan op [OK].

The screenshot shows the 'Laag Eigenschappen' dialog box for the layer 'Maasdal rond Venlo'. The 'Stijl' tab is active. The 'Gradueel' style is selected. The 'Kolom' is set to 'hoogte'. The 'Kleurverloop' is set to a gradient from light to dark. The 'Klassen' are set to 10, and the 'Modus' is set to 'Mooie Grenzen'. The 'Classificeren' button is highlighted.

Symbool	Waarden	Legenda
☒	0.000 - 1.000	0.0 - 1.0
☒	1.000 - 2.000	1.0 - 2.0
☒	2.000 - 3.000	2.0 - 3.0
☒	3.000 - 4.000	3.0 - 4.0
☒	4.000 - 5.000	4.0 - 5.0
☒	5.000 - 6.000	5.0 - 6.0
☒	6.000 - 7.000	6.0 - 7.0
☒	7.000 - 8.000	7.0 - 8.0
☒	8.000 - 9.000	8.0 - 9.0

*Stap E:* Pas de naam van de kaartlaag aan. Geef de kaartlaag de naam "Hoogte ten opzichte van de rivier".

In de volgende opdrachten gaan we een kaart maken van het overstromingsrisico. Maar: je hebt gezien dat de attribuentabel geen gegevens bevat van het overstromingsrisico. Wel zitten er gegevens in over de hoogte ten opzichte van de rivier, en het type landgebruik. We kunnen deze gegevens gebruiken om zelf een kaart te maken van het overstromingsrisico.

We gaan eerst een kaart maken van de overstromingskans. Je kunt de overstromingskans berekenen op basis van de hoogte ten opzichte van de gemiddelde waterstand in de Maas:

Gebieden die op +3m liggen, overstromen eens in de 10 jaar.	Kans = $1/10$ =	0,100
Gebieden die op +4m liggen, overstromen eens in de 50 jaar.	Kans = $1/50$ =	0,020
Gebieden die op +5m liggen, overstromen eens in de 200 jaar.	Kans = $1/200$ =	0,005
Gebieden die op +6m liggen, overstromen eens in de 500 jaar.	Kans = $1/500$ =	0,002
Gebieden die op +7m liggen, overstromen eens in de 1000 jaar.	Kans = $1/1000$ =	0,001
Gebieden die hoger liggen dan +7m overstromen nooit.	Kans =	null of 0

## Opdracht 10

Maak een choropleetkaart die de overstromingskans weergeeft. Hieronder zie je hoe je dat kunt doen.

*Stap A:* Laad de kaartlaag “Maasdal bij Venlo” nog een keer in.

*Stap B:* Klik met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag en open de attribuentabel.

*Stap C:* Klik in het schermje met de attribuentabel op het *bewerken aan/uitzetten* icoontje. Dit is het icoontje met de pen. Je kunt nu aanpassingen doen in de attribuentabel.



*Stap D:* Maak een nieuw veld in de attribuentabel aan, waarin je de overstromingskans opneemt. Dit kun je doen door op het symbooltje met de tabel en het sterretje. Je krijgt een nieuw venstertje. Vul het als volgt in:

Kolom toevoegen

Naam:

Opmerking:

Type:

Provider type: double

Breedte:

Precisie:

OK Cancel

*Stap E:* Klik op [OK]



Als het goed is, is er nu een nieuw veld aangemaakt met de naam "kans". De cellen hebben de waarde "NULL". Dit betekent dat de waarden nog moeten worden ingevuld.

Stap F: Sorteert de gegevens in de attributen tabel op "hoogte". Vul nu de waarden in de attribuentabel in voor het veld "kans". Kies steeds uit 0.1 (bij hoogte = 3), 0.02 (bij hoogte = 4), 0.005 (bij hoogte = 5), 0.002 (bij hoogte = 6) of 0.001 (bij hoogte = 7). De overige cellen kun je leeg laten.

	vlaknr	hoogte	landgebr	Kans
0	vlak 0		0 Maas	NULL
7	vlak 1		3 landbouw	0.100
8	vlak 2		3 natuur	0.100
1	vlak 3		4 bedrijventerrein	0.020
9	vlak 4		4 landbouw	0.020
2	vlak 5		5 landbouw	0.005
3	vlak 6		5 bedrijventerrein	0.005
6	vlak 7		5 hoogstedelijke b...	0.005
10	vlak 8		5 bebouwing	0.005
11	vlak 9		6 landbouw	0.002
12	vlak 10		6 bebouwing	0.002
13	vlak 11		6 bedrijventerrein	0.002
4	vlak 12		7 hoogstedelijke b...	0.001
14	vlak 13		7 landbouw	0.001
15	vlak 14		7 bebouwing	0.001
16	vlak 15		7 bedrijventerrein	0.001
5	vlak 16		8 hoogstedelijke b...	NULL
7	vlak 17		8 bebouwing	NULL

Stap G: Als je klaar bent, klik dan op het opslaan icoontje, en dan op het bewerken aan/uitzetten icoontje.



Stap H: Pas nu de stijl van de kaartlaag aan. Maak een choropleetkaart die de overstromingskans weergeeft met kleuren die lopen van licht naar donker. Dit kun je doen door met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag te klikken en voor "Eigenschappen" te kiezen. Klik op "Stijl", en kies voor "Categorieën". Kies bij [kolom] voor "Kans", en klik daarna op "Classificeren". Eventueel kun je het kleurverloop aanpassen.

Stap I: Pas de naam van de kaartlaag aan. Geef de kaartlaag de naam "Overstromingskans".

Stap J: Sla het project op. Dit kun je doen in het hoofdmenu door naar [Bestand] en [Opslaan] te gaan.

We gaan nu een kaart maken van de overstromingsgevolgen. De gevolgen van een overstroming hangen af van het landgebruik. In bewoonde gebieden is er meer schade per km<sup>2</sup> dan in landelijke gebieden. Je kunt dus een voorspelling maken van de gevolgen op basis van het landgebruik:

Gebieden met hoogstedelijke bebouwing hebben 400 miljoen Euro schade per km<sup>2</sup>.

Gebieden met bebouwing hebben 200 miljoen Euro schade per km<sup>2</sup>.

Gebieden met bedrijventerreinen hebben 100 miljoen Euro schade per km<sup>2</sup>.

Gebieden met landbouw hebben 30 miljoen Euro schade per km<sup>2</sup>.

Gebieden met natuur hebben 10 miljoen Euro schade per km<sup>2</sup>.

## Opdracht 11

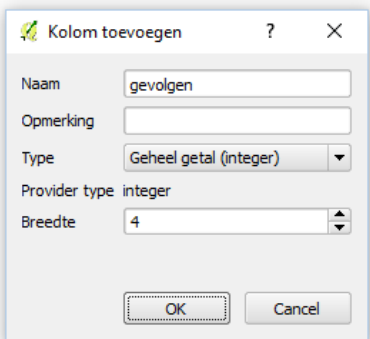
Maak een choropleetkaart die de overstromingsgevolgen weergeeft. Hieronder zie je hoe je dat kunt doen.

*Stap A:* Laad de kaartlaag “Maasdal bij Venlo.shp” nog een keer in.

*Stap B:* Klik met de rechtermuisknop op de naam van de zojuist ingeladen kaartlaag en open de attributentabel.

*Stap C:* Klik in het schermpje met de attributentabel op het *bewerken aan/uitzetten icoontje*. Dit is het icoontje met de pen. Je kunt nu aanpassingen doen in de attributentabel.

*Stap D:* Maak een nieuw veld in de attributentabel aan waarin je de overstromingsgevolgen gaat opnemen. Dit kun je doen door op het symbooltje met de tabel en het gele sterretje. Je krijgt dan een nieuw venstertje. Vul het als volgt in:



*Stap E:* Klik op [OK].

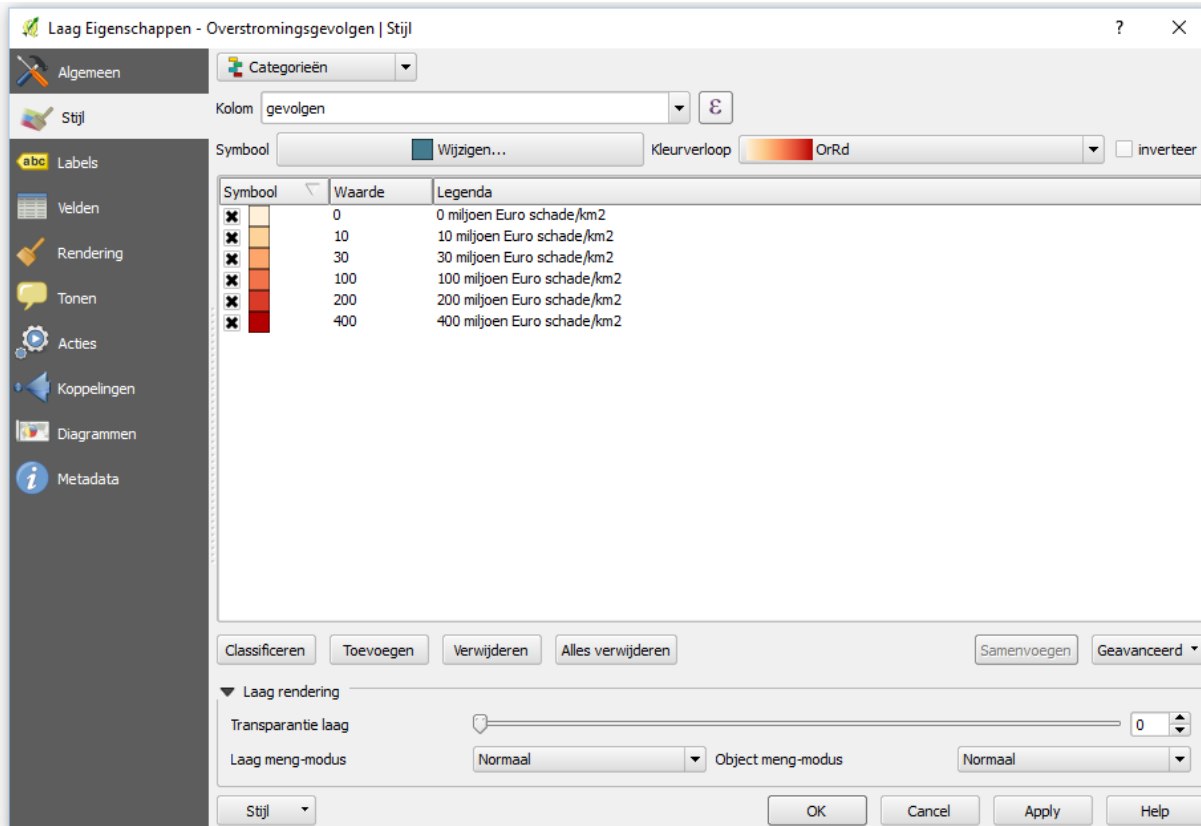
Als het goed is, is er nu een nieuw veld aangemaakt met de naam “gevolgen”. De cellen hebben de waarde “NULL”. Dit betekent dat de waarden nog moeten worden ingevuld.

Stap F: Sorteert de gegevens in de attribuentabel op "landgebruik". Vul nu de waarden in de cellen van het veld "gevolgen" in. Kies steeds uit 400 (voor hoogstedelijke bebouwing), 200 (voor bebouwing), 100 (voor bedrijventerreinen), 30 (voor landbouw), 10 (voor natuur) of 0 (voor de rivier). Zie de tabel hieronder.

	vlaknr	hoogte	landgebr	Kans	Gevolgen
10	vlak 8		5 bebouwing	0.005	200
12	vlak 10		6 bebouwing	0.002	200
15	vlak 14		7 bebouwing	0.001	200
17	vlak 21		9 bebouwing	NULL	200
20	vlak 17		8 bebouwing	NULL	200
1	vlak 3		4 bedrijventerrein	0.020	100
3	vlak 6		5 bedrijventerrein	0.005	100
13	vlak 11		6 bedrijventerrein	0.002	100
16	vlak 15		7 bedrijventerrein	0.001	100
22	vlak 19		8 bedrijventerrein	NULL	100
24	vlak 24		9 bedrijventerrein	NULL	100
4	vlak 12		7 hoogstedelijke b...	0.001	400
5	vlak 16		8 hoogstedelijke b...	NULL	400
6	vlak 7		5 hoogstedelijke b...	0.005	400
2	vlak 5		5 landbouw	0.005	30
7	vlak 1		3 landbouw	0.100	30
9	vlak 4		4 landbouw	0.020	30
11	vlak 9		6 landbouw	0.002	30
14	vlak 13		7 landbouw	0.001	30
19	vlak 23		9 landbouw	NULL	30
23	vlak 20		8 landbouw	NULL	30
0	vlak 0		0 Maas	NULL	0
8	vlak 2		3 natuur	0.100	10
18	vlak 22		9 natuur	NULL	10
21	vlak 18		8 natuur	NULL	10

Stap G: Als je klaar bent, klik dan op het opslaan icoontje, en dan op het bewerken aan/uitzetten icoontje.

*Stap H:* Pas de stijl van de kaartlaag aan. Maak een choropleetkaart die de gevolgen van een overstroming weergeeft met kleuren die lopen van licht naar donker. Dit kun je doen door met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag te klikken en voor “eigenschappen” te kiezen. Klik op “Stijl”, en kies voor “Categorieën” en pas het kleurverloop aan. Klik daarna op “Classificeren”. Pas ook de labels aan (zie het figuur op de volgende bladzijde).



*Stap I:* Pas de naam van de kaartlaag aan. Geef de kaartlaag de naam “Overstromingsgevolgen”.

Het risico wordt als volgt gedefinieerd:

$$\text{Risico} = \text{Kans} \times \text{Gevolgen}$$

Je kunt dus het overstromingsrisico berekenen door de overstromingskans te vermenigvuldigen met de overstromingsgevolgen.

## Opdracht 12

Maak een choropleetkaart die het overstromingsrisico weergeeft. Hieronder zie je hoe je dat kunt doen.

*Stap A:* Laad de kaartlaag “Maasdal bij Venlo” nog een keer in.

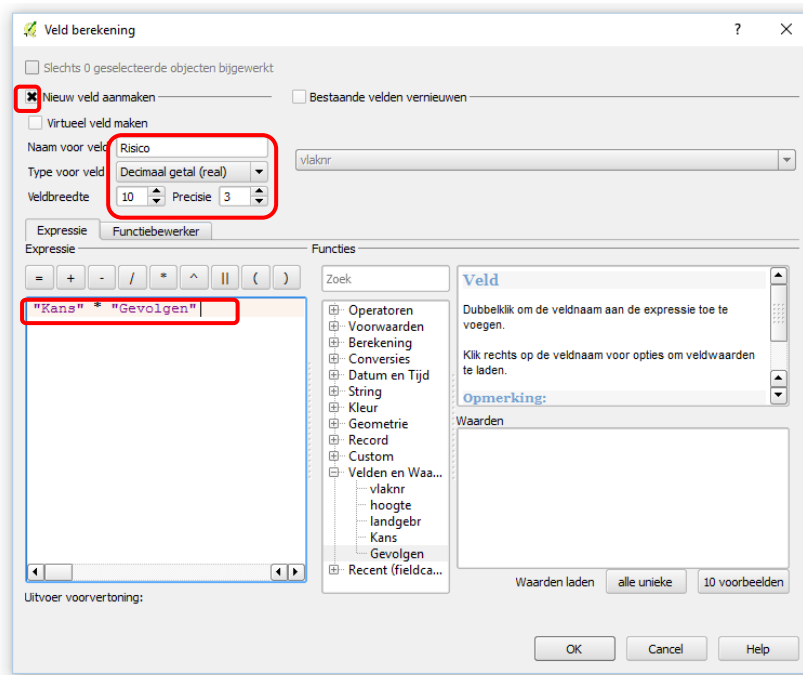
*Stap B:* Klik met de rechtermuisknop op de naam van de zojuist ingeladen kaartlaag en open de attribuentabel.

*Stap C:* Klik op het bewerken aan/uitzetten icoontje.



*Stap D:* Laat QGIS het overstromingsrisico berekenen.

Dit kun je doen door te klikken op het icoontje met het telraam. Je krijgt een nieuw venster. Vul dit goed in (zie het figuur hieronder). Klik op [OK] om de berekening te laten uitvoeren.



*Stap G:* Als je klaar bent, klik dan op het *opslaan* icoontje, en dan op het *bewerken aan/uitzetten* icoontje.

*Stap H:* Pas de stijl van de kaartlaag aan. Maak een choropleetkaart die het overstromingsrisico weergeeft met kleuren die lopen van licht naar donker. Bepaal zelf hoe je de stijl van de kaartlaag het beste kunt instellen.

*Stap I:* Pas de naam van de kaartlaag aan. Geef de kaartlaag de naam “Overstromingsrisico”.

*Stap J:* Sla het project op.

*Op basis van de risicokaart kun je aangeven waar een dijk gebouwd moet worden. De dijk moet niet te dicht bij de rivier komen te liggen, want dan neemt de waterdoorstromingscapaciteit en wateropvangcapaciteit af. Maar gebieden met een hoog overstromingsrisico moeten wel goed beschermd worden.*

### Opdracht 13

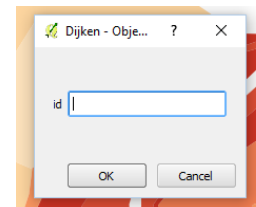
Maak een nieuwe kaartlaag waarin je dijken intekent. Dit kun je als volgt doen:

*Stap A:* Ga in het hoofdmenu naar [Kaartlagen] en [Laag maken] en [Nieuwe Shape Laag]. Je krijgt nu een nieuw venstertje. Kies bovenin voor [Lijn], en klik op [OK]. Kies nu een naam voor de kaartlaag (bv: ‘Dijken’) en een locatie waar je de nieuwe kaartlaag wilt opslaan (bij voorkeur in dezelfde folder als waar de andere kaartlagen zijn opgeslagen).

*Stap B:* Klik met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag en kies [Bewerken aan/uitzetten].

*Stap C:* Ga in het hoofdmenu naar “Bewerken” en kies [object toevoegen].

*Stap D:* Teken lijnen die de dijken weergegeven. Dit kun je doen door steeds één keer te klikken met de linkermuisknop. Als je klaar bent met een lijn, klik dan met de rechtermuisknop. Wanneer gevraagd wordt om een[id], geef dan voor elk object een opvolgend nummer.



Ben je niet tevreden met je lijn, ga dan in het hoofdmenu weer naar Bewerken. Je kunt verschillende opties gebruiken om je lijn aan te passen of te deleten.

*Stap E:* Als je helemaal klaar bent, klik dan weer met de rechtermuisknop op de naam van de kaartlaag, en kies weer voor [bewerken aan/uitzetten].

*Stap F:* Pas de stijl van de kaartlaag aan. Zorg dat de lijnen dikker zijn, en geef ze een duidelijke kleur.

*Stap I:* Sla het project op.

## Opdracht 14

Maak nu een layout: een complete kaart met titel, legenda en schaalbalk. Dit kun je als volgt doen:

*Stap A:* Zet de kaartlaag “overstromingsrisico” aan, en alle andere kaartlagen uit.

*Stap B:* Ga in het hoofdmenu naar [Project] en [Nieuwe Printvormgeving]. Je krijgt nu een wit scherm (een gekanteld A4tje), waarin je elementen kunt toevoegen.

The screenshot shows a GIS software interface with a map layout titled "Overstromingsrisico in het Maasdal". The map displays a flood risk area in shades of orange and red. A legend on the right indicates the risk levels, with a color scale from light orange (laag) to dark red (hoog). A scale bar at the bottom indicates 0 to 4 km. The interface includes a toolbar on the left and a right-hand panel with various settings. Callouts point to specific elements:

- Stap C:** Klik op dit icoontje om een kaart toe te voegen. Trek vervolgens een vierkant in het layoutvenster.
- Stap D:** Klik op dit icoontje om tekst toe te voegen. Klik vervolgens in het layoutvenster en voeg een titel toe.
- Stap E:** Voeg ook een legenda en een schaal toe: klik steeds eerst op het icoontje en dan in het layoutvenster.
- Stap F:** Klik op Layout en pas de instelling van het venster aan. Kies voor een liggende kaart op A4 formaat.
- Stap G:** Klik eerst op een element in het layoutvenster en dan op Item-eigenschappen. Je kunt dan nog van alles aanpassen.

*Stap H:* Sla de layout op als een afbeelding (JPEG, PNG, BMP, wat je wilt...). Dit kun je doen via “Printvormgeving” en “Als afbeelding exporteren”.

## Opdracht 15

Lever de afbeelding van de kaart in.

