

## HOOFDSTUK 2: In-situ bepaling van de infiltratiesnelheid met de Ringmethode

### 2.1 Voorbereiding

#### 2.1.1 Benodigd materiaal

- Ring of ringen (een ring met een kleine en een ring met een grotere diameter als gewerkt wordt met dubbele ring);
- kruisvormig verbindingsstuk;
- aangepaste hamer;
- vlotter met houder en meetstaaf;
- chronometer of polshorloge met secondewijzer;
- thermometer;
- watercontainers;
- grint of
- soepele plasticfolie met een oppervlakte minstens ter grootte van de oppervlakte omschreven door de kleine ring;
- borstel;
- schop, in geval er niet rechtstreeks op ongestoord maaiveld wordt gewerkt;
- veldboek in geval het een proefveld betreft;
- formulier INFILRINGF (BDB\O&S\FORMULIER\INFILRING\INFILRINGF).

#### 2.1.2 Bepaling meetplaats

De meetplaats wordt opgegeven op het formulier of wordt gekozen in de referentiezone.

De uiteindelijk gekozen meetplaats moet voldoende karakteristiek zijn voor het ruimere bodemoppervlak in de referentiezone. Let er op dat op de gekozen plaats geen uitzonderlijke verschijnselen aanwezig zijn: mol- of muizengaten, stenen, organisch materiaal zoals grove wortels, hout,...

Noteer de meetplaats op het formulier (BDB\O&S\FORMULIER\INFILRING\INFILRINGF).

De uitvoering gebeurt op maaiveld of volgens de diepte(s) vermeld op het formulier.

Als de diepte van het meetvlak niet vermeld staat op het formulier, wordt deze als volgt bepaald:

1. Er wordt een **profielbeschrijving** uitgevoerd volgens het werkvoorschrift PROFIEL (BDB\O&S\WV\PROFIEL). Het profiel wordt elementair beschreven en genoteerd op het formulier INLPROF: diepte en aard van het bodemmateriaal van elke verschillende bodemlaag (van...tot...cm onder maaiveld).

2. Vervolgens wordt de diepte van het meetvlak bepaald aan de hand van de volgende richtlijn: de bodem blijft homogeen tot minstens 0,3 m onder het meetvlak.
3. Indien de grondwatertafel zich op minder dan 30 cm onder het meetvlak bevindt kan de meting niet uitgevoerd worden, tenzij volgens instructies vermeld op het formulier.

Noteer of schets de meetplaats op het formulier.

Afwijkingen van de standaard vooropgestelde meetplaats worden steeds vermeld op het formulier.

### **2.1.3 Voorbereiding meetplaats**

#### Meting op maaiveldhoogte

Afhankelijk van instructie op het formulier wordt gemeten op het onverstoord bodemoppervlak of wordt het bodemoppervlak voorbereid.

Het oppervlak, minstens ter grootte van de ring met de grootste diameter, kan voorbereid worden op twee wijzen:

- ofwel worden de grove elementen op het bodemoppervlak verwijderd: de strooisellaag, het wegsnijden van vegetatie zonder het oppervlak zelf te storen,
- ofwel wordt met de schop de eerste 1 à 2 cm van het oppervlak weggesneden en afgehaald. Belangrijk is hierbij het oppervlak zo weinig mogelijk te versmeren.

Indien relevant, beschrijf kort de voorbereiding van het bodemoppervlak op het formulier.

#### Meting op diepte

Graaf een put tot de diepte waarop de meting moet uitgevoerd worden en maak een horizontaal oppervlak vrij, groot genoeg om de ring(en) te kunnen plaatsen. Belangrijk hierbij is om het meetoppervlak zo weinig mogelijk te versmeren. Voorzie ook ruimte bij het graven van de put om af te dalen in de diepte en de meting te kunnen uitvoeren.

#### Steeds geldt:

Betreed nooit het oppervlak van de meting, dit is de plaats waar de ring of ringen liggen of zullen liggen.

Indien het oppervlak sterk versmeerd werd door het graven of voorbereiden van het meetvlak, bv. bij zeer natte bodem, ga er dan eerst over met een borstel in één beweging om het vlak te verruwen.

Meet de diepte van het meetvlak t.o.v. het maaiveld (mv) en noteer deze op het formulier.

#### **2.1.4 Aantal herhalingen**

Het aantal herhalingen (aantal meetplaatsen) is afhankelijk van de opdracht, het doel van de meting en/of de gewenste nauwkeurigheid. Als het aantal niet vermeld werd, dan bedraagt het aantal herhalingen minstens 3 voor een zelfde referentiezone.

### **2.2 Uitvoering**

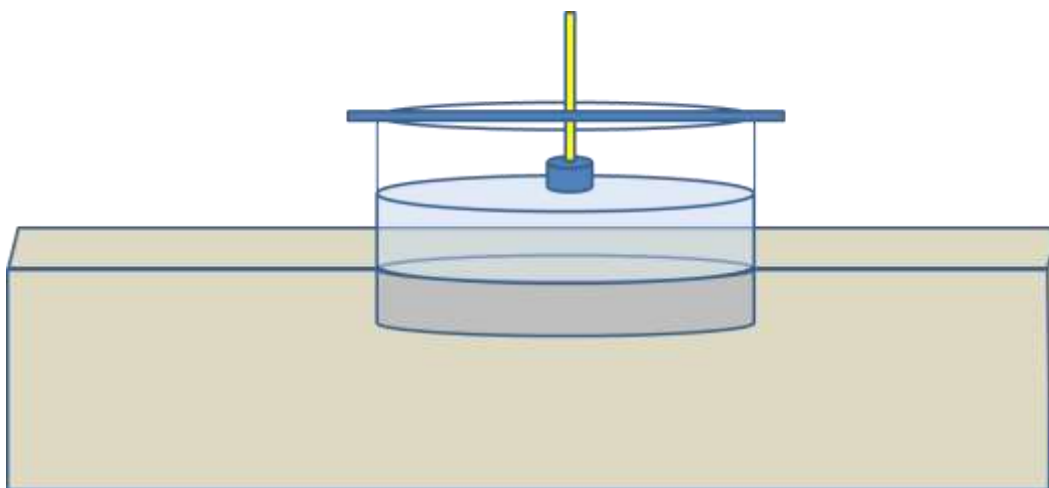
Er bestaan 2 varianten in de uitvoering van de methode: uitvoering met Enkele Ring, of uitvoering met Dubbele Ring. Beide hebben dezelfde technische en wetenschappelijke grondslag.

De keuze voor een van beide uitvoeringswijzen is vooraf aangegeven op het formulier en/of opgegeven door de opdrachtgever.

#### **2.2.1 Uitvoering met enkele ring**

##### Voorbereiding

1. Noteer op het formulier, onder opmerkingen, de vochttoestand van de bodem indien deze nat of zeer nat is.
2. Plaats, na de eventuele voorbereiding van de meetplaats, de ring met de snijrand op het bodemoppervlak.
3. Plaats het kruisvormig verbindingstuk centraal op de ring.



4. Sla met de hamer op het kruisvormig verbindingstuk waardoor de ring in de bodem wordt gedreven. Als de bodem uitzonderlijk hard is en de ring niet in de bodem dringt, kan je beide voeten aan weerszijden van de hamer op het verbindingstuk plaatsen en het eigen gewicht tijdens het hameren mee laten wegen op het verbindingstuk. Let er op dat de ring verticaal in de bodem dringt. De ring moet voldoende diep in de bodem dringen zodat er geen water zijdelings onder de ringwand kan wegsijpelen. In het bijzonder in stenige ofwel in zeer zware gronden dient hieraan bijzonder zorg besteed te worden. In het bijzonder in

- stenige ofwel in zeer zware gronden dient hieraan bijzonder zorg besteed te worden.
5. Neem het kruisvormig verbindingsstuk weg. Meet de hoogte van de ring boven het meetoppervlak en noteer dit op het formulier.
  6. Ofwel: Leg een grintlaagje van 1 à 2 cm op het bodemoppervlak in de ring, zonder de bodem te storen.  
Ofwel: Leg een plastic folie op het bodemoppervlak midden in de ring, zonder de bodem te storen.
  7. Meet de diameter en de hoogte van de ring boven het meetoppervlak en noteer deze op het formulier.
  8. Meet de temperatuur van de grond vlak naast, buiten de ring: steek de sonde gedurende minstens 1 minuut op 5 cm diepte. Meet de temperatuur tot op 1 °C nauwkeurig en noteer deze op het formulier.

#### Verzadiging

9. Meet de temperatuur van het gebruikte water tot op 1 °C nauwkeurig en noteer deze op het formulier.
10. Giet voorzichtig water binnen in de ring. Om de waterstroom te breken kan boven het grind of de plastic folie een voorwerp (bv. een dunne tegel) gelegd worden zodat de waterstroom het grind of de folie niet verplaatst. Giet water tot een waterpeil van ca. 10 cm boven het bodemoppervlak. Noteer het tijdstip op het formulier.

Controleer of er geen water onder de ringwand door sijpelt. Indien dit het geval is, moet de ring dieper in de grond geslagen worden. In het uitzonderlijke geval blijft toch steeds water wegsijpelen, bijvoorbeeld in stenige ondergronden. Indien naar schatting meer dan 10% van de waterdaling in de ring veroorzaakt wordt door zijlings wegsijpelend water, wordt de uitvoering van de methode op deze plaats gestopt. Noteer dit bij de opmerkingen.

Normaal zal het water zal in de bodem dringen waardoor het waterpeil met enkele cm zal dalen en het bovenste deel van het bodemoppervlak zal verzadigen.

Als het water zeer traag zakt (minder dan 1 cm per 5 minuten) kan je, indien je over meerdere meetsets beschikt, reeds een tweede meting opstarten op een andere meetplaats.

Als het waterpeil zeer snel wegzakt (5 cm per minuut), vul dan een tweede maal bij tot meer dan 10 cm boven het bodemoppervlak zodat er voldoende opnames kunnen gebeuren tijdens de eigenlijke meting. Het is mogelijk dat preferentiële stromingskanalen aanwezig zijn (worm-, wortel- of andere gaten).

Let erop dat er steeds water in de meetring staat, totdat de meting start.

### Meting

11. Noteer het tijdstip, als einde van de verzadigingsperiode. Vul zo nodig terug water bij tot ca. 10 cm boven het meetvlak. Als er met een voorwerp werd gewerkt om de waterstraal te breken, haal dit dan weg. Indien er met een plastic folie werd gewerkt, haal dan de aangebrachte folie weg door deze onder water op te rollen of te plooiën en daarna voorzichtig uit het water te halen. Er mag nauwelijks slib worden gevormd gezien dit slib tijdens de infiltratie de poriën snel zal afdichten.
12. Plaats onmiddellijk de houder met vlotter op de ring en start de meting van de dalingssnelheid van het wateroppervlak in de binnenring door aflezing van het waterpeil op het meetstaafje t.o.v. een referentieniveau op de houder. Het interval van meting wordt bepaald door de dalingssnelheid. Dit interval kan gaan van 5 seconden tot 30 minuten of langer. Blijf meten tot je bij benadering (10 % afwijking) een gemiddeld constante dalingssnelheid vaststelt. Noteer de tijden en bijhorende meetstanden op het formulier.
  - a. De meting kan worden beëindigd als er op minstens drie opeenvolgende opnamemomenten een gemiddeld constante dalingssnelheid wordt vastgesteld.
  - b. Als het waterpeil niet meetbaar daalt, moet de waterstand driemaal worden genoteerd binnen een tijdsspanne van 45 minuten, waarna de meting mag worden beëindigd.

### **2.2.2 Uitvoering met dubbele ring**

In deze uitvoering worden 2 ringen met een verschillende diameter gebruikt.

### Vorbereiding

1. Plaats, na de eventuele voorbereiding van de meetplaats, de grote ring met de snijrand op het bodemoppervlak. Plaats vervolgens de kleine ring (meetring) in het centrum van de grote ring, eveneens met de snijrand op het bodemoppervlak.
2. Plaats het kruisvormig verbindingsstuk centraal op de beide ringen.
3. Sla met de hamer op de afdekplaat waardoor beide ringen in de bodem worden gedreven. Als de bodem uitzonderlijk hard is en de ringen niet in de bodem dringen, kan je beide voeten aan weerszijden van de hamer op de afdekplaat plaatsen en het eigen gewicht tijdens het hameren mee laten wegen op de afdekplaat. Let er op dat de ringen verticaal in de bodem dringen. De ringen moeten voldoende diep in de bodem zitten zodat er geen water onder de ringen kan wegsijpelen.
4. Neem het kruisvormig verbindingsstuk weg. Leg ofwel grint ofwel de plasticfolie op het bodemoppervlak in de kleine ring zoals hoger beschreven.

5. Meet de diameter en de hoogte van de kleine ring boven het meetoppervlak en noteer deze op het formulier.
6. Meet de temperatuur van de grond vlak naast, buiten de ring: steek de sonde gedurende minstens 1 minuut op 5 cm diepte. Meet de temperatuur tot op 1 °C nauwkeurig en noteer deze op het formulier.

### Verzadiging

7. Meet de temperatuur van het gebruikte water tot op 1 °C nauwkeurig en noteer deze op het formulier.
8. Giet voorzichtig water in de zone tussen binnen- en buitenring, en daarna ook binnen de binnenring (meetringsring), tot een hoogte van ca. 10 cm boven het bodemoppervlak. Dit water zal deels in de bodem dringen waardoor het peil met enkele cm zal dalen en de bovenste ca. 10 cm van het bodemoppervlak zal verzadigen. Noteer het tijdstip op het formulier.
9. Controleer of er geen water onder de buitenringwand door sijpelt. Indien dit het geval is, moet de ring dieper in de grond geslagen worden. In het uitzonderlijke geval blijft toch steeds water wegsijpelen, bijvoorbeeld in stenige ondergronden. Indien naar schatting meer dan 10% van de waterdaling in de ring veroorzaakt wordt door zijlings wegsijpelend water, wordt de uitvoering van de methode op deze plaats gestopt. Noteer dit bij de opmerkingen.

Indien het water zeer traag zakt (minder dan 1 cm per 5 minuten) kan je, indien je over meerdere meetsets beschikt, reeds een tweede meting opstarten op een andere meetplaats.

Indien het waterpeil zeer snel wegzakt (5 cm per minuut), vul dan een tweede maal bij tot minstens 10 cm boven het bodemoppervlak. Het is mogelijk dat preferentiële stromingskanalen aanwezig zijn (worm- of andere gaten).

Let erop dat er steeds water in de binnenring (meetringsring) staat, totdat de meting start.

### Meting

10. Noteer het tijdstip, als einde van de verzadigingsperiode. Vul de binnenring tot minstens 10 cm boven het bodemoppervlak door er voorzichtig zuiver water in te gieten zodat het bodemoppervlak niet gestoord wordt. Indien er met een voorwerp werd gewerkt om de waterstraal te breken, haal dit dan weg. Indien er met een plastic folie werd gewerkt, haal de folie weg door deze onder water op te rollen of te plooiën en daarna voorzichtig uit het water te halen. Er mag nauwelijks slib worden gevormd gezien dit slib tijdens de infiltratie de poriën snel zal afdichten.

11. Plaats onmiddellijk de houder met vlotter op de binnenring en start de meting van de dalingssnelheid van het wateroppervlak in de binnenring door aflezing van het waterpeil op het meetstaafje t.o.v. een referentieniveau. Het interval van meting wordt bepaald door de dalingssnelheid. Dit kan gaan van 5 sec tot 30 minuten. Blijf meten tot je bij benadering (10% afwijking) een constante dalingssnelheid vaststelt. Noteer de tijden en bijhorende meetstanden op het formulier.
  - a. De meting kan worden beëindigd als er op drie opnamemomenten een gemiddeld constante dalingssnelheid wordt vastgesteld.
  - b. Als het waterpeil niet meetbaar daalt, moet de waterstand driemaal worden genoteerd binnen een tijdsspanne van 45 minuten, waarna de meting mag worden beëindigd.
12. Tijdens de meting moet er steeds water staan tussen binnen- en buitenring, of de bodem in deze zone moet verzadigd blijven. Vul zo nodig water bij.

### 2.3 Afwerking en nazorg

Verwijder na het beëindigen van de meting de houder met vlotter en trek de binnen- en buitenring uit de bodem. Het resterende water kan gerecupereerd worden om bv. de zone tussen de binnen- en buitenring op de volgende meetplaats te vullen.

De op het formulier (BDB\O&S\FORMULIER\INFILRING\INFILRINGF) gevraagde inlichtingen moeten duidelijk en volledig ingevuld worden.

Het materiaal moet na afloop van de staalname gereinigd worden.

### 2.4 Opmerkingen

Het werkvoorschrift kan afwijken van de standaard vooropgestelde werkwijze naargelang de doelstellingen die gerealiseerd moeten worden. Dit wordt aangegeven in het projectplan en het formulier door de projectverantwoordelijke.