

**Onderzoek NETATMO neerslagmeter**



Rapportage onderzoek NETATMO neerslagmeter

In opdracht van het Waterschap Rijn en IJssel

Datum: 25 januari 2021

## ***Inhoud***

|   |   |
|---|---|
| 1. Inleiding .....  | 3 |
| 2. Uitvraag .....   | 3 |
| 3. Testopstelling .....   | 3 |
| 4. Testprocedure .....  | 4 |
| 5. Testresultaat.....   | 4 |
| 6. Conclusie.....   | 5 |
| 7. Concrete aanbevelingen t.a.v. de meetopstelling, kalibratie en het onderhoud ..... | 5 |
| 8. NETATMO neerslagmeetnet.....   | 7 |

## 1. Inleiding

Het Waterschap Rijn en IJssel (hierna WRIJ), in persoon van Ir. G. van den Houten - Specialist hydrologie & monitoring, verzocht AMO-meteo onderzoek te doen naar de kwaliteit van de NETATMO neerslagmeter. WRIJ is voornemens om deze consumenten neerslagmeter, type: kantelbakje (tipping bucket), te gaan inzetten in haar beheersgebied. Doel is om een verdicht meetnet te realiseren als aanvulling op het huidige meetnet van professionele neerslagmeters en het door WRIJ in gebruik zijnde radar neerslagproduct.

Doel is om circa 100 NETATMO neerslagmeters te plaatsen bij voornamelijk particulieren (hierna eigenaar genoemd). Met dit meetnet ontstaat een big data van neerslaggegevens waardoor WRIJ beter in staat is om vooral de neerslagextremen in haar beheersgebied exacter in kaart te kunnen brengen.

## 2. Uitvraag

Gevraagd is om vijf (5) NETATMO neerslagmeters te testen zodat duidelijk wordt hoe het instrument presteert bij bijvoorbeeld de fabrieksconfiguratie. Dit zowel per neerslagmeter alsmede onderling. Eén neerslagmeter wordt getest op drie configuratie instellingen te weten de factoren: 1.25, 1,20 & 1.14, de overige vier neerslagmeters worden alleen getest op de fabrieksfactor (1.25).

Doel is om duidelijkheid te verkrijgen hoe de neerslagmeters presteren bij de hiervoor genoemde kalibratie instellingen, hoe presteren de neerslagmeters onderling en hoe consistent zijn de instrumenten bij de neerslagintensiteiten: 1 mm per 5 min. (*komt vaak voor*), 7 mm per 5 min (*1x per jaar*) en 15 mm per 5 min (*1x per 100 jaar*).

## 3. Testopstelling

Om het onderzoek van de neerslagmeters goed te kunnen uitvoeren, vond vooraf overleg plaats met drs. N. Vervaeke - Adviseur informatie - en communicatietechnologie van het WRIJ.

Om de vijf neerslagmeters te kunnen testen zijn vijf verschillende emailadressen nodig (één mailadres per neerslagmeter is noodzakelijk). De installatie van het NETATMO programma op bijvoorbeeld een smartphone is niet lastig maar vraagt wel enige tijd.

De neerslagmeter is waterpas opgesteld op een klein statief in een waterschaal (reservoir). In dit reservoir bevindt zich het aanvoerslangetje naar de druppel/doseerpomp. Via deze pomp druppelt water langzaam in de neerslagmeter, de hoeveelheid (ml) en de druppeltijd is instelbaar.

De buitenmodule staat in fig. 1 rechts van de druppel/doseerpomp, rechts naast de neerslagmeter staat de binnenshuis module.

Met behulp van de druppel/doseerpomp ( $\pm 0,5$  ml nauwkeurig) zijn alle neerslagmeters getest op een drietal neerslagintensiteiten. Met behulp van een counter zijn de kantelingen geregistreerd.



Fig. 1 Testopstelling

#### 4. Testprocedure

De vijf neerslagmeters genoemd 'NM 1 t/m NM 5' zijn getest bij de fabrieksfactor 1.25. Eén neerslagmeter, de 'NM 1', is tevens getest bij de factoren 1.20 en 1.14 (par.2).

De druppel/doseerpomp is telkens, voordat een meting plaatsvond, gecheckt op nauwkeurigheid bij een hoeveelheid van 100 ml (100 gram).

Getest is bij de neerslagintensiteiten: 1 mm. per 5 min., 7 mm per 5 min. en 15 mm per 5 min. Telkens zijn per intensiteit drie metingen verricht. Over deze drie metingen is het gemiddelde genomen van het meetresultaat en het aantal kantelingen (kliks) van de kamtelbakjes.

Op het NETATMO programma, via de smartphone, is het meetresultaat genoteerd.

#### 5. Testresultaat

##### Factor 1.25:

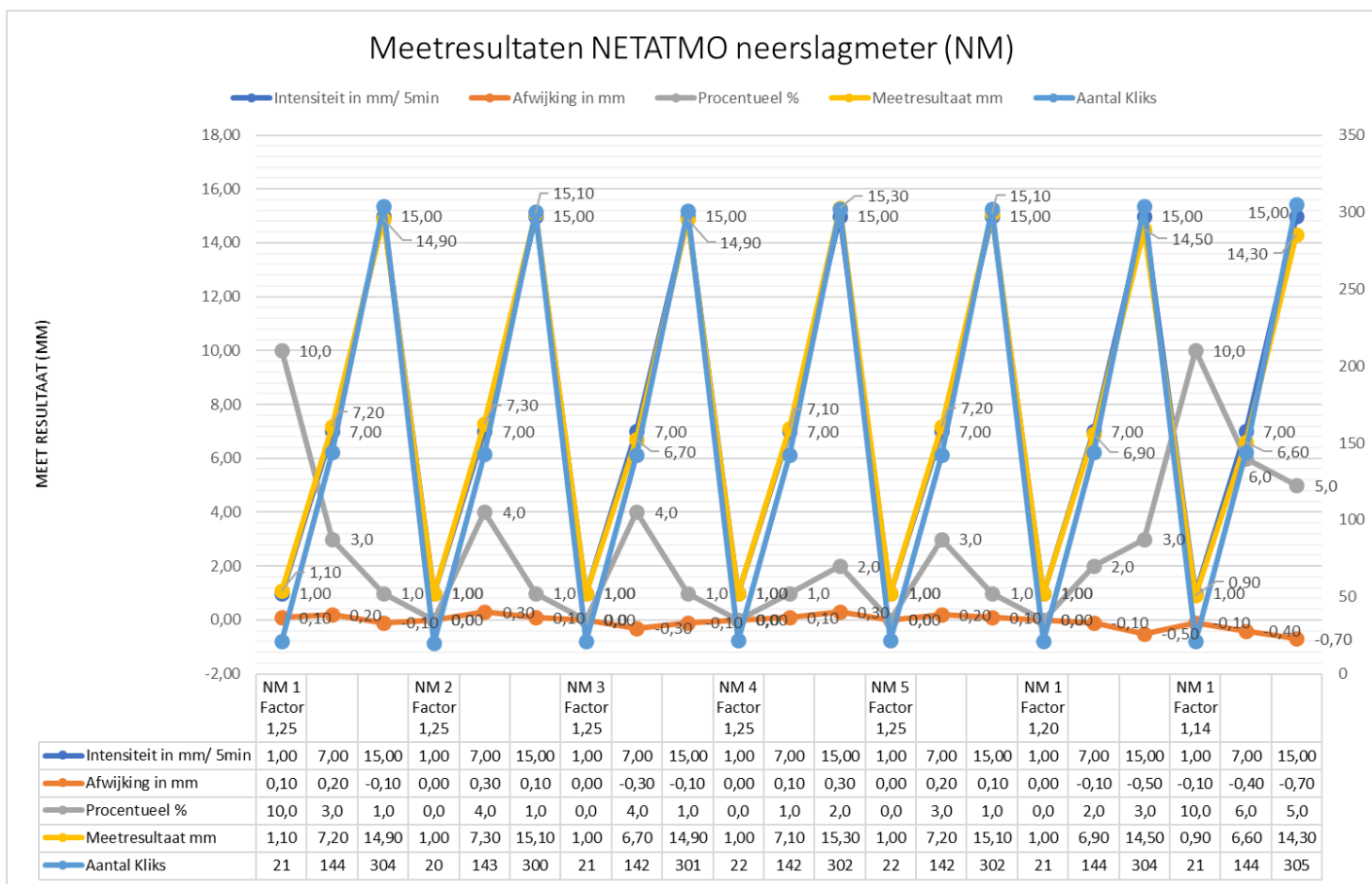
De neerslagmeters NM 2 t/m NM 5 vertonen bij de laagste neerslagintensiteit geen afwijking (0 %), alleen bij NM 1 is de afwijking +0,1 mm (10%). Bij de middelste neerslagintensiteit scoren de vijf meters tussen de +0,1 mm (1%) en ±0,3 mm (1% - 4%). Bij de hoogste neerslagintensiteit liggen de waarden tussen ±0,1 mm (1%) en +0,3 mm (2%);

##### Factor 1.20:

Bij factor 1.20 laat NM 1 een lagere waarde zien bij de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> neerslagintensiteit, -0,1 mm (2%) en -0,5 mm (3%). Bij de 2<sup>e</sup> neerslagintensiteit is het meetresultaat iets beter dan bij factor 1.25, alleen bij de hoogste neerslagintensiteit is het meetresultaat lager 0,5 mm (3%) t.o.v. die bij factor 1.25;

##### Factor 1.14:

Bij factor 1.14 laat NM 1 een lagere waarde zien bij alle neerslagintensiteiten. Het meetresultaat is -0,1, -0,4 en -0,7 mm (respectievelijk 10%, 6% en 5%), zie grafiek 1 & tabel 1.



Grafiek 1

## 6. Conclusie

De vijf neerslagmeters zijn, afgaande op het meetresultaat consistent. Bij factor 1.25 springt NM 1 er wat uit bij de laagste intensiteitswaarde 1 mm/ 5 min. (10%). Over de vijf neerslagmeters is er een procentueel gemiddelde per intensiteitsmeting te zien van respectievelijk 2, 3 en 1,2 %.

Bij NM 1 met de factor 1.20 is het procentueel gemiddelde per intensiteitsmeting respectievelijk 0, 2 en 3%. Bij factor 1.14 is dat respectievelijk 10, 6 en 5%.

Uitgaande van de meetresultaten wordt geadviseerd om de kalibratie op 1.25 (fabrieksinstelling) bij alle neerslagmeters te hanteren als standaard. Mede ook gezien het feit dat kalibreren door de eigenaar niet wenselijk is omdat daarbij de kans op meetfouten bijzonder groot is.

|                                 | factor 1,25 |         |         |         |         | factor 1,20 | factor 1,14 |
|---------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|-------------|
| neerslagintensiteiten           | NM1         | NM2     | NM3     | NM4     | NM5     | NM5         | NM5         |
| meetresultaat bij 1 mm/ 5 min.  | 1,1 mm      | 1,0 mm  | 1,0 mm  | 1,0 mm  | 1,0 mm  | 1,0 mm      | 0,9 mm      |
| Afwijking in mm                 | 0,1         | 0       | 0       | 0       | 0       | 0           | 0,1         |
| Procentueel %                   | 10%         | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%          | 10%         |
| meetresultaat bij 7 mm/ 5 min   | 7,2 mm      | 7,3 mm  | 6,7 mm  | 7,1 mm  | 7,2 mm  | 6,9 mm      | 6,6 mm      |
| Afwijking in mm                 | 0,2         | 0,3     | 0,3     | 0,1     | 0,2     | 0,1         | 0,4         |
| Procentueel %                   | 3%          | 4%      | 4%      | 1%      | 3%      | 2%          | 6%          |
| meetresultaat bij 15 mm/ 5 min. | 14,9 mm     | 15,1 mm | 14,9 mm | 15,3 mm | 15,1 mm | 14,5 mm     | 14,3 mm     |
| Afwijking in mm                 | 0,1         | 0,1     | 0,1     | 0,3     | 0,1     | 0,5         | 0,7         |
| Procentueel %                   | 1%          | 1%      | 1%      | 2%      | 1%      | 3%          | 5%          |

Tabel 1

## 7. Concrete aanbevelingen t.a.v. de meetopstelling, kalibratie en het onderhoud

Een neerslagmeter dient te worden opgesteld op minimaal éénmaal de hoogte van relevante obstakels zoals bomen, bosschages, gebouwen e.d. Met andere woorden, het instrument staat opgesteld op minimaal éénmaal de hoogte van het obstakel of de obstakels. Indien het op een locatie mogelijk is, dan heeft het sterk de voorkeur om een neerslagmeter op te stellen op 1,5 keer hoogte/afstand van relevante obstakel(s).

Door verwaaiing van neerslag kunnen meetfouten optreden. In het algemeen geldt: hoe hoger een neerslagmeter wordt geplaatst, hoe meer de meetfout toeneemt.

De standaardmeethoogte van neerslag is 0,4 meter of 1 meter\*.

*\*bij deze meethoogte staat om de neerslagmeter een zogenaamd windreductiescherm*

Wordt bijvoorbeeld gemeten op 1,5 meter hoogte, dan kan door verwaaiing van neerslag een meetfout optreden van ongeveer 5,5 procent gemiddeld over Nederland\*. Deze fout halveert bij een opstellingshoogte van 0,4 meter (onderzoek: C. Braak, KNMI 1955).

*\*ten tijde van het onderzoek mat het KNMI neerslag op 1,5 meter hoogte, na het onderzoek van Braak is overgegaan op 0,4 meter meethoogte.*

Door te kiezen voor een standaard opstelhoogte van 0,8 meter op alle NETATMO locaties zal een meetfout, ten gevolge van opstelhoogte, min of meer vergelijkbaar zijn. Dit hangt mede af van de omgevings situatie, 0-360 booggraden, op een desbetreffende locatie.

De NETATMO neerslagmeter is te kalibreren. Standaard staat het instrument ingesteld op kalibratiefactor 1.25. Door het langzaam indruppelen van 100 ml water en daarbij het aantal kantelingen te tellen en die te delen door 100 ml kan de factor worden aangepast c.q. gewijzigd.

*-bij factor 1.25 = 100 ml/125 factor = 0,8 ml per kanteling*

- Plaats op de locatie de neerslagmeter op voldoende afstand van relevante obstakels, minimaal op 1:1 of  $\geq 1:1.5$  Voorbeeld: is een bomenrij 6 meter hoog, dan dient de neerslagmeter op minimaal 6 meter afstand van deze bomenrij te staan. Dat zal niet in alle gevallen lukken, belangrijk zijn de obstakels die zich vooral in de ruimtehoek 180 - 0 booggraden bevinden (= over het algemeen de neerslagruimtehoek in ons land);
- Plaats op alle neerslaglocaties de neerslagmeter op een gelijke meethoogte, is bovenkant instrument t.o.v. het maaiveld (fig. 2), en bevestig de neerslagmeter voorzien van een beugel op een paaltje. De totale meethoogte is 0,8 m (fig. 2);
- De neerslagmeter dient waterpas te worden opgesteld. Controleer met enige regelmaat of het instrument nog waterpas staat. Indien de neerslagmeter niet (meer) waterpas staat opgesteld, dan is het kantelmechanisme (de kantelbakjes) niet meer horizontaal waardoor er meetfouten kunnen optreden;
- Bij de kalibratie van de neerslagmeter kunnen (grote) fouten worden gemaakt met het langzaam ingieten/druppelen van 100 ml water, zoals in de NETATMO handleiding is aangegeven. Het wijzigen van de factor, na een kalibratie, kan gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid van de meting(en). Voorkeur is om de neerslagmeter op de standaard kalibratiefactor te laten staan, factor 1.25 zoals die door de fabrikant is ingesteld. De NETATMO neerslagmeter heeft als laagste increment 0,101 mm bij de standaardinstelling wat overeenkomt met twee kliks, elk kantelbakje bevat bij een kanteling 0,05 mm;
- Plaats de neerslagmeter binnenshuis wanneer de luchttemperatuur lager is/wordt dan  $-10^{\circ}$  graden. De neerslagmeter is gemaakt van kunststof, de kans op vorstschade aan het instrument is dan ook groot (zie handleiding NETATMO);
- Voor een juiste werking van de neerslagmeter dienen de kantelbakjes twee á driemaal per jaar te worden gereinigd. Om de bakjes te kunnen reinigen dient het 'huis opvangopening' van de 'bodem' te worden gehaald (fig. 3). Bij de demontage het bovenste en onderste deel van het instrument niet draaien maar voorzichtig van elkaar trekken. Na reiniging de beide instrumentdelen weer in elkaar klikken. De 'huis opvangopening' (witte pijl in fig. 3) past alleen in klip A van de 'bodem' (gele A in fig. 3).
- Reinig de kantelbakjes met een kleine kwast en een beetje schoon water (fig. 4), gebruik geen schoonmaakmiddelen!;
- Voor een juiste meting is het noodzakelijk om eventueel aanwezig vuil/blad e.d. die in de opvangopening van de neerslagmeter valt/licht te verwijderen. Blijft dit achterwege dan kan er een nadruppeleffect optreden. Gevallen neerslag druppelt dan langzaam door het ontstane 'filter' van opgehoopt vuil met als gevolg dat de neerslagmeter neerslag registreert terwijl het al (enige tijd) droog is.

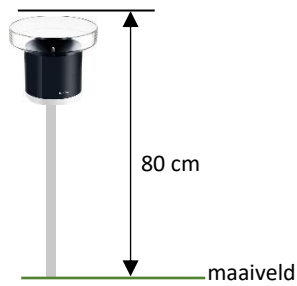


Fig. 2

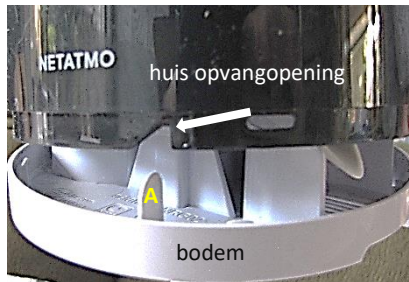


Fig. 3 demontage NM



Fig. 4 reinigen kantelbakjes



Fig. 5 vuil in opvangopening

## 8. NETATMO neerslagmeetnet

Voor een goede neerslagdata analyse van het NETATMO neerslagmeetnet is het essentieel dat de kwaliteit van het neerslagmeetnet per locatie vastligt, zodat die kan worden geraadpleegd bij twijfel over de neerslagdata van een desbetreffend station.

Nadat het NETATMO neerslagnetwerk is ingericht en operationeel in gebruik is genomen, wordt geadviseerd de kwaliteit van de stationslocaties eenmalig vast te stellen door een deskundige partij. Alleen bij een mutatie, bijvoorbeeld een verplaatsing van de neerslagmeter naar een andere locatie, dient dit op het betreffende station opnieuw te gebeuren.

Wat houdt dit precies in:

- De locatie wordt fysiek bezocht om de omgevings situatie visueel vast te stellen en wordt vervolgens aan de meetlocatie een klasse toegekend;
- Vier kwadrant foto's vervaardigen op de meetlocatie (→ noord/oost/zuid/west);
- Coördinaatmeting = (indien gewenst);
- Levering van een tabel met locatienamen, de klasse, locatie coördinaten en een set foto's.

*Optie:*

*Het WRIJ vraagt de eigenaar van de locatie om foto's (N,O,Z,W) van de meetopstelling te maken en die aan het waterschap beschikbaar te stellen.*

*Terugkoppeling door eigenaar naar WRIJ van: hoogte meetopstelling en schatting van de obstakelafstanden.*

*Locatie klasse:*

- 1: 'open locatie' (obstakels op meer dan voldoende afstand of zijn niet relevant)*
- 2: 'half open / half ingesloten locatie' (obstakels op voldoende afstand)*
- 3: 'ingesloten locatie' (obstakels op minimale afstand (1:1) of binnen de minimale afstand)*