

Rapport från test av Netatmo smart väderstation med regnsensor – jämförelse med en professionell regnmätare Adcon 0,2 mm som används i Trelleborgs Kommun

Specifikation av Netatmo väderstation med regnsensor:

Mäter yttre- och innetemperatur, luftkvalitet (CO₂), ljudnivå inomhus, atmosfäriskt tryck, luftfuktighet, summa regn. Alla värden samlas in i 5-minuters intervall.

Väderstationen använder Yr för att förbättra sin väderprognos.

Internetansluten väderstation används med mobil, surfplatta eller dator.

Det går att dela med sig vädret till Netatmos publika väderkarta, till Yr eller via sociala medier.

Kommunikation:

Via Wi-Fi nätverk 2,4 GHz band.

Vissa typer av Wi-Fi-nätverk är **inte kompatibla** med Smart Home Weather Station:

- **Offentliga och företags Wi-Fi-nätverk** (bekräftat inom flera VA-organisationer)
- Nät som endast arbetar i 5 GHz-frekvensbandet;
- Nätverk som använder låsta anslutningsportaler;
- Vissa nätverk som använder Wi-Fi-signal repeatrar.

Man får räkna med att huvudstationen skickar ca 15MB per månad och att varje extra modul tar 2MB per månad utöver det.

Netatmo är avsedd för privatbruk och privata användare. Många IT avdelningar fasar ut det äldre 2,4 GHz WiFi nätverk samtidigt som Netatmo väderstation blockerar trafik när den upptäcker att man försöker koppla den till ett företagsägt WiFi nätverk.

Netatmo fungerar bra med en router som använder **mobilt bredband 3G/4G** och **skapar WiFi** i sin närhet.

Data format och intervall:

All data som genereras av väderstation kan laddas ner från det personliga online kontot i XLS- eller CSV-format.

Tätast mätintervall-rådata är **5 minuter**

Kalibrering av sensorer – fokus på regnmätare:

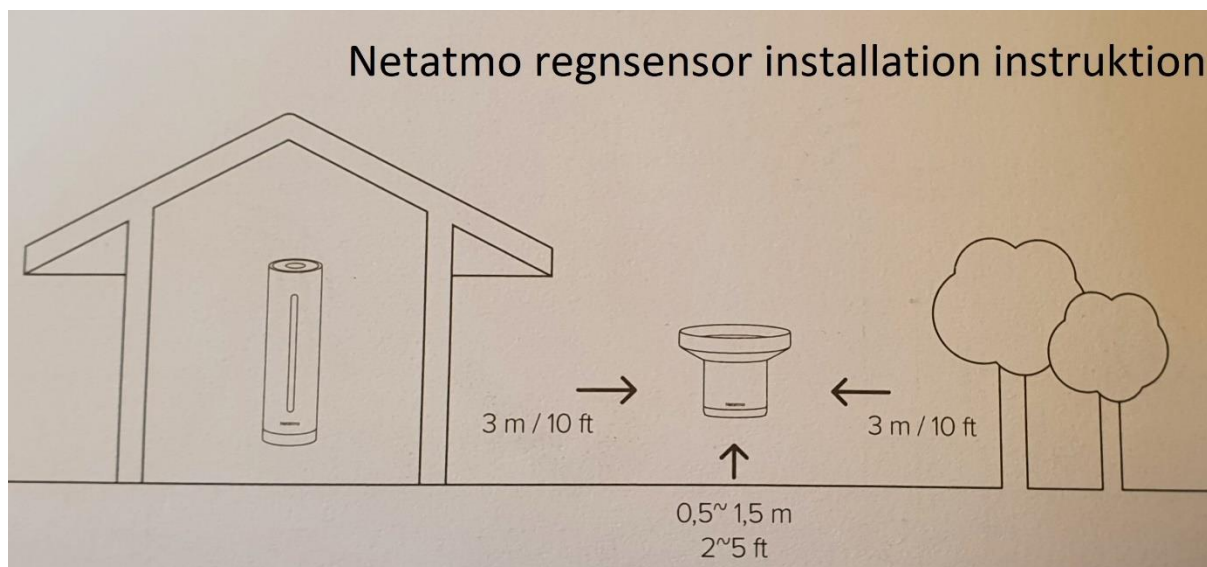
Det är möjligt att **kalibrera sensorer** med hjälp av instruktioner och funktioner på webben.

Regnmätare kan man kalibrera genom att hålla i 100 ml vatten och räkna antal vippningar. Sedan ändrar man vippans volym utifrån sin kontrollmätning.

Upplösning och **vippans volym motsvarar 0,1 mm regn** om testet med 100 ml vatten gett 80 vippningar. Då blir vippans volym $100/80=1,25$ ml.

Detta tal kan man ändra i webbtjänsten och på så sätt finkalibrera regnmätaren. Summor i hela perioden räknas om. Det går inte att ha olika kalibreringar för olika perioder, men det går att exportera data och sedan räkna om.

Instruktion för installation av regnsensorn som följer med i förpackningen:



Brister i instruktioner till installation av regnmätare:

Instruktioner för installation av regnmätaren är något förenklade, men det viktiga framgår tydligt. Det uppmanas till att regnmätaren skall hålla avstånd från närliggande objekt och väggar minst 3 m och att avstånd från marknivå skall ligga i 0,5 – 1,5m, men det saknas följande:

- uppmaning att **sätta regnmätaren i våg** i alla riktningar, speciellt i riktningen där den mekaniska dubbelvippan finns installerad
- uppmaning till att lämna **minst 45 graders vinkel** fritt läge från närliggande höga objekt
- uppmaning för att se till att **kastvindar eller vibrationer** inte förekommer



Installation av regnsensor Netatmo på ARV Trelleborg – vågrätt för axel med vippan

Inställning i vågrätt riktning kanske ses som en självklarhet för den händige, så det behöver man inte ta upp i instruktionerna. Hoppas att de flesta användare uppfattar detta!

Däremot finns det en möjlighet att kalibrera regnmätaren dvs "rätta till" avläsningar genom att testa sig fram till den konkreta **installationens vippvolym** och på så sätt korrigera avläsning i mm i vald period, men på grund av ovannämnda brister kan själva **antalet vippningar** bli fel och då blir korrigering otillräcklig eller omöjlig.

Så fort man ändrat eller justerat den fysiska installationen, bör man kalibrera regnsensorn igen.

Eftersom man redan dragit ner på kvalitén på själva regnmätarens fysiska konstruktion, sedan även på upplösningen av uppmätta data - 5 minuter, kan resultatet inte riktigt jämföras med professionella regnmätare i alla parametrar. Dessutom kan den fysiska installationen på plats bli bristfällig och är helt beroende på användarens ambitionsnivå.

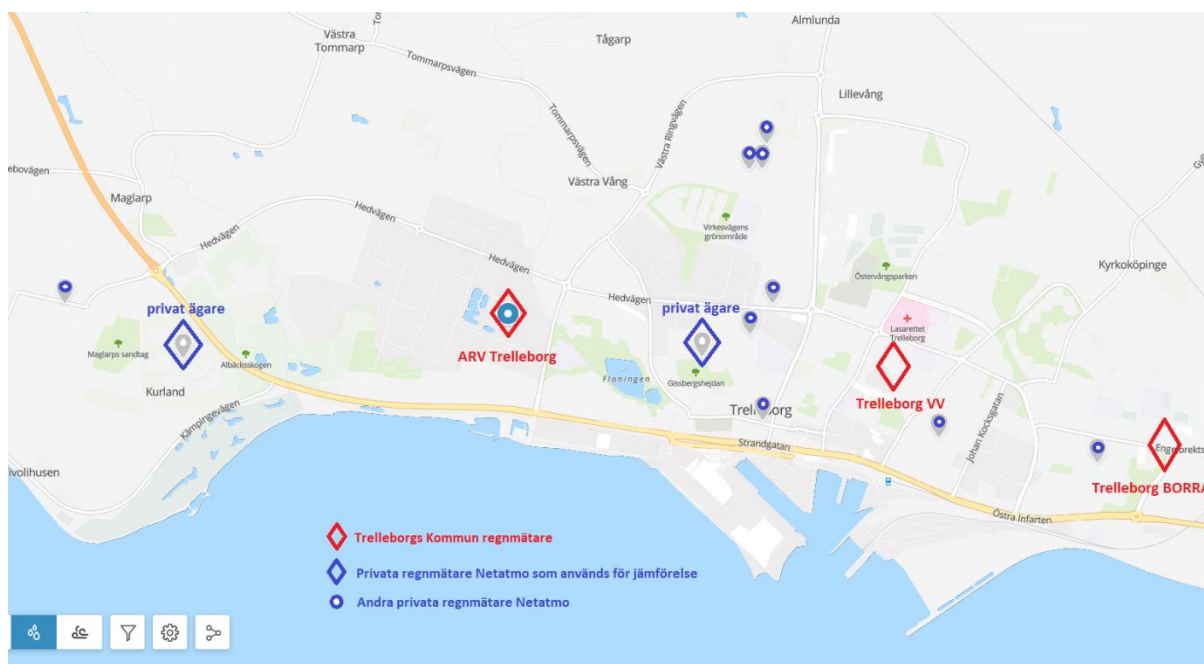
Man kan spekulera om varför man förenklar instruktioner, till exempel för att det skall vara **enkelt att installera och förstå för alla** och då blir det enkelt att marknadsföra produkten som då många köper och installerar. Resultatet blir många regnmätare vilket är vinst för VA-branschen.

Test och jämförelsen av dygnsummor

1. Jämförelse av en Netatmo regnmätare med andra närliggande Netatmo regnmätare:

För den enskilde användaren finns det möjlighet att se vad sensorer från närliggande väderstationer visar under samma dygn, men det går inte att ladda ner dessa data. Man kan däremot manuellt anteckna data från dessa stationer under samma dygn. Så lyckades man göra för 3 enstaka dygn. Regnmätare visade väldigt liknande summor med en minimal avvikelse.

SMHI levererade data från alla Netatmo mätare placerade i Trelleborg i perioden 2022-07-22 – 2022-08-23 (32 dygn) I Trelleborgs tätort fanns det under sommaren 2022 totalt 11 Netatmo väderstationer som var utrustade med en regnsensor.



Privata Netatmo regnmätare i Trelleborgs tätort visas som grå droppar med blå ring, röda symboler är kommunens regnmätare, blåa symboler privata regnmätare som användes vid jämförelse

För jämförelse användes närmast liggande privata Netatmo väderstationer till vår egen teststation på ARV Trelleborg, närmast västerut låg "Kurland" och närmast österut låg "Kruthusgatan"

Period: 32 dagar

Dataförlust: 0 dagar

Torrväder: 20 dagar

Nederbörd: 12 dagar

Summa Netatmo ARV Trelleborg: 43,0 mm

Medel av summa 2 närmaste Netatmo: 37,8 mm

Avvikelse: **+5,2 mm** eller **+14%**

Netatmo placerad på ARV Trelleborg uppmätte som medel 0,4 mm per dygn mer jämfört med närliggande regnmätare de dagarna med nederbörd. Resultatet bekräftade att det förekom extra vippningar på grund av vibrationer på taket där Netatmo var placerad under denna period.

2. Jämförelse av en Netatmo regnmätare med en kommunal regnmätare Adcon

a) Netatmo bredvid Adcon ARV Trelleborg på taket 24/6 – 11/8



Period: 50 dagar

Dataförlust: 0 dagar

Torrväder: 30 dagar

Nederbörd: 20 dagar

Summa Netatmo ARV Trelleborg: 44,8 mm

Summa Adcon regnmätare ARV Trelleborg: 36,8 mm

Avvikelse: **+8 mm** eller **+22%**

Netatmo placerad på ARV Trelleborg uppmätte i denna period som medel 0,4 mm per dygn mer jämfört med ARV Trelleborgs Adcon regnmätare de dagarna med nederbörd.

Under denna period blev resultat något missvisande. Både Adcon och Netatmo regnmätare var installerade på taket och/eller konstruktion som hade koppling med taket och då förekom det extra vippningar på grund av vibrationer. En kort inspelning visar hur Netatmo skakar rejält vid torrväder och vindstilla. Fenomenet ökar säkert vid skyfall eller blåsväder. När vippan är nästan full med regnvatten kan den tippa i förtid på grund av vibrationer. Det kan förklara högre summa regn som uppmättes både vid varje regntillfälle och totalt i perioden.

De andra 2 kommunala Adcon regnmätare i Trelleborgs tätort uppmätte 36,2 resp. 36,8 mm summa regn i samma period vilket bekräftar att summa nederbörd från Netatmo blev felaktig i denna period och att Netatmo skulle flyttas till en annan position för att kunna framgångsrikt genomföra testet.

Netatmo flyttades till en ny position ca 40 m söderut från den kommunala Adcon regnmätaren den 30:e augusti. Det blev en markinstallation på ett stålrör i höjd ca 1,5 m från marknivå. Netatmos temperaturgivare blev installerad intill regnsensorn skyddat från direkt solljus, vind och regn med ett litet tak.

b) Netatmo 40 m från Adcon ARV Trelleborg samt markinstallation 31/8 – 11/11



Period: 72 dagar varav 69 analyserades

Dataförlust: 3 dagar

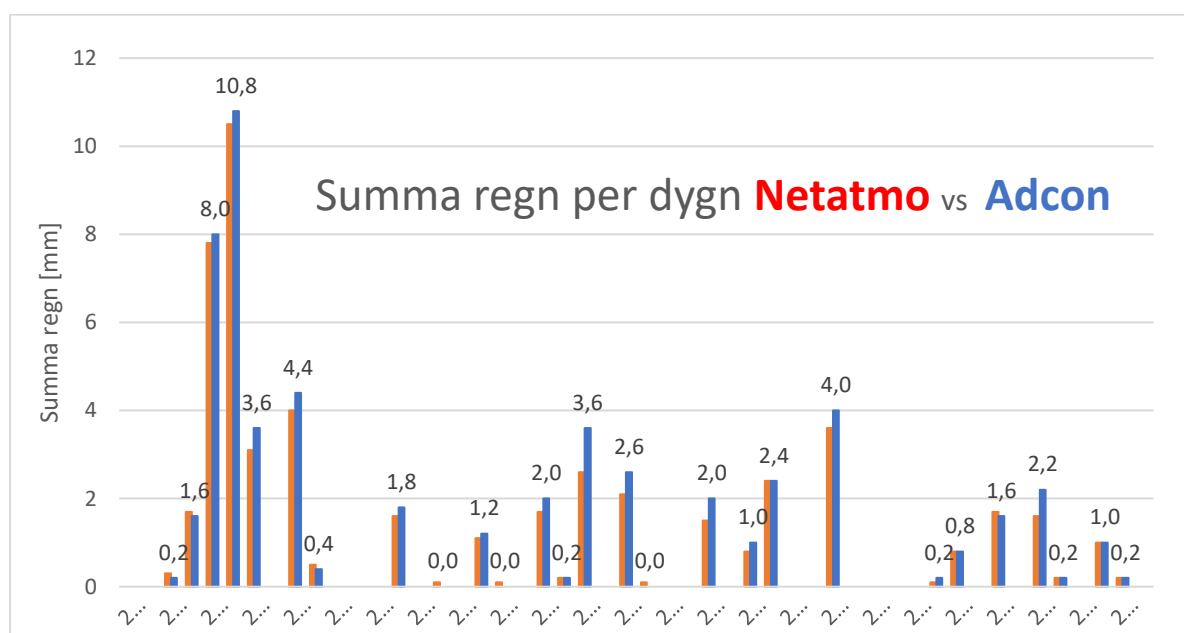
Torrväder: 40 dagar

Nederbörd: 32 dagar

Summa Netatmo ARV Trelleborg: 88,1 mm

Summa Adcon regnmätare ARV Trelleborg: 91,2 mm

Avvikelse: **-3,1 mm** eller **-3%**



Netatmo på ARV Trelleborg visade som medel 0,1 mm per dygn mindre jämfört med ARV Trelleborgs Adcon regnmätare de dagarna med nederbörd. Eftersom Netatmos vippans volym motsvarade 0,1 mm regn blev det bara en saknad vippning per dygn med nederbörd!

Resultat från denna period är representativt och statistik bör användas vidare som referens.

3. Jämförelse av en Netatmo regnmätare med SMHI:s regnmätare 31/8 – 11/11



Period: 72 dagar varav 66 analyserades

Dataförlust: 6 dagar

Torrväder: 40 dagar

Nederbörd: 32 dagar

Summa Netatmo ARV Trelleborg: 84,0 mm

Summa SMHI regnmätare ARV Trelleborg: 79,2 mm

Avvikelse: **+4,8 mm** eller **+6%**

SMHI:s regnmätare på ARV Trelleborg avlästes dagligen kl.8 på morgonen genom att mäta uppsamlad volym. Motsvarande avläsningar av summa nederbörd mellan kl. 8 föregående dygn till kl. 8 morgon då SMHI:s regnmätare avlästes gjordes för Netatmo placerad ca 10 m norrut. Vissa dygn stämde resultat helt medan andra dagar blev det en mindre avvikelse.

De andra två kommunala Adcon regnmätare i Trelleborgs tätort uppmätte som medel 86,5 mm summa regn i denna period vilket är närmare Netatmos summa i perioden. Den manuellt avlästa SMHI regnmätaren på ARV Trelleborg uppmätte 84,7 mm summa regn i samma period, det är också närmare Netatmos resultat jämfört med Adcon

Eftersom den kommunala Adcon regnmätaren blev med mycket stor sannolikhet påverkad av vibrationer på taket kommer det att uppföras en ny mätpunkt inom ARV Trelleborg med en markinstallation och en ny regnmätare fabrikat Casella.

4. Jämförelse en Netatmo regnmätare med en professionell regnmätare i Svedala i samma punkt 25/6 – 30/10



Period: 129 dagar varav 117 analyserades

Dataförlust: 12 dagar

Torrväder: 64 dagar

Nederbörd: 65 dagar

Summa Netatmo Svedala Astern: 195,8 mm

Summa regnmätare Svedala Astern: 203,5 mm

Avvikelse: **-7,7 mm** eller **-4%**

En privatägd Netatmo regnsensor var placerad i trädgården som tillhörde fastigheten Asterngatan 26, Svedala. Netatmos regnsensor visade som **medel 0,1 mm per dygn med nederbörd mindre** jämfört med den professionella regnmätaren som var placerad ca 3m västerut. Eftersom Netatmos vippans volym motsvarade 0,1 mm regn blev det som medel bara en saknad vippning per dygn med nederbörd.

Den professionella regnmätaren hade däremot vippvolym motsvarande 0,5 mm regn och därav blev det lätt högre totalsumma i perioden då en extra vippning kunde höja dygnssumman med hela 0,5 mm.

Data från Netatmo i Svedala Asterngatan skickas automatiskt från Netatmo server till den brittiska tjänsten Met Office WOW <https://wow.metoffice.gov.uk/> med hjälp av ett konto hos MeteoWare Plus. Utöver det blir väderdata från Netatmo synliga även i Mina observationer – WOW på SMHI:s webb – man får söka efter Svedala Asterngatan. Det finns en bra guide på SMHI:s webb om hur man ordnar detta.

5. Övriga upptäck och anteckningar

Som dataförlust i mätningen av dygnssumma betraktades ett kommunikationsavbrott då Netatmo av någon anledning inte kunde skicka sina data från regnsensorn eller att hela väderstation saknade kommunikation. Så fort någon av de testade enheterna, antingen Netatmo, Adcon eller SMHI: regnmätare inte kunde leverera data eller data inte blev avlästa manuellt, exkluderades hela dagen från jämförelsen.

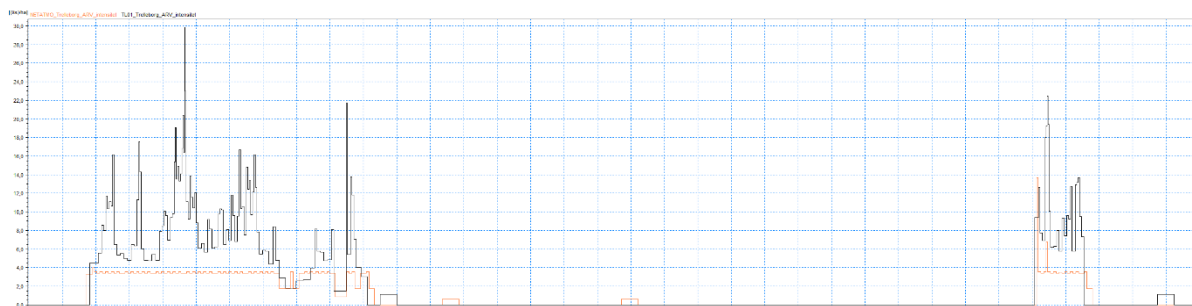
Man bör bortse från den första perioden 24/6 – 11/8 2022 då Netatmo var placerad på taket bredvid Adcon regnmätaren och blev påverkad av vibrationer. När Netatmo blev rätt installerad 31/8 – 11/11, blev avvikelse enbart 3–6% både i Trelleborg och Svedala vid jämförelse mot 3 olika fabrikat och vid användning av 2 olika mätmetoder.

Det är ett väldigt bra resultat!

Om man håller i vatten i Netatmos regnsensor för snabbt vid kalibreringsprocessen, registreras inte alla vippningar av regnsensorn. Det fungerar bra att höra och räkna i huvudet dessa vippningar och använda vid kalibreringen och vid framtagande av kalibreringsvolym, men man skall vara medveten om att summa regn som sparas från kalibreringen blir fel. Man får bortse från dessa data efteråt och radera dem i webbtjänsten.

Denna upptäckt innebär att även vid kraftiga skyfall med hög intensitet kan Netatmo missa registrera några pulser. Det är ett fenomen som observerats även hos professionella regnmätare. Dessa pulser i intervallet en sekund eller kortare är ytterst sällsynta i samband med ett verkligt regn i svenska förhållanden och förekommer ofta i samband med test eller ett driftfel. Professionella regnmätare kan registrera pulser som inträffar inom en och samma sekund, men tidsstämpel som används i IT miljön är ofta begränsad till en sekund så dessa pulser filtreras ofta bort som "dubbelpulser" eller registreras inte alls.

Netatmo skickar data från regnsensorn var 5:e minut till väderstation som summa nederbörd de senaste 5 minuterna och därifrån beräknas momentan regnintensitet. Detta värde kan man enbart se som ett momentant värde i appen. Tidsregistreringen av pulser ligger då lite efter (upp till 5 minuter) från att regnet föll ner till marken vid Netatmos sensor. Samtidigt blir det en begränsning för att rita en kurva över den momentana intensiteten då man inte ser in i dessa 5-minuterna. Man kan inte heller se den maximala intensiteten som inträffat på korrekt sätt då 5-minuters summering sänker värdet.



Det går däremot bra att beräkna parametrar som regnets återkomsttid enligt Dahlströms 2010 formell om man bara använder regnets varaktighet och summa. Netatmos data räcker väl till det.

Tomas Wolf

Kretslopp & Vatten

Trelleborgs Kommun

2022-11-18

I Trelleborg och Svedala