



TiMa Timmerbevattning



TiMa Manual

Bevattningsautomatik för timmerupplag

Beskrivning

Vattenbegjutning av timmer är förenat med miljömässiga problem. Mängden vatten måste begränsas till ett minimum samt läckage till omgivningen minimeras. För att minimera läckage bör man först och främst vattna exakt så mycket som behövs för att säkra kvaliteten på timret. För detta använder TiMa ett system som beräknar avdunstningen från timret enligt modifierade Penman-Monteith-algoritmer.

Grundläggande princip

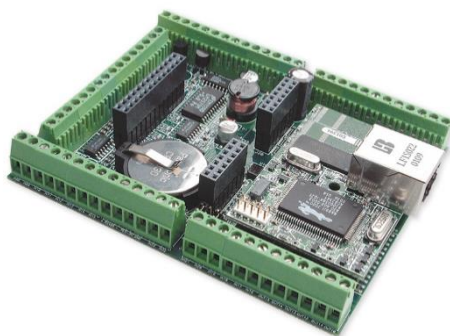
Avdunstningen beräknas i mm (liter per m²). Samma mängd vatten ska ersättas genom vattenbegjutning.

Nederbörd genom regn tillgodoräknas beräkningen, och vid en viss, låg, nederbörd, i mm/tim, stoppas vattenbegjutningen.

Genom dessa beräkningar skapas en jämvikt vars balans upprätthålls genom förändringar i vattningsrytmen.

Systembeskrivning

Systemet består av en styrdator, typ *Maja*¹, placerad i ett konventionellt elskåp. En väderstation, som ger underlag för beräkningarna, placeras i anslutning till styrdatorn. Väderstationen har givare för temperatur, luftfuktighet, regn (i mm), instrålning, lufttryck, vindriktning² och vindhastighet. Styrdatorn kommunicerar seriellt med en PC med programvara för datainsamling, övervakning samt inställning av systemet.



1 Majas plattform är en styrdator med processor typ Rabbit monterad som en enkortsdator på ett bottenkort typ Smartcat från Digi International Inc. Minnesota USA. Programmeras i Dynamic C. Maja är försedd med I/O-moduler utvecklade och tillverkade av CM Teknik AB.

2 Tillval

Ventiler och ventilgrupper

TiMA har stöd för *upp till 20* ventiler som är placerade i två ventilgrupper med upp till 10 ventiler i varje. När vattning genomförs så vattnar alla ventiler i gruppen i sekvens, förutom de ventiler som är avaktiverade.

Ventilgrupperna är kopplade till en av två möjliga pumpar. Man kan välja att koppla båda ventilgrupperna till samma pump. Det är möjligt att hindra systemet från att vattna båda ventilgrupperna samtidigt ifall vattenflödet inte skulle räcka till (Tillåt parallellvattning i PC-programmet).

När vattning i en grupp ska utföras öppnas först gruppens första ventil (om den ej är avaktiverad). Efter ventilen öppnats väntar TiMA en stund och startar sedan pumpen så att inga slag i ledningarna uppstår³. Denna tid är inställbar och kallas för *Pump n reläfördröjning*. Se sid 10.

Ventilen hålls öppen under en viss tid som är inställbar (ventiltid i PC-programmet). Därefter stängs ventilen och nästa ventil i gruppen öppnar samtidigt⁴. Detta upprepas tills alla ventiler i gruppen hanterats. Vid användning av servostyrda magnetventiler tillämpas en fördröjning vid ventilskifte. Fördröjningen används för att ventilerna ska ha nog tryck i slangen för att både stänga den första och öppna den andra. Tiden är inställbar (paus vid ventilskifte i PC-programmet).

När den sista ventilen stängt hålls pumpen igång ytterligare en tid. Denna tid är också inställbar (stoppfördröjning i PC-programmet). Detta för att pumpen inte ska behöva starta om ifall det kommer en ny startsignal direkt efter, samt för att säkerställa stängning av den sista ventilen⁵.

Justering för ojämn spridarplacering

Systemet bygger på att "nederbörden" är jämn från spridarna på hela området de tillhör, A och B. Det ska alltså vara samma spridartyp och storlek och spridarna ska vara placerade med samma täthet på hela område A och B. Så är inte alltid fallet och då måste man justera vattningstiderna för de olika ventilerna så att ett område med glesare placerade spridare får längre vattningstid än ett område med tätare placerade spridare.

Man utgår från ett område som får bilda normen. Flödet i l/h på detta område delas med arean i m² (F/a). Resultatet blir nederbördsintensiteten i mm/h.

Exempel: Säg att den normerande nederbördsintensiteten, yta 1, är 8,2 mm/h. För nästa yta, 2, är flödet 84 m³/h och arean 11 781 m². Här blir nederbördsintensiteten 7,1 mm/h. För att varje vattning ska ge samma nederbörd på båda ytorna delas normnederbörden, yta 2, med nederbördsintensiteten på yta 2, $8,2 / 7,1 = 1,16$.

Om vattningstiden är 300 sekunder (5 minuter) på yta 1 blir den sålunda $300 \times 1,16 = 348$ sekunder på yta 2 för att uppnå samma nederbörd.

Funktioner

Startsignaler

Varje ventilgrupp har ett driftläge som bestämmer vilka startsignaler som ska vara aktiva. De möjliga driftlägena är:

- Endast manuell
- Fast intervall
- Efter modell

3 Detta är en specialfunktion för motordrivna vridspjällsventiler. Vid magnetventiler startar pumpen först och sedan öppnar ventilen när rörsystemet är trycksatt.

4 Detta är en specialfunktion för motordrivna vridspjällsventiler. Vid magnetventiler öppnar nästa ventil efter en kort fördröjning.

5 Gäller för servostyrda magnetventiler.

Endast manuell

Om ventilgruppen är inställd att köra med endast manuella starter så innebär det att alla automatiska vattningsstarter uteblir.

Manuell startsignal ges via PC-programmet. Observera att manuella starter kan ges oberoende av driftläge.

Fast intervall

När ventilgruppen är inställd att köra efter fast intervall så startas en vattning när det gått en viss inställbar tid sedan senaste vattningsstart. Det innebär alltså att om man ställt in 60 minuter mellan vattningstarter och en startsignal ges, så dröjer det 60 minuter tills nästa vattning påbörjas.

Det är tiden från föregående vattningstart som används. Så om en vattning tar 30 minuter att genomföra och intervalltiden är inställd på 40 minuter innebär det att nästa vattning börjar 10 minuter efter avslutning av föregående vattning.

Efter modell

TiMa kan starta vattningar i förhållande till behovet genom att använda en modell baserad på Penman-Monteiths algoritmer. Denna modell beräknar evaporationshastighet under rådande förhållanden, väderlek. Modellens resultat är evaporationshastighet i millimeter per timme. Eftersom *TiMa* kan räkna ut hur många millimeter vatten som tillförs vid varje vattning innebär detta att *TiMa* kan starta en ny vattning så fort motsvarande mängd vatten avdunstat.

Systemet antar att spridarna fördelar den utvattnade mängden vatten jämnt över ytan som ska vattenbejutas. Man ställer in flödet för varje ventil samt den totala arean på ytan. Även ventiltiderna är inställbara. Mängden vatten i millimeter räknat per vattning blir då:

$$\text{total mängd vatten} = (\text{flöde ventil 1} * \text{ventiltid 1}) + (\text{flöde ventil 2} * \text{ventiltid 2}) + \dots$$

$$\text{mängd i millimeter} = \text{total mängd vatten} / \text{total yta}$$

Exempel:

Låt säga att 8 ventiler används och samtliga har ett flöde på 600 l/min och en ventiltid på 5 minuter. Då blir den totala volymen $600 \text{ l/min} * 5 \text{ min} * 8 = 24\,000 \text{ l}$. Om den totala ytan är $10\,000 \text{ m}^2$ resulterar detta $24\,000 \text{ l} / 10\,000 \text{ m}^2 = 2.4 \text{ l/m}^2 = 2.4 \text{ mm}$ vatten. När 2.4 mm vatten evaporerat sedan senaste vattning ges ny startsignal.

Avrinningsförluster hanteras via en inställbar *nyttjandefaktor*. Denna ska ha ett värde mellan noll och ett där 1.0 betyder att hela den beräknade volymen vid varje vattning stannar på timret och kommer till nytta. Ett värde nära noll betyder att det allra mesta vattnet rinner av eller inte kommer till nytta av någon anledning, t.ex för att vattnet hamnar utanför timret. Genom att sätta ett lågt värde så kräver *TiMa* en mindre evaporerad mängd innan ny startsignal ges.

TiMa tar även hänsyn till *nederbörd* i form av regn. Vid varje vattningsstart nollställs ett evaporationsräkneverk. Räkneverket räknar sedan upp i den hastighet som evaporationsmodellen beräknar. Vid regn räknar räkneverket ner motsvarande nederbörden. Räkneverket kan dock aldrig bli negativt. Detta för att ett kraftigt skyfall inte ska kunna fördröja tiden till nästa vattning för länge.

Slutligen multipliceras den beräknade evaporationen med en faktor (*kalibreringsfaktor* i PC-programmet). Denna används för att korrigera för imperfektioner i modellen utifrån praktiska erfarenheter. Om faktorn ställs till 1.0 så används exakt den beräknade evaporationen. En faktor större än 1.0 ger snabbare evaporationshastighet än den beräknade och en faktor mindre än 1.0 ger en långsammare evaporationshastighet.

Väderstation

I systemet ingår en väderstation som levererar de mätdata som krävs för evaporationsmodellen. Dessa är:

- Lufttemperatur (°C)
- Instrålning (W/m²)
- Luftfuktighet (RH%)
- Lufttryck (kPa)
- Vindhastighet (m/s)
- Vindriktning (°)

Nedan följer en beskrivning i hur väderdata påverkar systemets funktioner:

Vindhastighet

Vindhastighetsgivaren används, förutom i modellen, för beräkning av vindavdrift och att hindra vattning vid hög vindhastighet, då vattnet inte skulle hamna på timret som avsett. Vindhastigheten varierar ofta snabbt så därför använder *TiMa* en exponentiell utjämningsfunktion.

Man kan ställa in hur snabbt registreringen av vindhastighetsvärdet får variera genom att ändra utjämningsfaktorn (*Utjämningsfaktor för vindhastighet* i PC-programmet). Utjämningsfaktorn ska ha ett värde mellan noll och ett där 1.0 betyder att vindhastigheten aldrig ändrar sig och noll betyder att vindhastigheten alltid är den senast avlästa. Ett värde däremellan innebär att vindhastigheten sakta rör sig mot det senast avlästa. Ett rimligt värde är 0,95.

Blockering av vattning

Under vissa förutsättningar är det inte lämpligt att vattna. *TiMa* har möjlighet att blockera vattning vid:

- Låg temperatur (frysrisk)
- Hög vindhastighet

Låg temperatur

För att undvika att vattning sker när det föreligger frysrisk hindras vattning när temperaturen underskrider ett inställt gränsvärde (*Gräns för frysblockering* i PC-programmet).

Så fort temperaturen underskrider värdet aktiveras blockeringen. Eventuell pågående vattning avslutas också.

När temperaturen legat över gränsvärdet en viss inställbar tid (*Frysblockeringstimeout* i PC-programmet) så upphör blockeringen och systemet återgår till sin normala funktion. Om en vattning avbröts vid blockeringen så återupptas den inte.

Hög vindhastighet

Det finns två anledningar till att blockera vid hög vindhastighet:

- Vattnet blåser iväg och hamnar inte där det ska
- Vattnet blåser iväg och hamnar där det inte ska

TiMa har ett inställbart gränsvärde på vindhastighet (*Gräns för stormskydd* i PC-programmet). Överskrids detta så blockeras nya vattningar och eventuella pågående vattningar avslutas.

En inställbar hysteres används (*Hysteres vid stormskydd* i PC-programmet). Vindhastigheten måste vara högre än gränsvärdet plus hysteresen för att aktivera blockeringen. Och vindhastigheten måste vara lägre än gränsvärdet minus hysteresen för att systemet ska återuppta sin normala funktion.

På samma sätt som vid blockering på grund av låg temperatur så återupptas inte avbrutna vattningar när blockeringen upphör.

Fel vindriktning⁶

Man kan välja att utesluta vissa ventilgrupper om vinden blåser från ett olämpligt håll. Funktionen träder in om vindhastigheten överstiger ett specifikt värde.

Övriga funktioner

Pausa och avaktivera ventiler

Varje ventil kan pausas temporärt. Det kan göras antingen via PC-programmet eller via fysisk knapp ansluten till systemet (en för varje ventil).

För att inte orsaka skador om användaren glömmer bort att återaktivera ventilen så görs detta automatiskt efter en inställbar tid (*Paustid* i PC-programmet).

Man kan även via PC-programmet välja att avaktivera ventiler tills vidare. Vid varje ventil finns en kryssruta med texten *Aktiverad*, och dessa ska vara förkryssade för alla ventiler som används. Kryssar man av ventilen under pågående vattning så hoppar systemet omedelbart vidare till nästa ventil. Samma sak gäller vid paus.

Panikknapp

TiMa har stöd för en panikknapp. Genom att trycka på denna knapp avbryts all aktivitet: alla vattningar avslutas omedelbart och pumparna stoppas. Genom att trycka på knappen en andra gång återupptas normal funktion igen.

Hantering av givarfel

Evaporationsmodellen måste ha tillgång till aktuell väderdata och kan således inte beräknas om ett fel uppstår i väderstationen eller i kommunikationen med den. Skulle detta ske, och en ventilgrupp är inställd att köra enligt modell, övergår ventilgruppen till att använda fast intervalltid. När väderdata blir åtkomligt igen så återgår gruppen till att köra enligt modell.

Uppfyllningsrutin⁷

Det finns en risk att pumparna kaviterar om motståndet i tryckledningen är för lågt, t ex beroende på tomma rör. Pga läckage riskerar ledningarna att tömmas mellan vattningarna, och för att säkerställa att kavitation inte uppträder fylls ledningarna med jämna mellanrum med vatten genom att ventilerna öppnas temporärt. En ständigt aktiv dränkpump ser till att ett visst flöde upprätthålls vid uppfyllningen.

Alla ventiler i en grupp öppnas samtidigt vid uppfyllning.

Aktuella parametrar:

254 Ventiler grupp A öppettid fyll upp, sekunder

255 Ventiler grupp B öppettid fyll upp, sekunder

Här anges hur länge ventilerna ska hållas öppna

256 Ventiler grupp A intervalltid fyll upp, sekunder

257 Ventiler grupp B intervalltid fyll upp, sekunder

Här anges intervalltiden mellan fyll-upp-perioderna.

Om man önskar 10 minuters uppfyllning varje timme i grupp A sätts 254 till 600 och 256 till 3 000. Ändring av inställning sker via *Netcomd*⁸, datavisning. Om uppfyllning pågår vid vattningsstart avbryts uppfyllning omedelbart. Avaktiverade ventiler undantas från uppfyllning. Är vattning blockerad av någon orsak (vind, temperatur...) sker ingen uppfyllning heller.

6 Option

7 Denna funktion är ett tillägg till standardprogrammet.

8 *Netcomd* är kommunikationscentralen som ingår i aktuell programsvit. Om man väljer datavisning i denna kan man läsa av och ändra vilken parameter som helst.

Användarinterface

Datorgränssnittet för att övervaka och göra inställningar i *TiMa* är utformat som ett tillägg till databehandlingsprogrammet *Raptor*. Denna manual dokumenterar endast de delar som berör *TiMa*. För dokumentation av *Raptors* övriga funktioner hänvisas till detta programs manual.

The screenshot shows the Raptor 2.0.3 software interface. On the left, there are two panels for 'Grupp B' and 'Grupp A', each with a 'Starta vattning' and 'Inställningar' button. Below these is a 'Serviceinställningar' button. The main area displays a 2x3 grid of valve status panels for B1, B2, and B3, and a 2x4 grid for A1, A2, A3, and A4. Each panel shows 'Gångtid: 0 sek' and 'Status: vilar'. A 'Pausa' button and an 'Aktiverad' checkbox are present for each valve. A central diagram shows the spatial arrangement of valves B1, B2, B3, A1, A2, A3, and A4. Valve B3 and A4 are marked with a red dot, indicating they are deactivated.

Översiktsvy

All övervakning och alla inställningar sker under fliken Timmervattning. Översiktsbilden visar status för alla ventiler, ventilgrupper samt meteorologiska data.

Huvudparten av översiktsvyn visar ventilerna fördelade i sina grupper. För varje ventil visas dess status dels i textform och dels som en sektor⁹ som blir blå när ventilen vattnar och röd när den är avaktiverad. Det finns även en knapp för varje ventil för att pausa samt en kryssruta för att aktivera eller avaktivera ventilen. Om ventilen är pausad visas även hur lång tid som återstår innan ventilen aktiveras igen. Man kan välja att återgå till normal drift manuellt när ventilen är i pausläge.

⁹ Om varje ventil försörjer en stor spridare symboliserar figuren spridarens spridningsbild. Om varje ventil försörjer en grupp spridare, symboliserar figuren den bevattnade ytan.

Meteorologiska data

Till vänster visas meteorologiska data och ventilgrupper. Bland meteorologiska data ingår även aktuell beräknad evaporationshastighet. Denna visas alltid, även om man inte valt att köra enligt modell.

Ventilgrupper

Under de meteorologiska avläsningarna visas ett block för varje ventilgrupp. En förloppsindikator visar överskådligt hur lång tid som återstår till nästa vattning. När indikatorn når sitt fulla utslag startar en ny vattning. Om man använder modellen visar indikatorn evaporerad mängd sedan senaste vattning i förhållande till utvattnad mängd per vattningsomgång.

För varje ventilgrupp visas även följande:

- *Driftläge* - Kan vara Efter modell, Fast intervall eller Manuell
- *Status* - Kan vara Vilar (ingen vattning pågår), Panikstopp, Stormskydd, Frysskydd, Startar pump eller Vattnar
- *Tid till start* - Uppskattad tid till nästa start. Vid fast intervall är denna tid exakt. Vid körning efter modell är det under rådande förhållande. Ändrar sig väderleken ändras även denna tid.
- *Evaporerat* - Visar beräknad evaporerad mängd sedan senaste vattning utan hänsyn till nederbörd.
- *Regn* - Visar nederbörd i form av regn sedan senaste vattning
- *Totalt* - Visar korrigerad evaporation där nederbörd i form av regn ingår. Det är detta värde som ska nå upp till samma mängd som nederbörden per vattningsomgång för att en ny vattningsstart ska ges.
- *Nederbörd/vattning* - Utvattnad volym per vattningsomgång (antalet ventiler x flödet x ventiltid)

Det finns även en knapp för att ge en manuell startsignal (*Starta vattning*) samt en knapp för att komma åt inställningar för ventilgruppen (*Inställningar*).

Klickar man på knappen för inställningar visas följande fönster:

The screenshot shows the Raptor 2.0.3.0 software interface. On the left, a sidebar displays meteorological data and valve group settings. The main area shows a control panel for valve groups A1-A4 and B1-B3. A dialog box titled 'Inställningar för Grupp A' is open, showing settings for drift mode, fast interval, and valve times (A1-A6). The main panel displays the status of each valve group, including 'Gångtid' (0 sek), 'Status: vilar', and 'Aktiverad' checkboxes. A 'Pausa' button is visible for each group. The valve groups are represented by circular indicators with black or red dots, indicating their current status.

Här kan man göra de vanligaste inställningarna för gruppen: välja driftläge, ställa in fast intervalltid (giltigt om detta driftläge är valt) samt vattnings tid för varje ventil.

Serviceinställningar

Det finns även serviceinställningar för grupperna och dessa kommer man åt genom att klicka på knappen Serviceinställningar längst ner till vänster i huvudfönstret. Här finns även serviceinställningar för andra delar av TiMa:

The screenshot displays the 'Serviceinställningar' dialog box in the Raptor 2.0.3 software. The dialog is divided into several sections:

- Grupper:** Contains tabs for 'Grupper', 'Pumpar', 'Evaporationsmodell', and 'Övrigt'. The 'Grupper' tab is active.
- Grupp A and Grupp B:** Each group has a 'Pump' dropdown menu, an 'Area' input field (0 m²), a 'Nyttjandefaktor' input field (0, 0.1), and a 'Per vattning' input field (0,0000 mm).
- Valves (Ventiler):** For each group, there are six valves (A1-A6 for Grupp A, B1-B6 for Grupp B). Each valve has a 'Nominellt flöde' (Nominal flow) input field (0 l/min) and a 'Ventiltid' (Valve time) input field (0 s).
- Background:** Shows a control panel with 'Pausa' buttons and status indicators for groups B2, B3, A3, and A4. The status for B3 and A4 is 'Aktiverad' (Activated), while B2 and A3 are 'Vilar' (Idle).

Grupper

Under fliken Grupper gör man inställningar för ventilgrupperna. Här kan man välja vilken pump som ska användas, den totala arean som ventilgruppen försörjer samt nyttjandefaktor. Man kan även ställa in nominellt flöde för varje ventil samt ventiltid.

Pumpar

Under fliken Pumpar kan man ställa in start- och stoppfördröjning för varje pump. Se avsnittet om pumpar ovan.

Pump 1 startfördröjning (fördröjning tills första ventilen i aktuell grupp öppnar)

Pump 2 startfördröjning (fördröjning tills första ventilen i aktuell grupp öppnar)

Pump 1, stoppfördröjning

Pump 2, stoppfördröjning

Specialinställningar

Väntetid tills första ventilen är öppen.

Detta är en specialfunktion. Normalt startar pumpen innan första ventil öppnat för att tillräckligt tryck ska finnas för att öppna en servoventil. Ibland använder man motordrivna vridspjällsventiler. Här ska man lämpligen ange 0 i *Pump 1 startfördröjning* och *Pump 2 startfördröjning* och första ventilens omställningstid i 252 och 253, *Pump n reläfördröjning*. Observera att reläfördröjningen ingår i första ventilens vattningstid, så vid lång omställningstid bör vattningstiden för första ventilen ökas med detta värde. Det är inte självklart att man behöver ange hela omställningstiden, normalt borde det räcka med halva. Om omställningstiden är 40 sekunder skulle man eventuellt kunna ange 20 sekunder i *Pump n reläfördröjning*.

250 Avläsning pump 1 status

251 Avläsning pump 2 status

252 Pump 1 reläfördröjning

253 Pump 2 reläfördröjning

Evaporationsmodell

Under fliken Evaporationsmodell finns några justeringsinställningar för modellen.

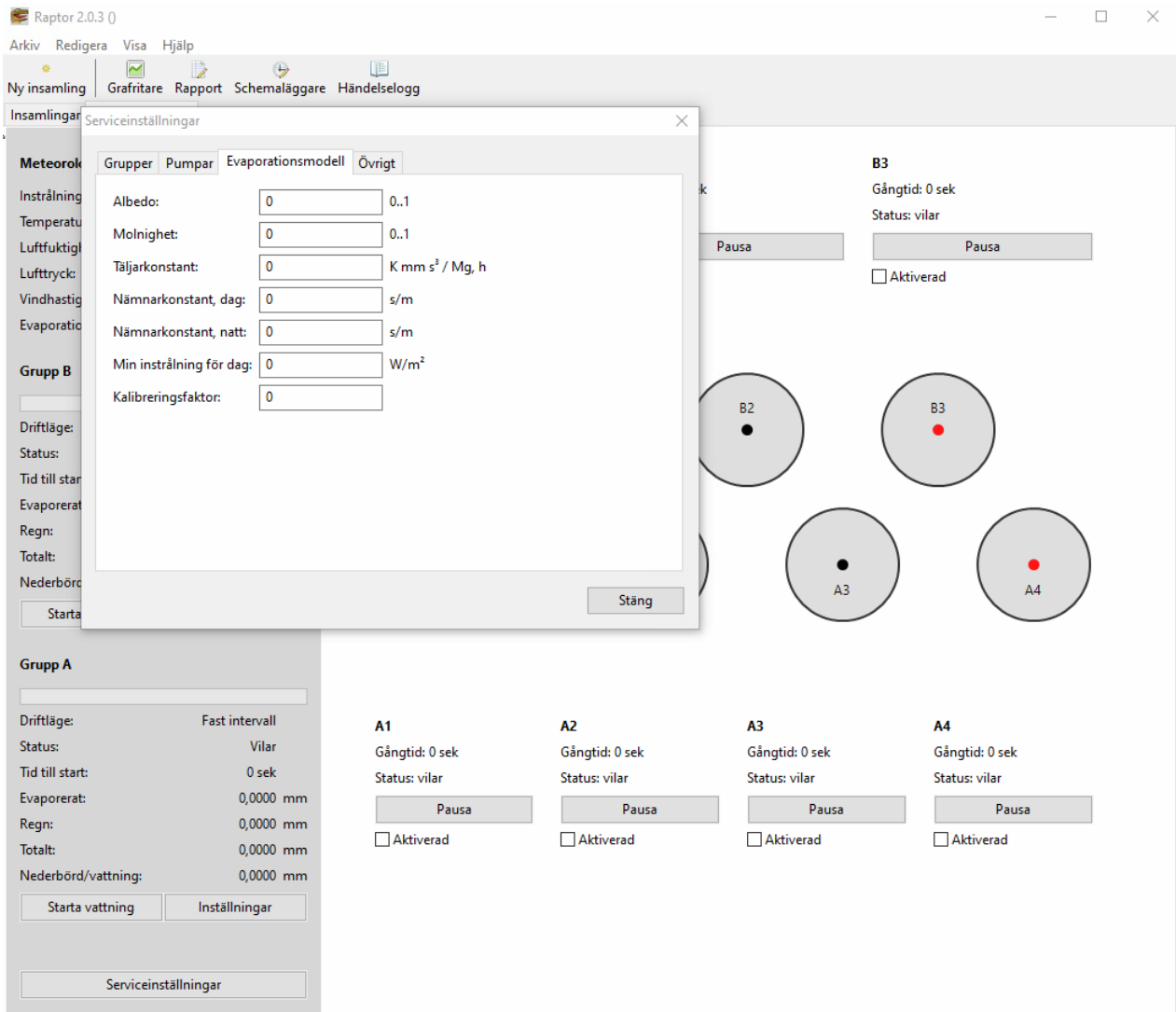
- Albedo
- Molnighet
- Täljarkonstant
- Nämnarkonstant dag och natt
- Min instrålning för dag
- Kalibreringsfaktor

Evaporationsmodellen beräknar avdunstningen¹⁰ som en funktion av tillförd, nyttiggjord energi och de motstånd mot gasförflyttning som föreligger.

Energi tillförs i form av strålning från solen och värmeledning från luften. Den kortvågiga strålningen (mest synligt ljus) från solen övergår i långvågig strålning (värmestrålning) när den träffar ett föremål (timmer med vattenfilm) och överför värmeenergin till vattnet som skapar en snabbare molekylär rörelse och därmed lättare kan avge de översta vattenmolekylerna till den omkringliggande luften. Efter en stund blir den närliggande luften så full av vattenmolekyler att partialtrycket för vattenånga blir så högt att det försvårar lösgörandet av fler molekyler från vattenytan. Men då gasen alltid rör sig från en position med högt partialtryck till ett med lägre, görs snabbt plats för fler molekyler i den närliggande luften. Luftrörelser (vind) hjälper starkt till att forsla bort det vattenmättade gränsskiktet från timret och underlättar fortsatt evaporation.

För att avdunstning ska kunna ske måste alltid en viss mängd energi för varje gram vatten tillföras. Det finns dock alltid motstånd, och det är beräkningen av dessa som är den svåraste delen i beräkning av evaporation.

¹⁰ Avdunstning (evaporation) = Övergång till gasfas (flytande vatten övergår till vattenånga) under normalt tryck och temperatur. Förångning = Övergång till gasfas vid mediets kokpunkt.



Albedo

Albedo anger en ytas reflektionsförmåga. En del av solens energi reflekteras bort från ytan (timret) och bidrar inte till evaporation.

En inställning på 0 (ideell svart) betyder att all strålning absorberas, 1 att all strålning reflekteras. För timmer ligger albedo typiskt runt 0,08.

Molnighet

Molnigheten behöver anges eftersom utstrålningen från ytan (timret) är beroende på himlens temperatur. Är det molnfritt är temperaturen (på himlen) mycket låg vilket ger en stark utstrålning, är det molnigt är temperaturen högre (molnens undersida) vilket ger mindre utstrålning. Den instrålning som når timret är nettot av instrålningen minskat med reflektion och utstrålning. Om man saknar utrustning för mätning av molnighet kan typiskt 0,5 användas. 1 = helt molntäckt, 0 = klar himmel.

Täljarkonstant

Under detta begrepp samlas alla resistanser mot evaporation som har med energieffektivitet att göra. Ett högre värde beräknar större evaporation. Ett värde på 37 K mm s³ /mg, h kan typisk fungera i denna tillämpning.

Nämnrkonstant

Under detta begrepp samlas alla resistanser som har med vattenångans förflyttning att göra. För att ytterligare avdunstning ska kunna äga rum måste det vattenmättade gränsskiktet föras bort eller göras tunnare. Detta sker vanligen med hjälp av luftrörelser (vind). Om den aktiva ytan har hög råhet (skrovlighet)

kan vinden inte så lätt föra bort det vattenmättade skiktet. Ett högre värde ger mindre evaporation. 0,24 s/m kan typiskt fungera för aktuell tillämpning.

Man kan ställa in ett värde för dagtid och ett för natttid. Dessa värden bör vara samma vid timmerbevattning. Att man skilt på dag och natt beror på att modellen även kan användas för levande växter, där transpirationen påverkas med hjälp av stoma (klyvöppningar) vars apertur bl a är ljusberoende.

Min instrålning för dag

För tillämpningar på levande växter kan TiMa själv välja när dag och natt inträder genom att läsa av instrålningen. Detta är inte tillämpligt för timmer, men saknar betydelse om man anger samma nämnarkonstant för dag som natt. För stabilitet kan ett värde på 5 W/m² vara lämpligt.

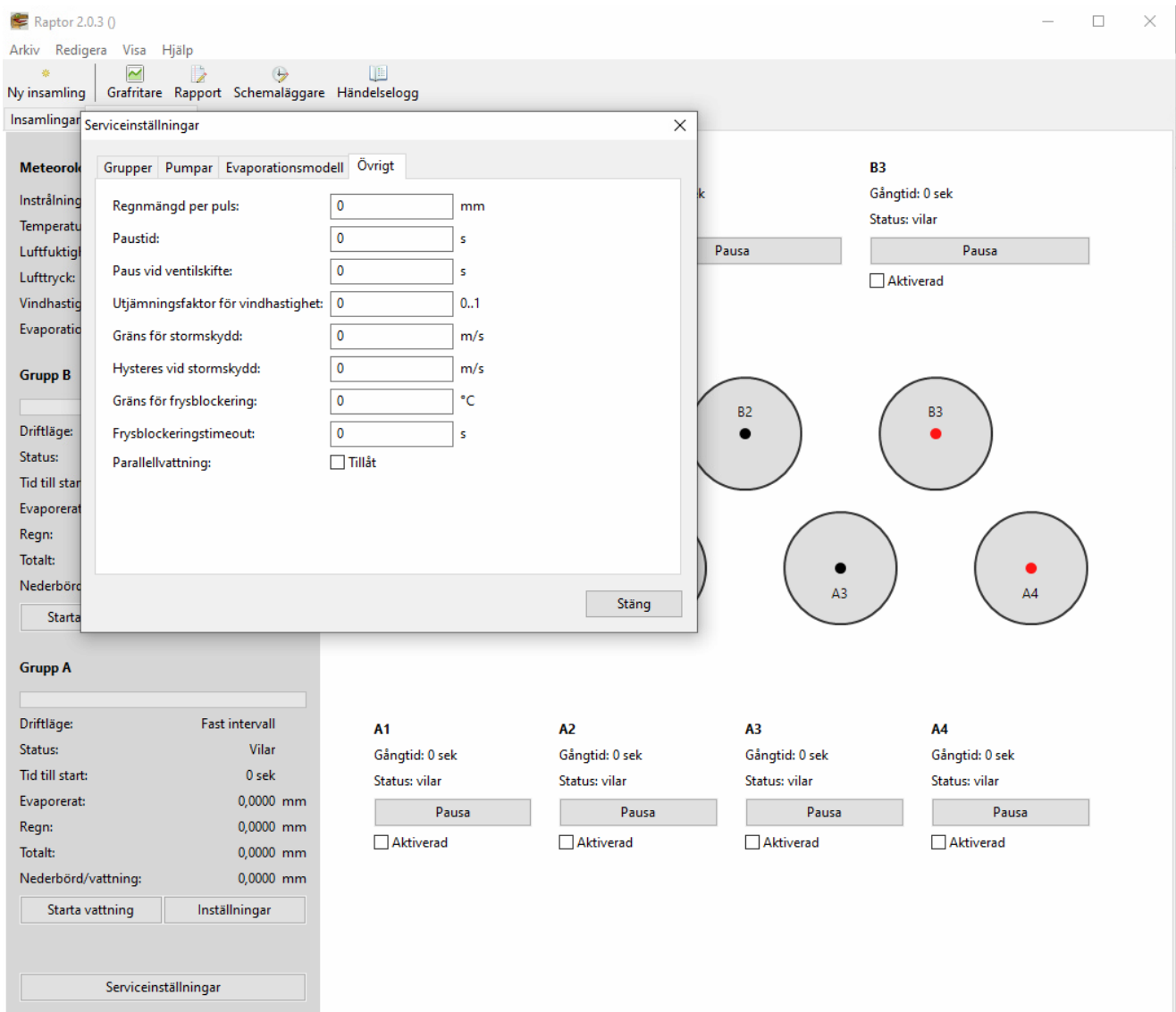
Kalibreringsfaktor

Denna faktor träder in sist i beräkningen av evaporation. Om den är 1 beräknas evaporationshastigheten helt enligt algoritmerna. Om den är 0 beräknas ingen evaporation. Om den är 2 beräknas dubbelt så stor evaporation som enligt algoritmerna.

Kan tillfälligt användas för justering av vattningsintensiteten om man erfar att det vattnas för lite eller för mycket men man är osäker på hur korrekt justering av konstanterna i algoritmen kommer att påverka.

Övrigt

Under den sista fliken, Övrigt, finns inställningar som inte har någon annan given plats:



- Regnmängd per puls - bestämmer hur många millimeter varje puls från regnmätaren motsvarar i nederbörd.
- Paus - hur länge ventiler längst ska vara inaktiva efter aktivering av pausfunktionen.
- Paus vid ventilskitte - fördröjning från att en ventil stänger till att nästa ventil öppnar. Sätts till 0 om vridspjällsventiler används.
- Utjämningsfaktor för vindhastighet - bestämmer hur snabbt vindhastigheten ändras.
- Gräns för stormskydd - gränsvärde för blockering av vattning på grund av hög vindhastighet.
- Hysteres vid stormskydd - hysteres för ovanstående.
- Gräns för frysskydd - gränsvärde för blockering av vattning på grund av låg temperatur.
- Frostskyddstimeout - fördröjning innan blockering upphör från det att temperaturen nått över sitt gränsvärde igen. Tiden anges i sekunder.
- Parallellvattning - tillåt eller tillåt inte att båda ventilgrupperna, A och B, vattnar samtidigt.

Larmhantering

Följande larmvillkor finns i TIMA:

- Givarfel
- Högt relativt flöde, grupp A
- Högt relativt flöde, grupp B
- Lågt relativt flöde, grupp A
- Lågt relativt flöde, grupp B
- Högt flöde när ingen vattning pågår, grupp A
- Högt flöde när ingen vattning pågår, grupp B

Givarfel

Vid givarfel övergår TIMA att köra på fast intervall. Se "Hantering av givarfel" ovan.

Högt/lågt relativt flöde

När vattning på någon ventil pågår kontrolleras om det uppmätta flödet avviker från det beräknade flödet. Om detta upptäcks så avbryts vattningen och inga nya vattningar sker förrän larmet återställts av användaren.

Högt flöde när ingen vattning pågår

Om flödet överstiger en inställbar gräns när ingen vattning pågår så hindras systemet från att starta nya vattningar tills larmet återställts av användaren.

Parameterlista

De nedan angivna parametrarna ska, vid kommunikation via *DNet*, föregås av ett Q. Sålunda, för att läsa in instrålning, ange Q1 i *Netcomd* eller *Raptor*.

Mätvärden

Väderstation

- 1 Instrålning, W/m²
- 2 Temperatur, °C
- 3 Luftfuktighet, RH%
- 4 Lufttryck, kPa
- 5 Vindhastighet, m/s
- 6 Vindriktning, °
- 7 Regn idag, mm
- 8 Ackumulerat regn, mm
- 9 Regnintensitet, mm/h

Inställningar och övriga avläsningar

Pumpval för grupp A och B (1/2)

- 10 Pumpval för grupp A
- 20 Pumpval för grupp B

Vattningsarea grupp A och B

- 11 Area grupp A, m²
- 21 Area grupp B, m²

Förlustfaktor grupp A och B (0..1)

- 12 Förlustfaktor grupp A
- 22 Förlustfaktor grupp B

Avläsning beräknad volym per vattning

- 13 Volym per vattning grupp A
- 23 Volym per vattning grupp B

Avläsning evaporation sedan föregående vattning

- 14 Evaporerat grupp A, mm
- 24 Evaporerat grupp B, mm

Avläsning beräknad tid till nästa vattning

- 15 Tid kvar grupp A
- 25 Tid kvar grupp B

Avläsning gruppstatus

- 16 Status grupp A
- 26 Status grupp B

Funktionsval

- 17 Funktionsval grupp A
- 27 Funktionsval grupp B

Fast intervall (minuter)

- 18 Fast intervall grupp A
- 28 fast intervall grupp B

Avläsning tid sedan föregående vattning

- 19 Förfluten tid sedan föregående vattning grupp A
- 29 Förfluten tid sedan föregående vattning grupp B

Avläsning nederbörd sedan föregående vattning

- 30 Nederbörd grupp A
- 31 Nederbörd grupp B

Avläsning korrigerad¹¹ evaporation

- 32 Evaporation grupp A
- 33 Evaporation grupp B

Avläsning utvattnad mängd

- 34 Utvattnat idag (nominellt)
- 35 Utvattnat idag (mätt)
- 36 Utvattnat sedan nollställning (nominellt)
- 37 Utvattnat sedan nollställning (mätt)

Parallell vattning

- 38 Tillåt båda grupperna vattna samtidigt

Flödeshantering

- 40 Avläsning aktuellt uppmätt flöde grupp A
- 41 Avläsning aktuellt uppmätt flöde grupp B
- 42 Avläsning aktuellt nominellt flöde grupp A
- 43 Avläsning aktuellt nominellt flöde grupp B

Flöde, inställningar

- 44 Inställning grupp A, flöde i liter per puls
- 45 Inställning grupp B, flöde i liter per puls
- 46 Inställning tillåten avvikelse från nominellt flöde
- 47 Inställning tillåtet flöde när vattning ej pågår
- 50 Nominellt flöde för ventil A1
- 51 Nominellt flöde för ventil A2
- 52 Nominellt flöde för ventil A3
- 53 Nominellt flöde för ventil A4
- 54 Nominellt flöde för ventil A5
- 55 Nominellt flöde för ventil A6
- 56 Nominellt flöde för ventil A7
- 57 Nominellt flöde för ventil A8
- 58 Nominellt flöde för ventil A9
- 59 Nominellt flöde för ventil A10

- 60 Nominellt flöde för ventil B1
- 61 Nominellt flöde för ventil B2
- 62 Nominellt flöde för ventil B3
- 63 Nominellt flöde för ventil B4
- 64 Nominellt flöde för ventil B5
- 65 Nominellt flöde för ventil B6
- 66 Nominellt flöde för ventil B7

11 Korrigerad med regn

- 67 Nominellt flöde för ventil B8
- 68 Nominellt flöde för ventil B9
- 69 Nominellt flöde för ventil B10

Inställning vattningstider varje ventil (sekunder)

- 70 Vattningstid ventil A1
- 71 Vattningstid ventil A2
- 72 Vattningstid ventil A3
- 73 Vattningstid ventil A4
- 74 Vattningstid ventil A5
- 75 Vattningstid ventil A6
- 76 Vattningstid ventil A7
- 77 Vattningstid ventil A8
- 78 Vattningstid ventil A9
- 79 Vattningstid ventil A10

- 80 Vattningstid ventil B1
- 81 Vattningstid ventil B2
- 82 Vattningstid ventil B3
- 83 Vattningstid ventil B4
- 84 Vattningstid ventil B5
- 85 Vattningstid ventil B6
- 86 Vattningstid ventil B7
- 87 Vattningstid ventil B8
- 88 Vattningstid ventil B9
- 89 Vattningstid ventil B10

Avläsning ventilstatus

- 120 Status ventil A1
- 121 Status ventil A2
- 122 Status ventil A3
- 123 Status ventil A4
- 124 Status ventil A5
- 125 Status ventil A6
- 126 Status ventil A7
- 127 Status ventil A8
- 128 Status ventil A9
- 129 Status ventil A10

- 130 Status ventil B1
- 131 Status ventil B2
- 132 Status ventil B3
- 133 Status ventil B4
- 134 Status ventil B5
- 135 Status ventil B6
- 136 Status ventil B7
- 137 Status ventil B8
- 138 Status ventil B9
- 139 Status ventil B10

Paus-timer

- 160 Ventil A1 paustid
- 161 Ventil A2 paustid
- 162 Ventil A3 paustid
- 163 Ventil A4 paustid
- 164 Ventil A5 paustid
- 165 Ventil A6 paustid
- 166 Ventil A7 paustid
- 167 Ventil A8 paustid
- 168 Ventil A9 paustid
- 169 Ventil A10 paustid

170 Ventil B1 paustid
171 Ventil B2 paustid
172 Ventil B3 paustid
173 Ventil B4 paustid
174 Ventil B5 paustid
175 Ventil B6 paustid
176 Ventil B7 paustid
177 Ventil B8 paustid
178 Ventil B9 paustid
179 Ventil B10 paustid

Aktivera ventiler

180 Ventil A1 aktiverad
181 Ventil A2 aktiverad
182 Ventil A3 aktiverad
183 Ventil A4 aktiverad
184 Ventil A5 aktiverad
185 Ventil A6 aktiverad
186 Ventil A7 aktiverad
187 Ventil A8 aktiverad
188 Ventil A9 aktiverad
189 Ventil A10 aktiverad

190 Ventil B1 aktiverad
191 Ventil B2 aktiverad
192 Ventil B3 aktiverad
193 Ventil B4 aktiverad
194 Ventil B5 aktiverad
195 Ventil B6 aktiverad
196 Ventil B7 aktiverad
197 Ventil B8 aktiverad
198 Ventil B9 aktiverad
199 Ventil B10 aktiverad

Inställningar för evaporationsmodell

100 Avläsning aktuell evaporation, mm/h
101 Albedo 0..1
102 Täljarkonstant
103 Nämnarkonstant dagtid
104 Nämnarkonstant nattetid
105 Molnighet 0..1
106 Instrålning för övergång till dagtid, W/m²
107 Volym per regnpuls (regnmätare), mm
108 Paustid, sek
109 Förstärkningsfaktor evaporation

Övriga inställningar

Pumpar

Väntetid tills första ventilen är öppen¹²

110 Pump 1 startfördröjning
111 Pump 2 startfördröjning

112 Pump 1, stoppfördröjning
113 Pump 2, stoppfördröjning

250 Avläsning pump 1 status

¹² Specialfunktion. Normalt startar pumpen innan första ventil öppnat för att tillräckligt tryck ska finnas för att öppna en servovalv. Om man använder man motordrivna vridspjällsventiler ska man lämpligen ange 0 i 110 och 111 och första ventilens öppningstid i 252 och 253.

251 Avläsning pump 2 status

252 Pump 1 reläfördröjning

253 Pump 2 reläfördröjning

Övrigt

114 Växlingsfördröjning, ventil (sekunder)

115 Utjämningsfaktor vindhastighet (0..1)

116 Max vindhastighet (m/s)

117 Max vindhastighet, hysteres (m/s-enheter)

118 Min temperatur (°C)

119 Mintemp timeout (sekunder)

150 Vindriktningsutjämnning

140 Larmpaus

141 Larmfördröjning

142 Vindförlustfaktor grupp A

143 Vindförlustfaktor grupp B

Vindriktningsblockering¹³

200 Vindhastighet för blockering

201 Start vindsektor 1

202 Slut vindsektor 1

203 Start vindsektor 2

204 Slut vindsektor 2

210 Ventil A1 vindsektor

211 Ventil A2 vindsektor

212 Ventil A3 vindsektor

213 Ventil A41 vindsektor

214 Ventil A5 vindsektor

215 Ventil A6 vindsektor

216 Ventil A7 vindsektor

217 Ventil A8 vindsektor

218 Ventil A9 vindsektor

219 Ventil B10 vindsektor

220 Ventil B1 vindsektor

221 Ventil B2 vindsektor

222 Ventil B3 vindsektor

223 Ventil B41 vindsektor

224 Ventil B5 vindsektor

225 Ventil B6 vindsektor

226 Ventil B7 vindsektor

227 Ventil B8 vindsektor

228 Ventil B9 vindsektor

229 Ventil B10 vindsektor

Uppfyllningsrutin, sekunder

254 Ventiler grupp A öppettid fyll upp

255 Ventiler grupp B öppettid fyll upp

256 Ventiler grupp A stängd tid fyll upp

257 Ventiler grupp B stängd tid fyll upp

Justering pga ojämn spridarplacering

Under *Ventiler och ventilgrupper* på sidan 3 anges en metod för kompensering för olika spridartäthet. Nedan anges exempel på nominella flöden och areor på bevattningsytorna.

Flöden

Flöde ventil A1	84 000,0 l/h
Flöde ventil A2	72 000,0 l/h
Flöde ventil A3	60 000,0 l/h
Flöde ventil A4	36 000,0 l/h
Flöde ventil B1	48 000,0 l/h
Flöde ventil B2	24 000,0 l/h
Flöde ventil B3	48 000,0 l/h

Areor

Area A1	11 781,0 m ²
Area A2	10 944,0 m ²
Area A3	9 036,0 m ²
Area A4	6 300,0 m ²
Sammanlagd area A1 - A4	38 061,0 m ²
Area B1	5 832,0 m ²
Area B2	7 182,0 m ²
Area B3	6 345,0 m ²
Sammanlagd area B1 - B3	19 359,0 m ²
Sammanlagd, bevattnad area	57 420,0 m ²

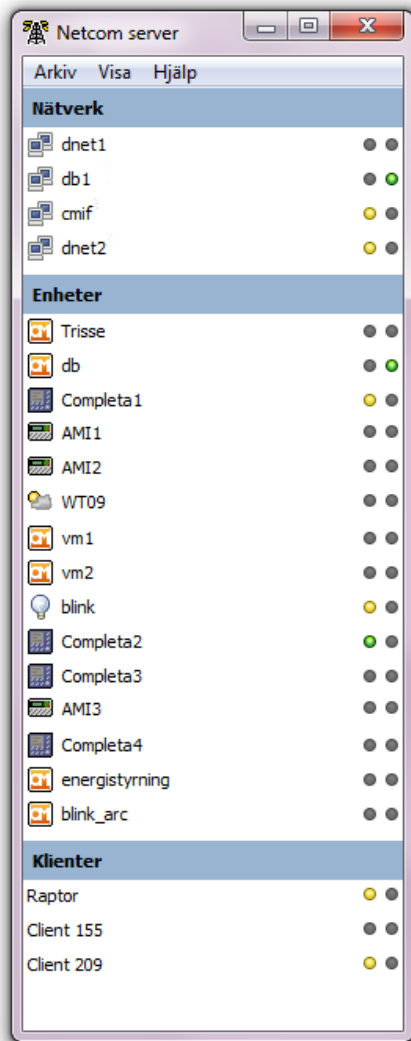
Korrigeringsfaktor

A1 nederbörd 7,1 mm/h Kf 1,15
A2 nederbörd 6,6 mm/h Kf 1,25
A3 nederbörd 6,6 mm/h Kf 1,24
A4 nederbörd 5,7 mm/h Kf 1,44
B1 nederbörd 8,2 mm/h Kf 1,00 (normnederbörd)
B2 nederbörd 3,3 mm/h Kf 2,46
B3 nederbörd 7,6 mm/h Kf 1,09

Stödprogram, översikt

TiMa använder Raptor, ett databehandlingsprogram med loggningsfunktion + en grafitare samt Netcomd, en kommunikationscentral för att fungera. HMI, användarinterfacet, ligger i Raptor och kommunikationen med maskinvaran, Maja, sker via Netcomd.

Netcomd



Netcomd sköter kommunikation och grundläggande hantering av nätverksenheter (normalt styrdatorer för t.ex klimat eller industriprocesser). Programmet kör på en PC som är fysiskt ansluten till de nätverk man vill kommunicera med. Sedan kan andra program ansluta till Netcomd för att komma åt dessa enheter. Dessa program kan köra antingen på samma dator eller på en annan dator ansluten till samma TCP/IP-nätverk. Netcomd gör det även möjligt för flera program att kommunicera med samma enhet, vilket inte är möjligt genom att t.ex dela på en serieport. Och eftersom all kommunikation går via Netcomd behöver klientprogrammen inte veta något om hur kommunikationen utförs: vilken nätverkstyp som används, baudrate, paritets- och stoppbitar, osv. Allt detta hanteras av Netcomd-servern, och skulle man t.ex flytta en nätverksenhet från en typ av nätverk till ett annat så behöver inte klientprogrammen ställas om.

Kommunikation

Netcomd har för närvarande stöd för kommunikation med enheter anslutna via något av följande nätverk:

- MODBUS/TCP - PLC:er, LCC2, LCC4
- MODBUS/RTU - PLC:er
- DirectNET - Koyo PLC, Pelle, Maja
- ARCNET/DGT - LCC900, Completa
- DGT Seriellt - LCC1200
- Superlink 3/4 - Alla LCC:er
- LCT1 vågcell

Enheterna i listan ovan är bara exempel på enheter som går att ansluta till respektive nätverk. Utöver dessa kan Netcomd även kommunicera med en annan Netcomd-server på en annan PC om man har ett komplicerat nätverk.

Status och övervakning

Netcomd innehåller ett grafiskt gränssnitt för att läsa av och ställa in parametrar i de anslutna enheterna. Det kan vara mycket användbart vid felsökning och för att göra vissa systeminställningar.

Det finns även möjlighet att logga all kommunikation som går via Netcomd-servern, vilket också är användbart vid felsökning.

Säkerhetskopiering

Med hjälp av Netcomd kan man spara en kopia av alla inställningar i de anslutna enheterna, vilket är användbart både för säkerhetskopiering och för att t.ex återanvända säsongbetonade inställningar. Det krävs att Netcomd känner till vilka parametrar som finns tillgängliga i varje enhet och därför har Netcomd naturligtvis inte stöd för alla tänkbara enheter man kan ansluta. Det finns dock stöd för alla CM Teknics och Senmatics styrdatorer. Vid behov kan man enkelt lägga in stöd för nya enhetstyper.

Villkorstyrning

Ett enkelt stöd för villkorstyrning (styrinstruktioner) är inbyggt i Netcomd. Med detta kan man sätta fasta värden på parametrar vid vissa tidpunkter, eller kopiera värden från en parameter till en annan vid vissa tidpunkter, eller utföra enkel logik ("om parametervärde X är större än 5, sätt parameter Y till 20").

Detta täcker in en stor del av de behov vi upplever hos våra kunder, men behöver man kraftfullare logik så hänvisar vi till CondiLink som kan kommunicera direkt med Netcomd.

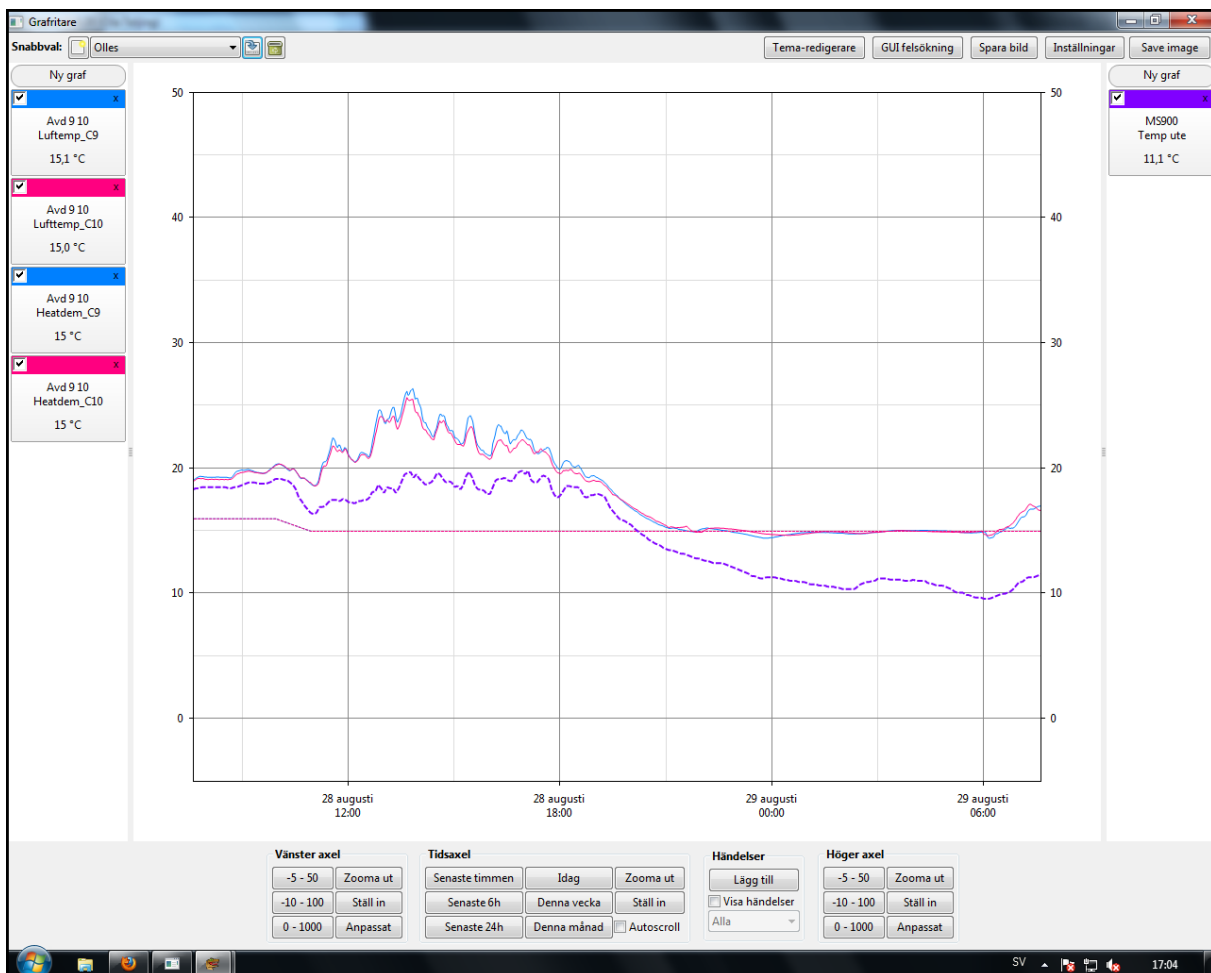
Raptor

Raptor är ett verktyg för kontinuerlig insamling av mät- och andra data från diverse enheter, även av olika fabrikat. Insamlad data kan redovisas med tabeller, grafer eller skräddarsydda rapporter. Data kan även exporteras till andra program för vidare analys.

- Insamling av mätdata
- Grafritare
- Autogenererade rapporter
- Händelseloggning
- Schemaläggning
- Hantering av scriptspråk

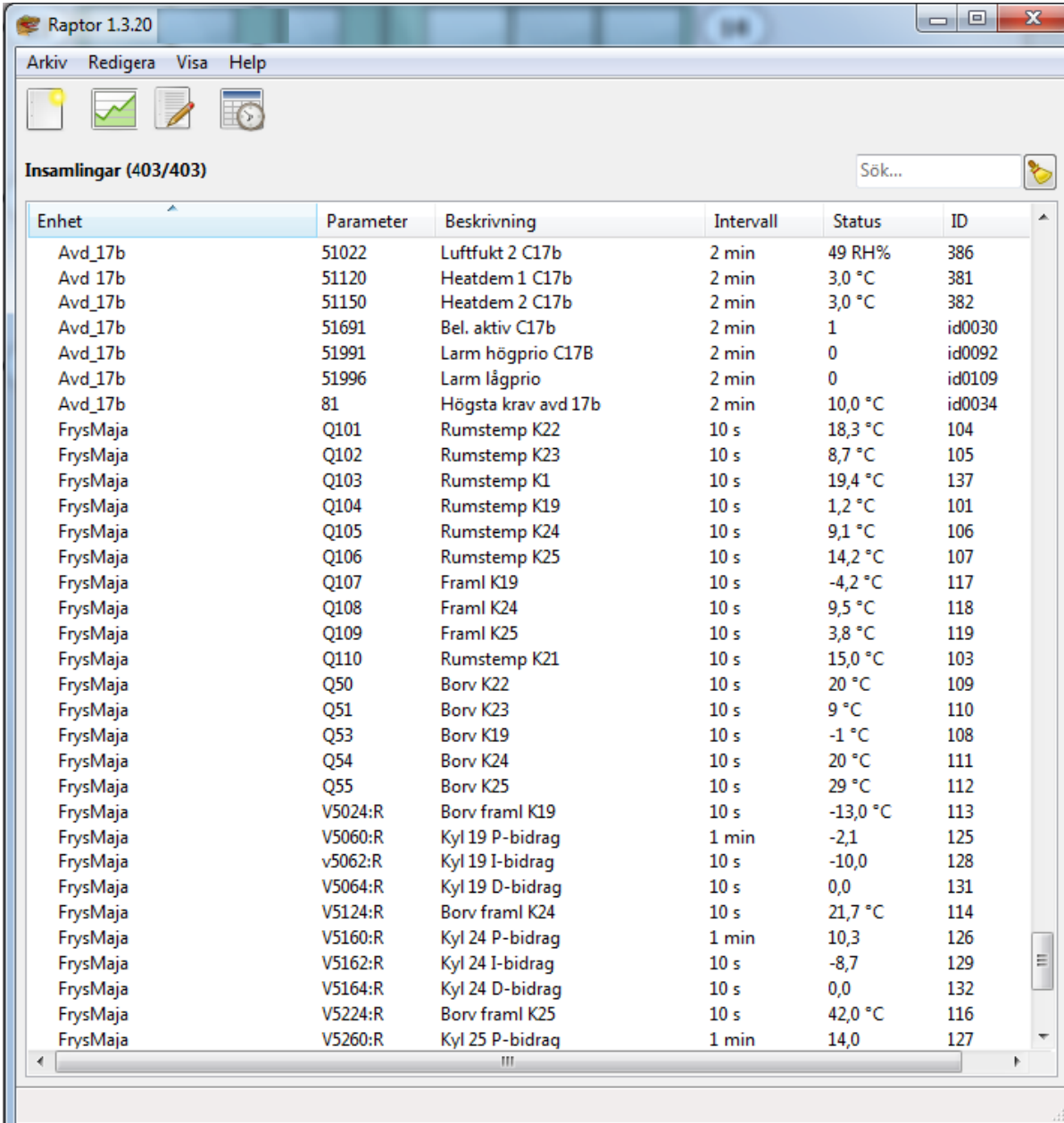
Grafritaren

Den enklaste och kanske mest flexibla och överblickbara funktionen är grafritaren. Utifrån, i den inbyggda databasen, insamlade värden skapas snabbt grafer. En graf är temporär och finns kvar endast via sina värden. Om man önskar spara en uppsättning grafer för att snabbt kunna återkomma till uppsättningen kan man lätt göra detta. Den sparade uppsättningen namnger man själv.



Huvudfönstret

I huvudfönstret visas alla datainsamlingar. Det är även här man definierar en insamling.



The screenshot shows the Raptor 1.3.20 application window. The title bar reads 'Raptor 1.3.20'. The menu bar includes 'Arkiv', 'Redigera', 'Visa', and 'Help'. Below the menu bar are icons for home, chart, edit, and clock. The main area is titled 'Insamlingar (403/403)' and contains a search box labeled 'Sök...'. A table lists various data collection configurations with columns for 'Enhet', 'Parameter', 'Beskrivning', 'Intervall', 'Status', and 'ID'.

Enhet	Parameter	Beskrivning	Intervall	Status	ID
Avd_17b	51022	Luftfukt 2 C17b	2 min	49 RH%	386
Avd_17b	51120	Heatdem 1 C17b	2 min	3,0 °C	381
Avd_17b	51150	Heatdem 2 C17b	2 min	3,0 °C	382
Avd_17b	51691	Bel. aktiv C17b	2 min	1	id0030
Avd_17b	51991	Larm högprio C17B	2 min	0	id0092
Avd_17b	51996	Larm lågprio	2 min	0	id0109
Avd_17b	81	Högsta krav avd 17b	2 min	10,0 °C	id0034
FrysMaja	Q101	Rumstemp K22	10 s	18,3 °C	104
FrysMaja	Q102	Rumstemp K23	10 s	8,7 °C	105
FrysMaja	Q103	Rumstemp K1	10 s	19,4 °C	137
FrysMaja	Q104	Rumstemp K19	10 s	1,2 °C	101
FrysMaja	Q105	Rumstemp K24	10 s	9,1 °C	106
FrysMaja	Q106	Rumstemp K25	10 s	14,2 °C	107
FrysMaja	Q107	Framl K19	10 s	-4,2 °C	117
FrysMaja	Q108	Framl K24	10 s	9,5 °C	118
FrysMaja	Q109	Framl K25	10 s	3,8 °C	119
FrysMaja	Q110	Rumstemp K21	10 s	15,0 °C	103
FrysMaja	Q50	Borv K22	10 s	20 °C	109
FrysMaja	Q51	Borv K23	10 s	9 °C	110
FrysMaja	Q53	Borv K19	10 s	-1 °C	108
FrysMaja	Q54	Borv K24	10 s	20 °C	111
FrysMaja	Q55	Borv K25	10 s	29 °C	112
FrysMaja	V5024:R	Borv framl K19	10 s	-13,0 °C	113
FrysMaja	V5060:R	Kyl 19 P-bidrag	1 min	-2,1	125
FrysMaja	v5062:R	Kyl 19 I-bidrag	10 s	-10,0	128
FrysMaja	V5064:R	Kyl 19 D-bidrag	10 s	0,0	131
FrysMaja	V5124:R	Borv framl K24	10 s	21,7 °C	114
FrysMaja	V5160:R	Kyl 24 P-bidrag	1 min	10,3	126
FrysMaja	V5162:R	Kyl 24 I-bidrag	10 s	-8,7	129
FrysMaja	V5164:R	Kyl 24 D-bidrag	10 s	0,0	132
FrysMaja	V5224:R	Borv framl K25	10 s	42,0 °C	116
FrysMaja	V5260:R	Kyl 25 P-bidrag	1 min	14,0	127

Rapportgeneratorn

Rapporter genereras genom att insamlade data behandlas matematiskt på olika sätt. Resultatet av beräkningarna hamnar i ett rapportfönster. Rapporter kan publiceras på en mängd olika sätt. Ett vanligt sätt är att generera rapporten i ett fördefinierat formulär.

Händelseloggen

Händelseloggen skriver ut när olika, förvalda händelser inträffade och eventuellt också varaktigheten på händelserna. Händelserna kan redovisas i tabellform eller som markeringar i grafritaren.

Scripthantering

Raptor innehåller en enkel scriptmotor baserad på scriptspråket Lua. Med denna kan man utföra mycket varierade uppgifter. Ett exempel är just *TiMa*, som använder denna funktion.

Kommunikation

Raptor kan anslutas till ett nätverk direkt via en serieport på persondatorn. Om detta inte är tillräckligt av olika skäl använder man en kommunikationscentral kallad *Netcomd*. *Netcomd* är ett program som installeras på samma persondator man använder för *Raptor* eller på en annan persondator som befinner sig i samma nätverk som Raptordatorn. Detta är möjligt genom att *Netcomd* kan använda sig av TCP/IP. *Netcomd* har stöd för en mängd nätverk och protokoll.

Information om leverantören mm

Tack för att ni har valt att skaffa en TiMa bevattningsautomat för timmer från CM Teknik AB. I den här manualen kan du läsa om funktionerna, samt få extra information som kan hjälpa dig under din installation. Har du frågor utöver vad som besvaras här, så kan du givetvis kontakta oss per telefon eller mail för utökad support. Ring oss på +46 418 213 00 eller skicka e-post till post@cmteknik.se.

CM Teknik AB
Äppelblomsgatan 4
261 47 LANDSKRONA

Org. nr: 556466 - 8357
Tel vx +46 418 213 00
post@cmteknik.se
<http://www.cmteknik.se>