



Aiwell AC5000

Brukermanual

Version: 1.0, 10. desember 2024

Aiwell AS
NO 979 511 876 MVA
Borgeskogen 6, 3160 Stokke
www.aiwell.no
aiwell@aiwell.no
+47 33 01 81 80

Innhold

I	Introduksjon	3
II	Installasjon og igangkjøring	5
1	Nettverk og kommunikasjon	6
1.1	Sette fast IP-adresse	6
1.2	Fjerntilgang	8
1.3	Åpne for værdata	9
1.4	Utvidet logg	9
2	Integrasjon mot fjernvarme	10
2.1	Tuning av regulator	10
III	Applikasjoner	11
3	Vannbåren Snøsmelt	12
3.1	Generelt	12
3.2	Funksjonsbeskrivelse	12
3.2.1	Oppstart	13
3.2.2	Regulering	13
3.2.3	Tvangskjøring på tid eller sekvens	14
3.2.4	Standby	14
3.3	Konfigurasjon	17
3.3.1	Driftstemperatur - Tur	17
3.3.2	Driftstemperatur - Retur	18
3.3.3	Øvre grense - Effekt	19
3.3.4	Smeltetemperatur - Overflate	20
3.3.5	Nedre grense - Trykk	21
3.3.6	Frostsikring	22
3.3.7	Standby	23
3.3.8	Aktiverere/Dekativerere snøsmelting	24
3.3.9	Begrense pådrag innenfor tidsrom	25

3.4	Manuell drift	26
4	Elektrisk Snøsmelt	29
4.1	Generelt	29
4.2	Funksjonsbeskrivelse og brukerveiledning	29
4.2.1	Oppstart	29
4.2.2	Regulering	31
4.2.3	Indikasjoner på frontpanel	31
4.2.4	Standby	34
4.2.5	Manuell start	34
5	Taksluk	37
5.1	Generelt	37
5.2	Funksjonsbeskrivelse	37
5.2.1	Slukvakt	37
5.2.2	Forebygging av is rundt sluket	38
5.3	Test av varmekabler	38
6	Saltak	40
6.1	Generelt	40
6.2	Funksjonsbeskrivelse	40
7	Termostatvakt	41
7.1	Generelt	41
7.2	Funksjonsbeskrivelse	41

Del I

Introduksjon

Om dette dokumentet

Dette dokumentet inneholder brukermanual for AC5000 PLC med funksjonsbeskrivelse for applikasjoner. AC5000 og tilhørende applikasjoner og maskinvare er utviklet av Aiwell. Dokumentet er ment for personell som skal installere, drifte og vedlikeholde anlegget.

Del II

Installasjon og igangkjøring

Kapittel 1

Nettverk og kommunikasjon

AC5000 er utstyrt med to nettverksgrensesnitt, LAN1 og LAN2. LAN1 er en Ethernet-port som brukes for tilkobling til lokalnettverket, mens LAN2 er en service-port som også kan brukes for tilkobling til internett via mobilmodem. Denne delen beskriver hvordan du konfigurerer nettverksinnstillinger og setter opp kommunikasjon med AC5000.

1.1 Sette fast IP-adresse

Sette fast IP basert på MAC-adresse

Det anbefales at IP-adressen settes av DHCP-serveren i nettverket ved å reservere en IP-adresse basert på MAC-adressen til AC5000. Dette gjøres i DHCP-serverens konfigurasjon. MAC-adressen til AC5000 finnes på etiketten på siden av enheten, samt på info-fanen på skjermen.

Etter at IP-adressen er reservert, startes AC5000 på nytt for å få tildelt den faste IP-adressen.

Sette en statisk IP ved bruk av `/etc/dhcpd.conf`

Dersom det ikke er mulig å sette fast IP-adresse i DHCP-serveren, kan en statisk IP-adresse settes direkte på AC5000. Dette gjøres ved å redigere konfigurasjonsfilen `/etc/dhcpd.conf`.

For å konfigurere en statisk IP-adresse på AC5000 må du logge inn via SSH ved hjelp av et program som PuTTY eller en tilsvarende SSH-klient.

Steg 1: Logg inn på systemet

1. Åpne SSH-klientprogram.

2. Koble PC til LAN2-porten på AC5000.
3. Skriv inn IP-adressen 192.168.0.10 i feltet for “Host Name (or IP address)”.
4. Sørg for at porten er satt til 22 (standard for SSH).
5. Klikk på “Open” for å starte en SSH-økt.
6. Når du blir bedt om det, logg inn med brukernavnet **user** og passordet **AiwellAC5000**.

Steg 2: Åpne dhcpd-konfigurasjonsfilen

1. Etter at du har logget inn, åpne filen `/etc/dhcpd.conf` ved å bruke en teksteditor. For eksempel, for å bruke nano, skriv:


```
sudo nano /etc/dhcpd.conf
```
2. Du kan bli bedt om å skrive inn passordet ditt igjen.

Steg 3: Konfigurer en statisk IP-adresse for LAN1 (eth0)

1. Gå ned med piltaster til du finner innstillinger for **interface eth0**. Hvis det allerede finnes en seksjon for fallback, som **profile static_eth0** eller lignende, kan du enten redigere denne eller legge til en ny konfigurasjon for **eth0**.
2. For å sette en statisk IP-adresse, legg til eller endre følgende linjer under **interface eth0**. Erstatt `<statisk-ip>`, `<gateway-ip>`, og `<dns-ip>` med dine faktiske verdier:

```
interface eth0
static ip_address=<statisk-ip>/24
static routers=<gateway-ip>
static domain_name_servers=<dns-ip>
```

Eksempel:

```
interface eth0
static ip_address=192.168.1.100/24
static routers=192.168.1.1
static domain_name_servers=8.8.8.8 8.8.4.4
```

`/24` etter IP-adressen angir subnettmasken. Dette er den vanligste subnettmasken, og tilsvarer 255.255.255.0 på Windows. Hvis du er usikker, kan du sjekke nettverksinnstillingene på en annen enhet som er koblet til samme nettverk, eventuelt kontakte IT-avdelingen som tildelte IP-adressen.

`static domain_name_servers` angir DNS-servere. Dette er valgfritt, men nødvendig dersom du vil at AC5000 skal kunne kommunisere med eksterne servere via domenenavn som er tilfellet ved oppdateringer og bruk av værprognoser fra Meteorologisk Institutt til styring. Hvis du er usikker, kan du bruke Googles DNS-servere som i eksempelet over.

Viktig: Sørg for at du kun redigerer innstillinger for `eth0` (LAN1).

Steg 4: Lagre endringene og start nettverkstjenesten på nytt

1. Lagre endringene og lukk teksteditoren. Hvis du bruker nano som teksteditor, gjør du dette ved å trykke `Ctrl+X`, deretter `Y` for å bekrefte lagring, og til slutt `Enter` for å lukke.
2. For å aktivere de nye nettverksinnstillingene, start enten nettverkstjenesten eller AC5000 på nytt. For å restarte nettverkstjenesten, skriv:

```
sudo service dhcpd restart
```

Alternativt kan du restarte AC5000 ved å skrive:

```
sudo reboot
```

Etter at systemet har startet på nytt, vil AC5000 bruke den statiske IP-adressen du har konfigurert for LAN1 (`eth0`).

1.2 Fjerntilgang

Dersom Aiwell skal kunne tilby bistand under igangkjøring og prøvedrift, er det nødvendig med fjerntilgang til AC5000. Dette gjør det mulig for Aiwell å koble seg til AC5000 via internett for å feilsøke og konfigurere enheten. Fjerntilgang kan også være nyttig for kunden, for eksempel for å hente ut logger og konfigurere enheten.

Aiwell kan levere en ferdig konfigurert enhet med kryptert fjerntilgang via mobil-modem, eller tilgang kan settes opp av kunden selv.

Det er stor variasjon i nettverksoppsett og sikkerhetsinnstillinger, og det er derfor ikke mulig å gi en generell oppskrift på hvordan fjerntilgang settes opp i henhold til de interne regler og føringer som gjelder i kundens nettverk. I de aller fleste tilfeller dekkes minstekavene av standardinnstillinger i kundens nett, men det kan være nødvendig å gjøre tilpasninger i brannmur eller rutere. Det bør bekreftes at følgene krav er oppfylt:

SSH: Fjerntilgang til AC5000 skjer via SSH (Secure Shell) over port 22. Dette betyr at port 22 må være åpen for inngående trafikk til AC5000.

HTTP/HTTPS: Standardportene 443/80 for web-grensesnittet må være riktig videresendt. Aiwell anbefaler at det brukes HTTPS (port 443) for å sikre at all trafikk er kryptert, men nettverks-administrator må selv bestille et SSL-sertifikat for å bruke HTTPS. Aiwell kan installere sertifikatet på enheten.

WebSockets: Web-grensesnittet bruker WebSocket-tilkoblinger for å kommunisere. Brannmuren må tillate WebSocket-trafikk over samme port 443/80.

Stateful Inspection: Brannmuren bør støtte “stateful packet inspection” (SPI) for å tillate returtrafikk av en etablert tilkobling.

Ingen begrensninger på Payload-størrelse: Sørg for at det ikke er noen restriksjoner på størrelsen på nyttelasten for HTTP POST-forespørsler, som er hvordan web-grensesnittet gjør utrullinger.

Application Layer Gateway (ALG): Hvis brannmuren bruker en ALG-funksjon for HTTP, bør den konfigureres eller deaktiveres da den noen ganger kan forstyrre WebSocket-trafikk.

Cross-Site Request Forgery (CSRF) Beskyttelser: Hvis brannmuren har beskyttelser mot CSRF, må den konfigureres for å gjenkjenne og akseptere forespørsler fra web-grensesnittets editor.

1.3 Åpne for værdata

AC5000 kan hente værdata fra Meteorologisk Institutt via internett. Dette kan være nyttig for å optimalisere reguleringen, for eksempel for å justere snøsmelteanlegg basert på varslet temperatur og nedbør med inntil 72 timers forvarsel.

For å hente værdata må AC5000 ha tilgang til internett, og brannmuren må tillate utgående trafikk mot `api.met.no` over port 443.

1.4 Utvidet logg

AC5000 har begrenset lagringskapasitet for loggdata. For å unngå at loggdata slettes, kan Aiwell tilby en ekstern loggserver som lagrer loggdata fra AC5000. Dette kan være nyttig for å overvåke og analysere data over lengre tid, for eksempel for å optimalisere regulering eller for å dokumentere driften.

Normal driftslogg er hovedsaklig hendelsesbasert, det vil si at den lagrer data om endringer i systemet, for eksempel når systemet starter eller stopper, eller når det utløses en alarm. Utvidet logg kan lagre data med høyere oppløsning, for eksempel temperaturer og pådrag, og kan også lagre data over lengre tid.

Ekstern loggserver er spesielt anbefalt i prosjekter der AC5000 ikke er tilknyttet et SD-anlegg, eller der det er behov for bistand fra Aiwell for å overvåke og analysere data.

AC5000 kommuniserer med loggserveren via MQTT. Nettverket må derfor ha tilgang til internett, og brannmuren må tillate utgående trafikk over port 1883.

Kapittel 2

Integrasjon mot fjernvarme

2.1 Tuning av regulator

Aiwell leverer anlegg over hele landet, og det kan være store variasjoner i hvordan fjernvarmen regulerer tilført varme. Dersom Aiwell ikke styrer tilførsel av varme på primærsiden, vil det være nødvendig å tilpasse regulator til fjernvarmens regulering. AC5000 leveres med standard innstillinger som er tilpasset de fleste innstillinger, men dersom det forekommer raske endringer i temperaturer vil også regulatoren ta store steg. Dette kan føre til overoppheting, eller svingninger i pådraget som hindrer anlegget i å nå ønsket driftstemperatur.

Når tilført varme skal styres av andre enn Aiwell, er det viktig at første gangs idriftsettelse gjøres i samarbeid med Aiwell, og at fjernvarmen er operativ med de innstillinger anlegget vil ha i drift.

Del III

Applikasjoner

Kapittel 3

Vannbåren Snøsmelt

3.1 Generelt

Applikasjonen inngår i øvrig automatikkleveranse, levert gjennom totalentreprisen. Varmeenergi overføres snøsmeltingsanleggets vann/glykolkrets gjennom varmeveksler levert av tredjepart.

Snøsmelteanlegget styrer start/stopp-signal til pumpe(r) og 0-10V signal til ventil(er) på samlestokk. AC5000 kan styre både primærside og sekundærside etter behov, og signaler kan alternativt kobles til eksterne systemer dersom man ikke ønsker at systemet skal styre aktuatorer direkte. Pumper og ventiler er levert av tredjepart.

Systemet betjenes via webgrensesnitt, berøringsskjerm eller ModbusTCP.

3.2 Funksjonsbeskrivelse

Funksjonsbeskrivelsen i dette kapittelet benytter standard verdier for innstillinger og parametere. Alle verdier kan endres i konfigurasjonen.

Tilgjengelige funksjoner vil avhenge av valgt konfigurasjon og tilgjengelig utstyr. Deteksjon av rim er opsjonelt og vil kun være tilgjengelig dersom det er installert rimsensor eller konfigurert for bruk av værdata til dette.

Styring basert på værdata fra Meteorologisk Institutt avhenger av en fungerende tilgang til internett. Lokal værtasjon fungerer uavhengig av internett, men har vesentlig kortere prognose-horisont. Applikasjonen vil anta snøfall eller snøvarsel dersom én av de to alternativene indikerer dette.

Merk at værdata fra Meteorologisk Institutt ikke nødvendigvis vil være identisk med hva som vises på yr.no. Selv om dataene er hentet fra samme kilde,

oppdateres yr.no med 3 timers mellomrom, mens AC5000 henter data direkte fra Meteorologisk Institutt hver time.

3.2.1 Oppstart

Anlegget vil i auto starte opp under følgende forhold:

- Snø detektert + lufttemperatur og overflatetemperatur under terskel
- Snø sannsynlig + lufttemperatur og overflatetemperatur under terskel
- Rim detektert + lufttemperatur og overflatetemperatur under terskel
- Systemet settes i Standby
- Temperatur mellom rør under terskel for å hindre frostskaider.

Dersom anlegget benytter værprognose fra Meteorologisk institutt, vil anlegget starte opp dersom det er varslet snøfall eller snø i sanntid enten fra værdata eller lokal værstasjon. Lufttemperatur vil primært hentes fra lokal værstasjon, med værdata som reserveløsning.

3.2.2 Regulering

Alle regulatorparametre (P, I og D-ledd o.l.) i Aiwells system er proprietær informasjon og er ikke åpent tilgjengelig. Systemet konfigureres basert på kundens behov og anlegges egenskaper. Det reguleres basert på:

- Tur-temperatur sekundærside (T25)
- Retur-temperatur sekundærside (T26)
- Retur-temperatur primærside (T24)
- Tur-temperatur sekundærside på veksler (T27)
- Overflatetemperatur
- Effekt

Anlegget må alltid bestykkes med T24 og T25, siden disse er kritiske for å unngå frostskaider og overoppheting. Anlegget må også ha minst én overflatetemperaturføler. Dersom anlegget har flere overflatetemperaturfølere, vil kaldeste benyttes. T27 benyttes kun til regulering når Aiwell styrer ventil på vekslerens primærside.

Reguleringen vil alltid levere laveste pådrag basert på de ulike kriteriene. Det vil si at dersom temperaturen på T26 retur eller overflate er nærme settpunkt, vil reguleringen prioritere disse før T25 selv om denne er lavere enn ønsket driftstemperatur. Regulatoren må også ta hensyn til hvor raskt veksler reagerer på endringer i pådrag, slik at systemet ikke overstiger ønsket temperatur. Normalt vil derfor pådraget ligge under 100%, selv om målt temperatur er lavere enn settpunktet, så lenge temperaturen er stigende. Pådraget vil økes gradvis inntil temperaturen stiger med ønsket hastighet.

Regulering basert på T24 er invers, slik at pådraget senkes ved lavere temperatur. Dette for å unngå frostskaider, primært under oppstart med svært kald glykol.

Siden varmeveksler ikke leveres av Aiwell, og det er stor variasjon i disse, vil reguleringen alltid måtte tilpasses den aktuelle varmeveksleren. Kundens ønsker og behov vil også være avgjørende for hvordan reguleringen settes opp. Utstyret leveres derfor med en standard konfigurasjon som kan tilpasses etter behov og i dialog med kunden under prøvedrift.

Tuning av regulator

AC5000 leveres med standard innstillinger som er tilpasset de fleste innstillinger. Kunder som ønsker en raskere eller tregere regulering, eller har spesielle behov, kan få dette tilpasset.

Spesielt når det er ønskelig med raskere øking av pådrag, er det viktig å merke seg at dette begrenses av hvor rask varmeveksleren og eventuelt fjernvarmen reagerer. Dersom reguleringen økes for mye, vil det kunne føre til overoppheting eller svingninger i pådraget som hindrer anlegget i å nå ønsket driftstemperatur. Anlegget kan derfor ikke øke pådraget raskere enn at det klarer å regulere ned igjen før temperaturen overstiger ønsket nivå. Dersom Aiwell ikke styrer tilførsel av varme på primærsiden, vil det være nødvendig å tilpasse regulator til det enkelte anlegg.

3.2.3 Tvangskjøring på tid eller sekvens

Det er mulig å tvangsstarte anlegget på tid eller sekvens. Dette er anbefalt fremfor å sette anlegget i manuell drift, siden øvrig regulering da fortsatt vil være operativ. Ved oppstart på tid vil anlegget regulere som ved snøfall med samme temperaturgrenser. Ved oppstart på sekvens vil anlegget regulere som ved opptørk, men går over til snøsmelting ved detektert snøfall.

Figur 3.1 viser hvordan oppstart på tid kan gjøres fra web-grensesnittet. Når man trykker på knappen merket "På tid", vil det dukke opp en glidebryter der man kan velge hvor lenge anlegget skal stå på, inntil 48 timer.

Figur 3.2 viser hvordan oppstart på sekvens konfigureres i web-grensesnittet.

Etter å ha valgt type oppstart, vil anlegget gå i drift når man trykker på knappen merket "Start". Anlegget vil da gå i drift i henhold til valgt oppstartstype.

3.2.4 Standby

I Standby vil pumper gå slik at det er sirkulasjon i anlegget, men opererer med grunnvarme basert på et eget instillbart settpunkt for overflatetemperatur. Hensikten er å unngå veldig lav overflatetemperatur som kan føre til lang oppvarmingstid og høy effektbruk. Dette settpunktet kan settes vesentlig lavere enn ved snøsmelting.

Standby er ikke ment å benyttes til frostsikring. Systemet har egen funksjon for dette basert på temperatur mellom rør.

Info

Værddata

Snøsmelt Bakke

Gatevarme (SD_ID#1)

AUTO

AV

Total driftstid: 0 timer

Ønsket Driftstemperatur Tur	35 °C
Øvre Begrensing Retur	35 °C
Luft	-3.99 °C
Overflate	-3.37 °C
T24 Retur Primær	32.67 °C
T25 Tur Sekundær	30.53 °C
T26 Retur Sekundær	21.62 °C
Pumpe sekundær	AV
Shunt Sekundær	0.00%

Start

☒ På tid

☐ Sekvens

Kjøretid manuell: 12 timer)

Reset

Manuell

Figur 3.1: Oppstart på tid

Info

Værdata

Snøsmelt Bakke

Gatevarme (SD_ID#1)

AUTO

AV

Total driftstid: 0 timer

Ønsket Driftstemperatur Tur	35 °C
Øvre Begrensing Retur	35 °C
Luft	-3.56 °C
Overflate	-3.37 °C
T24 Retur Primær	32.67 °C
T25 Tur Sekundær	30.53 °C
T26 Retur Sekundær	21.62 °C
Pumpe sekundær	AV
Shunt Sekundær	0.00%

Start

☐ På tid

☒ Sekvens

Reset

Manuell

Figur 3.2: Oppstart på sekvens

3.3 Konfigurasjon

3.3.1 Driftstemperatur - Tur

Figur 3.3 viser hvordan driftstemperatur på tur sekundærside settes (T25). Siden pådraget reguleres basert på flere kriterier, vil dette i praksis fungere som en makstemperatur.

Gatevarme SD_ID#1

Instillinger Modbus Logg

Driftstemperatur Tur

Driftstemperatur er nå: **35**

Ønsket driftstemperatur:
35.00 °C

Øvre Grense Retur

Aktivere/Deaktiver Sone

Standby

Begrensing på tid

Nedre grense trykk

Frostskring

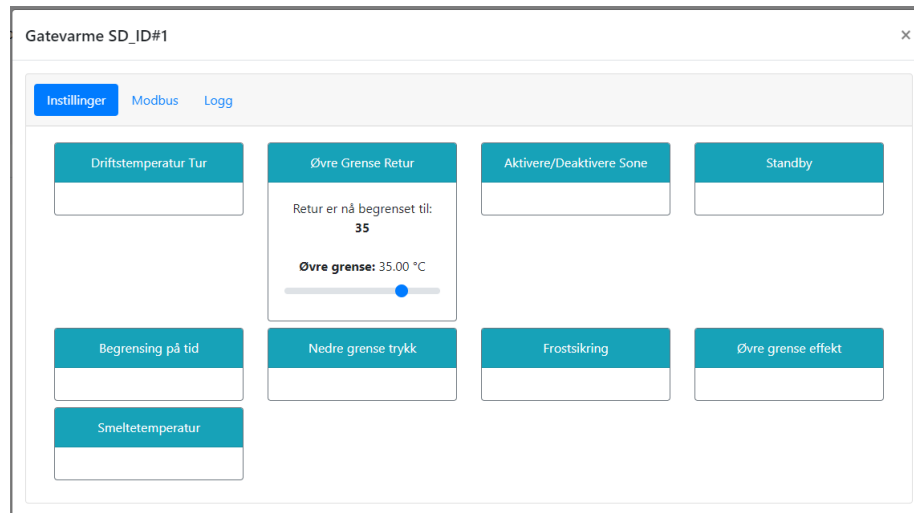
Øvre grense effekt

Smeltetemperatur

Figur 3.3: Sette driftstemperatur på tur primærside (T25)

3.3.2 Driftstemperatur - Retur

Figur 3.4 viser hvordan driftstemperatur på retur sekundærside settes (T26). Siden pådraget reguleres basert på flere kriterier, vil dette i praksis fungere som en makstemperatur.



Figur 3.4: Sette driftstemperatur på retur sekundærside (T26)

3.3.3 Øvre grense - Effekt

Figur 3.5 viser hvordan effektgrensen for snøsmelting kan settes. Dette kan være nyttig dersom fjernvarmeleveradøren opererer med effektgrenser eller fakturerer etter effekt.

Effektgrense kan settes både for snøsmelting og oppholdsvær. Slik kan anlegget operere med lavere effekt i standby eller forstart på værprognoser, men øke effekten ved snøfall. Maks tillatt effektgrense settes i forkant av Aiwell basert på anleggets kapasitet og effektbehov.

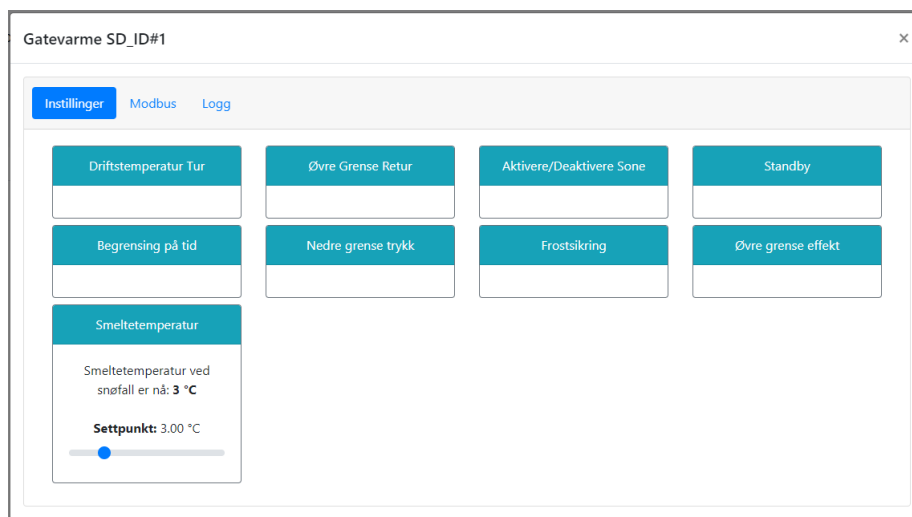
The screenshot shows a web-based control interface for a heating system, titled "Gatevarme SD_ID#1". At the top, there are three tabs: "Instillinger" (selected), "Modbus", and "Logg". Below the tabs, there are several configuration cards:

- Driftstemperatur Tur**: A card with a text input field.
- Øvre Grense Retur**: A card with a text input field.
- Aktivere/Deaktivere Sone**: A card with a text input field.
- Standby**: A card with a text input field.
- Begrensning på tid**: A card with a text input field.
- Nedre grense trykk**: A card with a text input field.
- Frostsikring**: A card with a text input field.
- Øvre grense effekt**: A card containing a toggle switch labeled "AV/PÅ", and two sliders:
 - Snø: 2000.00 kW**: A slider with a blue knob.
 - Opphold: 1000.00 kW**: A slider with a blue knob.
- Smeltetemperatur**: A card with a text input field.

Figur 3.5: Sette effektgrenser for snø og opphold

3.3.4 Smeltetemperatur - Overflate

Figur 3.6 viser hvordan man setter ønsket smeltetemperatur for overflaten. Dette er temperaturen som overflaten skal holde på for å smelte snøen. Dersom det er flere følere i overflaten, vil det være den laveste temperaturen som gjelder.

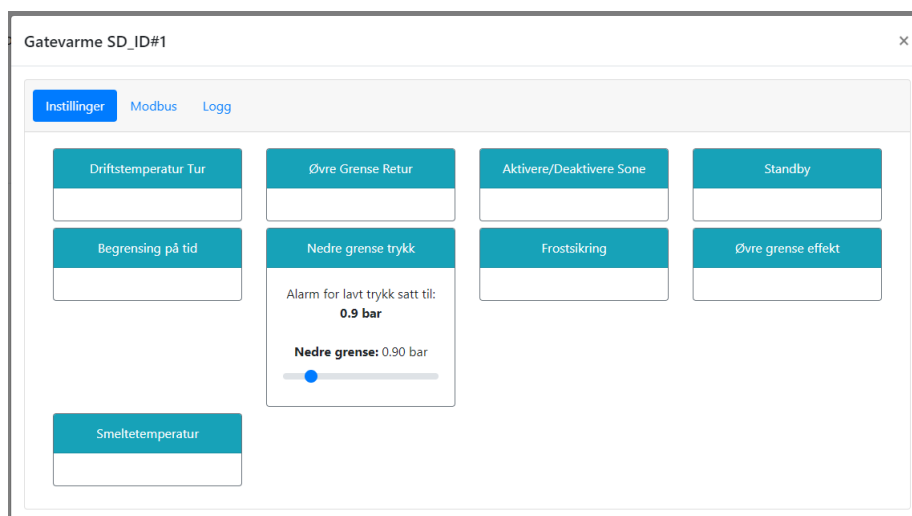


Figur 3.6: Sette ønsket smeltetemperatur for overflate

3.3.5 Nedre grense - Trykk

Figur 3.7 viser hvordan en nedre grense for trykkalarm kan settes. Dette kan være nyttig for å unngå skade på anlegget ved for lavt trykk, eller for å oppdage lekkasje. Dersom trykket faller under denne grensen, vil anlegget stoppe. Varsel på SMS kan også sendes til driftsansvarlig.

Dersom anlegget stoppers på grunn av for lavt trykk, må anlegget manuelt resettes fra web-grensesnittet, skjerm eller SD-anlegg. Dette for å unngå at anlegget starter opp igjen før årsaken til lavt trykk er utbedret.



Figur 3.7: Sette terskel for trykkalarm

3.3.6 Frostsikring

Figur 3.8 viser hvordan man setter temperaturgrenser for frostsikring. Det er mulig å endre disse grensene både for primær- og sekundærsirkulasjon.

Frostsikring på primærsiden hindrer at vannet i veksleren fryser når kald glykol tilføres under oppstart. Denne bør ligge noe over frysepunktet for vann, med margin for treg respons i anlegget. Dersom temperaturen på T24 faller under denne grensen, vil 3-veis ventil på sekundærsiden lukkes. Det er derfor viktig at denne settes i forhold til hvor raskt varme kan tilføres anlegget. Dersom varme tilføres for tregt, kan dette utløse frostsikring, og ventilen vil aldri åpne. Dette kan føre til at anlegget aldri kommer i drift. I slike tilfeller må grensen for frostsikring justeres ned, men dette må kun gjøres når anlegget er under oppsyn og av kvalifisert personell. I tillegg bør slike justeringer gjøres vinterstid når glykolen er kald, slik at det er mulig å teste at anlegget starter opp igjen etter justering uten at veksler fryser.

Frostsikring på sekundærsiden hindrer at glykolen blir for kald. Dersom anlegget er avslått vil det starte opp dersom temperaturen mellom rørene faller under denne grensen. Anlget vi kjøre inntil temperaturen mellom rør måles til 1 grad over terskelen, og deretter gå over til normale kriterier for oppstart. Grensen bør settes basert på type glykol i anlegget.

Gatevarme SD_ID#1

Instillinger Modbus Logg

Driftstemperatur Tur

Øvre Grense Retur

Aktivere/Deaktiver Sone

Standby

Begrensing på tid

Nedre grense trykk

Frostsikring

Primærside (Vann)

Nedre grense: 6.00 °C

Sekundærside (Gykol)

Nedre grense: -20.00 °C

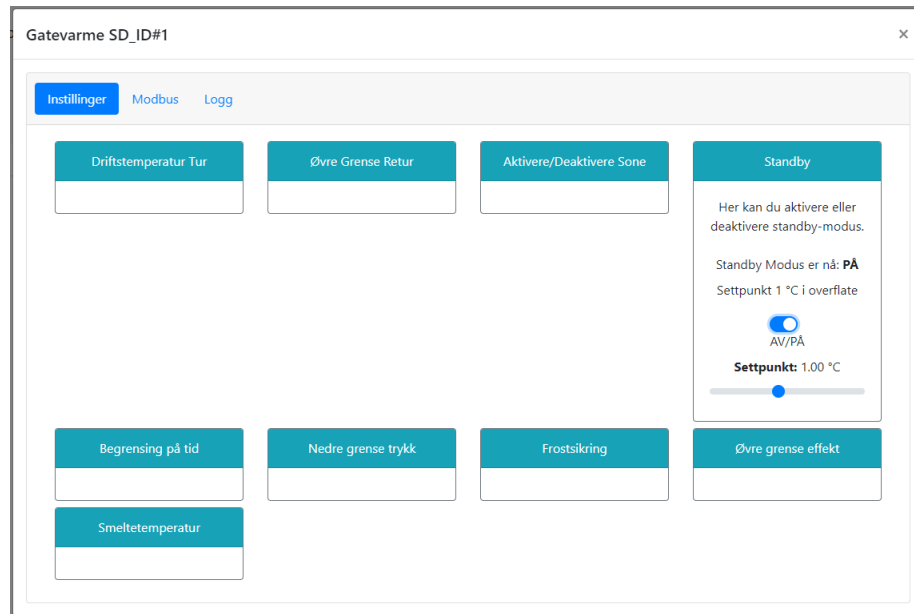
Øvre grense effekt

Smeltetemperatur

Figur 3.8: Sette temperaturgrenser for frostsikring

3.3.7 Standby

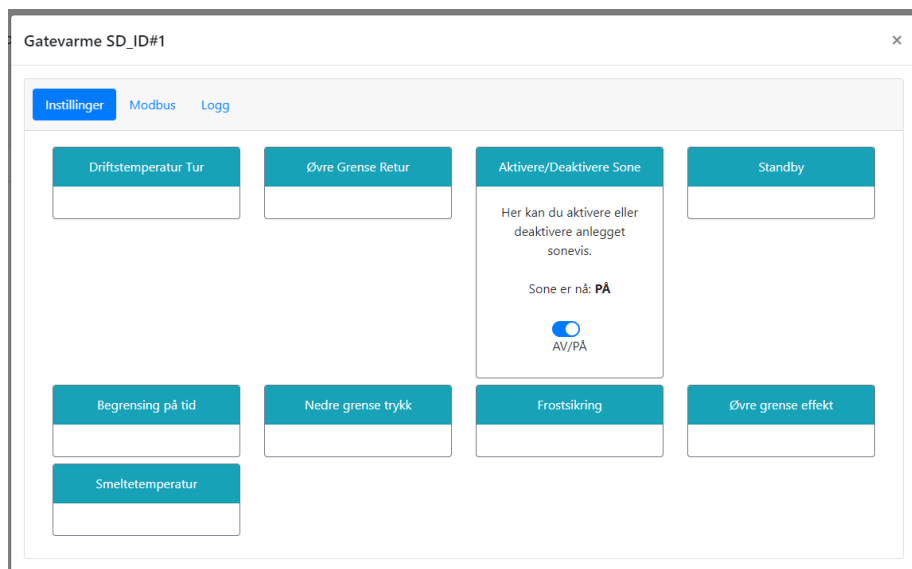
Figur 3.9 viser hvordan man endrer settpunkt for overflate i standby-modus. Dette kan også være nyttig for å teste anlegget dersom temperaturen i overflaten er for høy til normal oppstart.



Figur 3.9: Konfigurere Standby-modus

3.3.8 Aktiverere/Dekativere snøsmelting

Figur 3.10 viser hvordan snøsmelting kan aktiveres eller deaktiveres. Dersom anlegget settes inaktivt vil all styringslogikk slås av, og anlegget vil ikke starte opp selv om det er snøfall. Dette kan være nyttig dersom et anlegg eller deler av et anlegg skal stenges for sesongen, eller ved feilsøking. I motsetning til manuell drift, vil anlegget opprettholde status som aktivert eller deaktivert ved omstart.



Figur 3.10: Aktivere/Deaktivere snøsmelt

3.3.9 Begrense pådrag innenfor tidsrom

Figur 3.11 viser hvordan man kan begrense pådrag innenfor et gitt tidsrom. Dette kan være nyttig i perioder hvor man ønsker å begrense effektforbruket midlertidig, for eksempel i perioder med høy strømpris eller i tidsrom der andre systemer skal ha høyere prioritet. Innenfor det valgte tidsrommet vil anlegget regulere som normalt, men pådraget vil være begrenset til det som er satt i konfigurasjonen.

The screenshot shows a web-based configuration interface for 'Gatevarme SD_ID#2'. The interface has a top navigation bar with 'Instillinger' (selected), 'Modbus', and 'Logg'. The main content area is divided into several sections:

- Driftstemperatur Tur**: A text input field.
- Begrensing på tid**: A section with a toggle switch set to 'AV/PÅ'. Below it are time selection fields: 'Fra: 00.00' and 'Til: 06.00'. Under 'On:', there are checkboxes for days of the week: 'Mandag', 'Tirsdag', 'Onsdag', 'Torsdag', 'Fredag', 'Lørdag' (checked), and 'Søndag' (checked). A slider for 'Pådrag 75' is also present, with a green 'SAVE' button below it.
- Smeltetemperatur**: A text input field.
- Øvre Grense Retur**: A text input field.
- Nedre grense trykk**: A text input field.
- Frostsikring**: A text input field.
- Øvre grense effekt**: A text input field.
- Aktivere/Deaktivere Sone**: A text input field.
- Standby**: A text input field.

Figur 3.11: Begrense pådrag innenfor et gitt tidsrom

3.4 Manuell drift

Det er viktig å påpeke at manuell drift kun bør benyttes i spesielle tilfeller, for eksempel ved feilsøking eller vedlikehold. Ved manuell drift vil anlegget ikke regulere som normalt, og det er derfor viktig å gå tilbake til automatisk drift så snart som mulig. Dette for å unngå unødvendig energiforbruk og for å sikre at anlegget fungerer som det skal og ikke tar skade på grunn av overoppheting eller frostdannelse. Dersom man ønsker å starte anlegget uten at snø er detektert, anbefales det å benytte tvangskjøring på tid eller sekvens.


3.12 viser hvordan man setter applikasjonen i manuell drift ved å trykke på knappen merket “Manuell” i web-grensesnittet.

Figur 3.13 viser de ulike funksjonene som blir tilgjengelig under manuell drift. I manuell modus kan pådrag settes og pumper/aktuatorer slås av/på på primær- og sekundærside. Merk at ikke alle disse funksjonene er tilgjengelig for alle anlegg, og at det kan være forskjeller i funksjonalitet mellom ulike anlegg.

Det er mulig å sende en test-alarm fra web-grensesnittet for å sjekke at varsling fungerer som det skal. Dette kan være nyttig for å teste at alarm-relé og SMS-varsling fungerer som det skal, og at riktig driftsansvarlig mottar varsling ved alarm. Test-alarm utløser alarm-kode 6 i SD-anlegget.

Dersom man trykker på knappen merket “Auto”, vil manuell drift avsluttes og anlegget vil gå tilbake til automatisk drift. Dersom man trykker på knappen merket “Reset”, vil manuell drift avsluttes og anlegget vil gå tilbake til den driftsmodus som var aktiv før manuell drift ble startet. Reset vil også avbryte eventuelle pågående test-alarm og starte styringslogikk og sensoravlesning på nytt.


AIWELL



Sikrer tak og eiendom - Sparer energi

Aiwell Control 5000
31.05.2024 14.32

[Info](#) [Værdata](#) [I/O](#) [Snøsmelt Bakke](#)

Gatevarme (SD_ID#1)

AUTO
AV
Total driftstid: 0 timer

Ønsket Driftstemperatur Tur	35 °C
Øvre Begrensing Retur	35 °C
Settpunkt overflate	3 °C
Luft	-3.01 °C
Overflate	-3.37 °C
T24 Retur Primær	32.67 °C
T25 Tur Sekundær	30.53 °C
T26 Retur Sekundær	21.62 °C
Pumpe sekundær	AV
Shunt Sekundær	0.00%


Start

☐ På tid
☒ Sekvens

Reset

Manuell

Figur 3.12: Sette snøsmelteanlegg i manuell

Gatevarme (SD_ID#1)


MANUELL
Total driftstid: 0 timer


Ønsket Driftstemperatur Tur	35 °C
Øvre Begrensing Retur	35 °C
Settpunkt overflate	3 °C
Luft	-3.19 °C
Overflate	-3.37 °C
T24 Retur Primær	32.67 °C
T25 Tur Sekundær	30.53 °C
T26 Retur Sekundær	21.62 °C
Pumpe sekundær	AV
Shunt Sekundær	0.00%

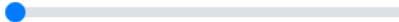
Reset
Auto

Advarsel! I manuell modus er all regulering skrudd av. Kun ment for test eller mosjonering av pumper.

Tvungen oppstart på tid eller sekvens (simulert snøfall) kan gjøres ved å sette systemet i "Auto". Da vil anlegget reguleres basert på valgte parametre.

Pumpe 1
Pumpe 2
Test Alarm

Shunt Primær: 0.00 %


Shunt Sekundær: 0.00 %


Figur 3.13: Manuel styring av snøsmelteanlegg

Kapittel 4

Elektrisk Snøsmelt

4.1 Generelt

Applikasjonen aktiverer varmekabler for å smelte snø eller rim basert på temperatur, nedbør og luftfuktighet. Fortstart av anlegget kan gjøres basert på værprognose, enten fra lokalt montert værstasjon (1-3 timer) eller fra eksterne værdata fra Meteorologisk Institutt (1-72 timer).

4.2 Funksjonsbeskrivelse og brukerveiledning

Funksjonsbeskrivelsen i dette kapittelet benytter standard verdier for innstillinger og parametere. Alle verdier kan endres i konfigurasjonen.

Tilgjengelige funksjoner vil avhenge av valgt konfigurasjon og tilgjengelig utstyr. Deteksjon av rim er opsjonelt og vil kun være tilgjengelig dersom det er installert rimsensor eller konfigurert for bruk av værdata til dette.

Styring basert på værdata fra Meteorologisk Institutt avhenger av en fungerende tilgang til internett. Lokal værstasjon fungerer uavhengig av internett, men har vesentlig kortere prognose-horisont. Applikasjonen vil anta snøfall eller snøvarsel dersom én av de to alternativene indikerer dette.

Merk at værdata fra Meteorologisk Institutt ikke nødvendigvis vil være identisk med hva som vises på yr.no. Selv om dataene er hentet fra samme kilde, oppdateres yr.no med 3 timers mellomrom, mens AC5000 henter data direkte fra Meteorologisk Institutt hver time.

4.2.1 Oppstart

For at anlegget skal starte på automatikk, må applikasjonen være aktivert, og temperaturer må ligge innenfor tillatt driftsområde (luft: mellom -15 og +10,

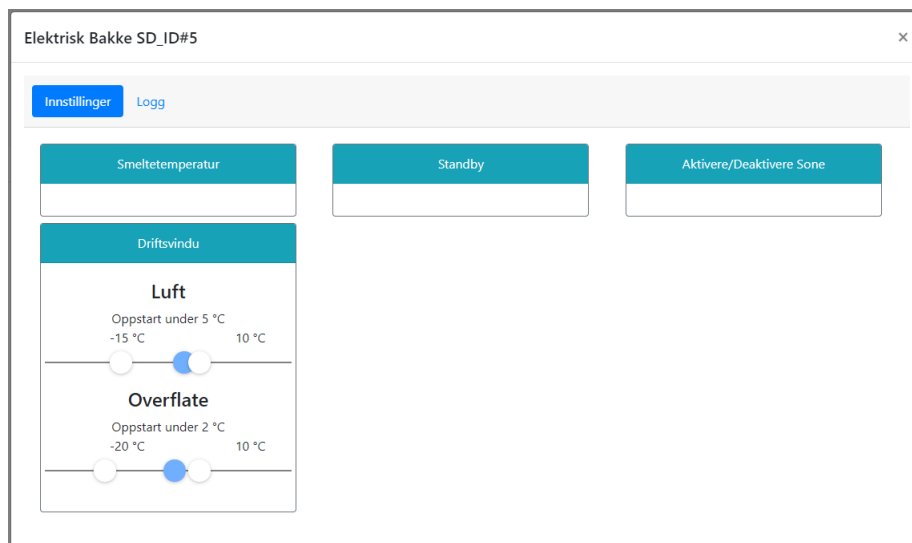
overflate: mellom -15 og +10).

Når temperaturer er innenfor driftsområdet, vil anlegget starte opp i følgende situasjoner:

- Snø er detektert, overflate er under 2 grader og luft er under 5 grader.
- Snø er varslet, overflate er under 2 grader og luft er under 5 grader.
- Rim er sannsynlig, basert på luftfuktighet og bakketemperatur.
- Anlegget settes i Standby overflate er under 2 grader og luft er under 5 grader.

Når anlegget er startet opp, vil applikasjonen gå til sluttkriterier er møtt, eller temperaturer går utenfor driftsområdet. At applikasjonen kjører betyr derimot ikke at varmekabler er på, siden dette reguleres basert på temperaturer.

Figur 4.1 viser hvordan man endrer innstillingen for oppstartstemperaturer og driftsvindu. Trykk på tanhjulet for å komme til innstillinger, og trykk på boksen merket "Driftsvindu". Du vil da få opp et vindu hvor du kan sette ønskede temperaturgrenser. De blå sirklene styrer oppstartstemperaturer, mens de hvite markerer yttergrenser for driftsområdet.



Figur 4.1: Innstillinger av tillat driftsområde og oppstarts-temperaturer

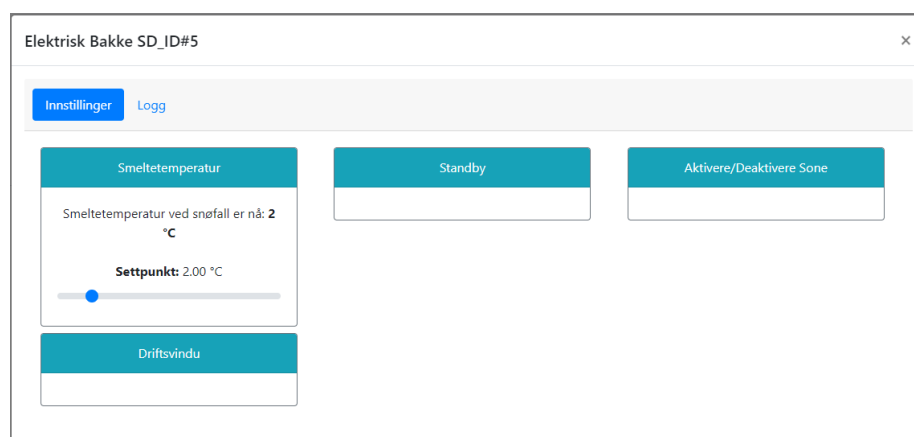
Dersom anlegget settes i Standby, har det ingen andre sluttkriterier enn at Standby deaktiveres, eller at temperaturer går utenfor driftsområdet. Standby-Modus beskrives i eget kapittel nedenfor.

4.2.2 Regulering

Etter oppstart vil anlegget regulere som en termostat. Settpunktet vil variere basert på værforhold og modus. Dersom anlegget er utstyrt med flere bakkefølere, vil reguleringen baseres på den kaldeste føleren.

Ved snøfall vil systemet forsøke å holde en smeltetemperatur på 3 grader i overflaten.

Figur 4.2 viser hvordan man endrer ønsket smeltetemperatur. Trykk på tanhjulet for å komme til innstillinger, og trykk på boksen merket “Smeltetemperatur”. Du vil da få opp et vindu hvor du kan sette ønsket settpunkt.



Figur 4.2: Justering av smeltetemperatur

Ved varslet snøfall vil overflatetemperatur holdes på 0.5-1 grad, og økes til 3 grader dersom snøfallet inntreffer, eventuelt stenges ned dersom snø ikke detekteres etter angitt tid (standard 3 timer).

Ved fare for rim vil overflatetemperatur holdes over duggpunktet.

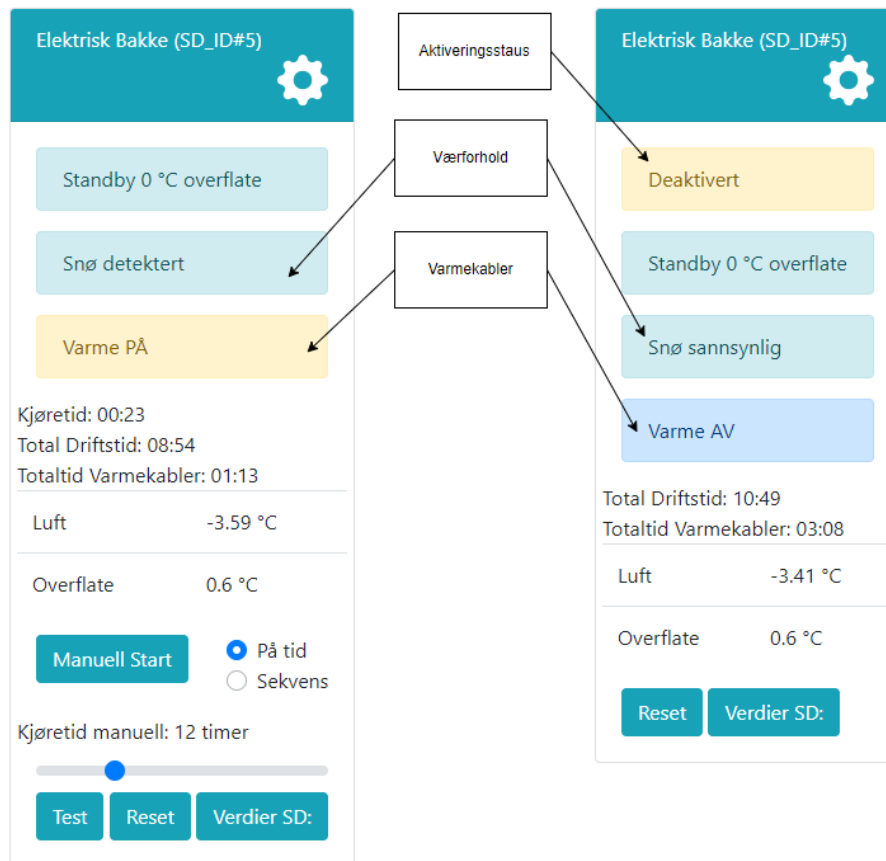
I etterkant av snøfall vil systemet tørke overflaten ved å løfte temperaturen i overflaten til over 3 grader angitt antall ganger. Dersom det ikke er varmekapasitet til å nå overstige 3 grader, vil systemet stenge ned etter 24 timer.

4.2.3 Indikasjoner på frontpanel

Figur 4.3 viser hvordan frontpanelet på en elektrisk snøsmelteapplikasjon kan se ut. Her vises det at applikasjonen er aktivert, status på varmekabler, værforhold og temperaturer.

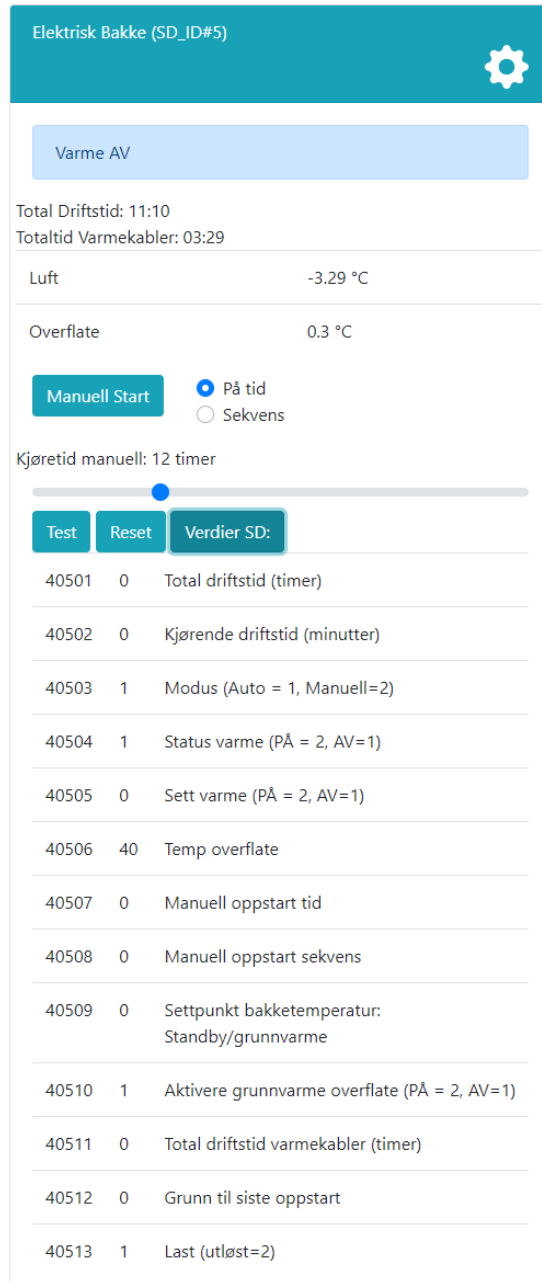
Kjøretid viser hvor lenge applikasjonen har kjørt dersom den er startet av oppstartskriterier. Total driftstid viser summen av dette siden siste nullstilling.

Selv om applikasjonen kjører, vil varmekablene kun være på dersom temperaturen i overflaten er under ønsket settpunkt. Derfor vises også totaltid for når varmekabler har vært på. Dette er en indikasjon på hvor mye effekt som er brukt.



Figur 4.3: Indikasjoner på frontpanel

Ved å trykke på knappen merket “Verdier SD”, kan man se gjeldende verdier og adresser for applikasjonen tilgjengelig via ModbusTCP (se Figur 4.4). Dette er nyttig for å feilsøke og for å se at applikasjonen er integrert riktig med toppsystem/SD-anlegg. Adresser settes på bakgrunn an applikasjonens ID, som tildeles stigende fra 1 for hver applikasjon. Protokollen for ModbusTCP beskrives i eget dokument.



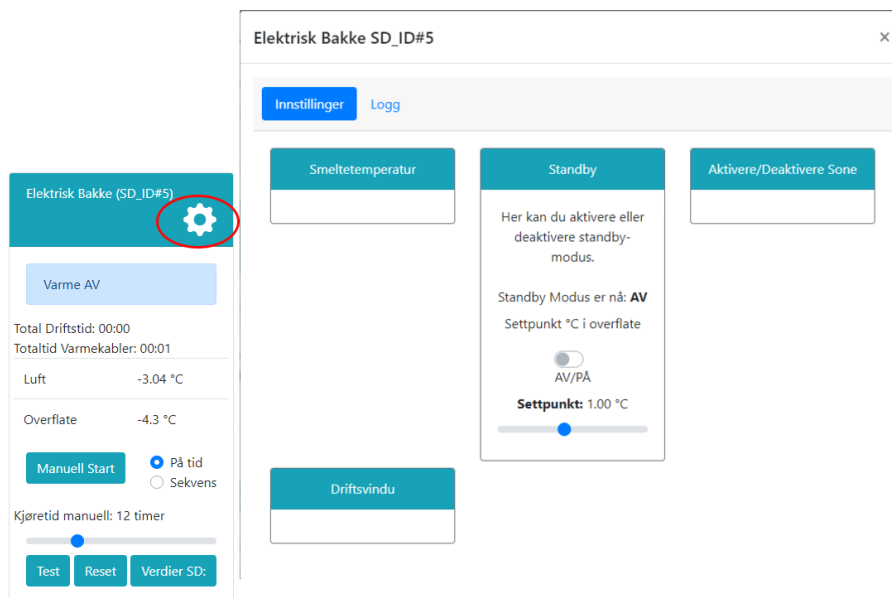
Figur 4.4: ModbusTCP registre og verdier

4.2.4 Standby

Hensikten med Standby-modus er å holde på en grunnvarme i overflaten for å nå smeltetemperatur på rimelig tid ved snøfall. Dette kan være ønskelig for å unngå lang oppstart og høy effektbruk etter lengre perioder med opphold og lave temperaturer.

I Standby vil anlegget fortsatt regulere som en termostat, men med et lavere settpunkt. Varmekabler vil derfor kun være på dersom temperaturen i overflaten er under ønsket settpunkt. Optimalt settpunkt vil avhenge av anleggets kapasitet og bakkens varme-egenskaper. Typisk vil settpunktet ligge på -1 til 0 grader, men dersom anlegget har kapasitet til å varme opp overflaten rask ved forventet snøfall, kan settpunktet settes lavere.


Figur 4.5 viser hvordan man setter anlegget i Standby. Trykk på tanhjulet for å komme til innstillinger, og trykk på boksen merket “Stanby”. Du vil da få opp et vindu hvor du kan sette ønsket settpunkt for Standby-modus, samt aktivere eller deaktivere funksjonen. Når anlegget er i Standby vil dette vises i displayet, se Figur 4.6.



Figur 4.5: Sette applikasjonen i Standby

4.2.5 Manuell start

Av sikkerhetsgrunner er det ikke mulig å kjøre varmekablene kontinuerlig med manuell overstyring. Ved test av anlegget vil det være mulig å sette anlegget

Elektrisk Bakke (SD_ID#5)

Standby 0 °C overflate

Varme AV

Kjøretid: 00:27
Total Driftstid: 00:56
Totaltid Varmekabler: 00:51

Luft

-3.81 °C

Overflate

0.3 °C

Manuell Start

☒ På tid
☐ Sekvens

Kjøretid manuell: 12 timer

Test

Reset

Verdier SD:

Figur 4.6: Applikasjon i Standby

i test-modus, som vil aktivere varmekablene, men disse vil slå seg av etter 15 minutter.

Manuell start i Auto-modus innebærer at anlegget simulerer et snøfall, og slår av og på varmekabler basert på temperatur i overflaten. Figur 4.7 viser manuell start på tid og sekvens. Når anlegget starter på tid vil det regulere som om det snødde i det antall timer som settes. Ved manuell start på sekvens vil anlegget starte og går direkte til opptørksfasen, og løfte temperaturen i bakken det antall ganger som er konfigurert, eller etter maks antall timer som er satt for opptørk. Merk at varmekablene kun vil stå på hvis temperaturen i overflaten er under satt settpunkt for snøfall.

Elektrisk Bakke (SD_ID#5)

Varme AV

Total Driftstid: 11:10
Totaltid Varmekabler: 03:29

Luft	-3.45 °C
------	----------

Overflate	-4 °C
-----------	-------

Manuell Start

☒ På tid
☐ Sekvens

Kjøretid manuell: 12 timer

Test Reset Verdier SD:

Elektrisk Bakke (SD_ID#5)

Varme AV

Total Driftstid: 11:10
Totaltid Varmekabler: 03:29

Luft	-3 °C
------	-------

Overflate	-4 °C
-----------	-------

Manuell Start

☐ På tid
☒ Sekvens

Test Reset Verdier SD:

Figur 4.7: Manuell start på tid eller sekvens

Kapittel 5

Taksluk

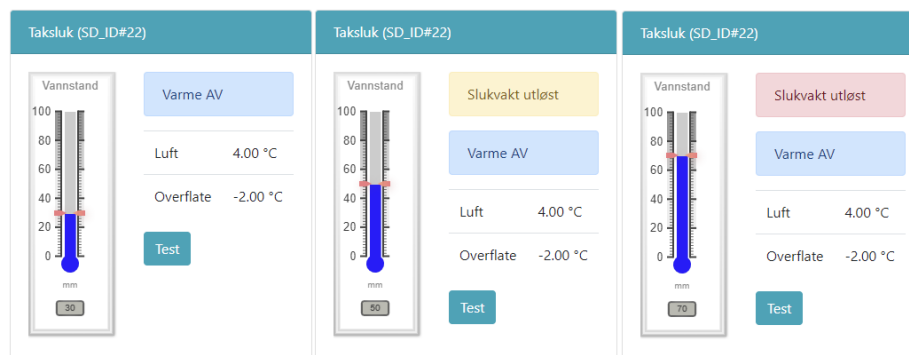
5.1 Generelt

Aiwell taksluk har som funksjon å hindre isdannelse rundt sluket, samt varsle dersom sluket er tett. Leveres med varmematte med ultralyd-sensor for måling av vannstand.

5.2 Funksjonsbeskrivelse

5.2.1 Slukvakt

Figur 5.1 viser varsling av for høy vannstand. Ultralyd i matter rundt sluket måler vannstand, og gir gult eller rødt varsel på display. Terskel for varsel kan justeres i konfigurasjonen ved levering.



Figur 5.1: Slukvakt

5.2.2 Forebygging av is rundt sluket

Siden varm luft stiger fra sluket, vil det kunne danne seg en ring med is rundt slukets nedløp. Dette kan hindre drenering og kan føre til skader på taket og lekkasjer. Det vil derimot ikke hjelpe kun å legge en varmekilde i sluket, da dette bare vil flytte ringen med is lenger ut.

Aiwell taksluk benytter en kombinasjon av strategisk plasserte varmekabler i varmematte og smart styring basert på temperatur i luft og overflate for å smelte hull på denne isringen. Når temperaturer indikerer væromslag etter en periode med kaldt vær, vil Aiwell taksluk starte en smelteprosess for å gi smeltevannet klar vei til sluket.

5.3 Test av varmekabler

Figur 5.2 viser en test av varmekabler. I testmodus er det mulig å teste at varmekablene fungerer som de skal. Av sikkerhetsgrunner er det ikke mulig å tvangskjøre varmekablene over tid. Etter 30 minutter vil varmekablene slå seg av og gå tilbake til automatisk logikk.



Figur 5.2: Test av varmekabler

Kapittel 6

Saltak

6.1 Generelt

6.2 Funksjonsbeskrivelse

Kapittel 7

Termostatvakt

7.1 Generelt

7.2 Funksjonsbeskrivelse