

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
310.001, 3103.001  
Tappevannskurs*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)**Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Sprednett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	4
9	Trender og logger .....	5

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av tappevannkurs i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Temperaturgiver, turvann (fra varmeveksler) (-RT401, .04-RTB001)
- Temperaturgiver, returvann (til varmeveksler) (-RT501, .05-RTB001)
- Energimåler (-OE001, .00-OEA001)
- Pumpe (-JP501, .05-JPA001)
- VV akkumulatortank (-NT001, .00-NTA001)
- Temperaturgiver, varmtvannsbereder (-RT502, .05-RTB002)
- Temperaturgiver, varmt tappevann (-RT402, .04-RTB002)
- Vannrenseanlegg (anodisk oksidasjon - Legionellasikring) (-MV001, .00-MWB001)
- Vannmengdemåler (-RF401, .04-RFB001)

Anlegget styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

## 3 Styling og betjening

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å betjene systemet med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønt angir normal drift (AUTO)
- Hvitt angir manuell drift (PÅ)
- Rødt angir feil, utløst alarm, eller utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Dersom pumpe (-JP501, .05-JPA001) ikke har vært i drift på en uke utføres pumpemosjonering. Da startes pumpen og går i 5 minutter.

## 4 Overstyring

Anlegget kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Pumpe (-JP501, .05-JPA001) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumpe (-JP501, .05-JPA001) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## 5 Brann

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## 6 Spredenett utkobling

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt AV/PÅ/AUTO via betjeningspanel i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## 7 Spenningsbortfall

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Hvis temperatur på føler (-RT402, .04-RTB002) overstiger en alarmgrense på 67°C skal temperaturalarm aktiveres både lokalt og i systembildet i SD-anlegg. Alarmgrense kan endres fra SD-anlegget.

Temperaturgiver (-RT502, .05-RTB002) måler temperatur i varmtvannsbereder for å kontrollere at temperatur er høy nok for å hindre vekst av legionella-bakterier. Det gis alarm dersom temperatur i sirkulasjons-ledningens returkurs har vært under 60°C i mer enn 12 timer. Alarmgrense kan justeres fra SD-anlegget.

Sirkulasjonen i kretsen opprettholdes av en fast pumpe (-JP501, .05-JPA001). Trykket opprettholdes av kaldtvann tilførsel fra nettet. Varmtvannsberederen (-NW401, .04-NWZ001) reguleres av temperaturføler (-RT502, .05-RTB002). Settpunktet er satt til 55°C, for å hindre skålding, men kan justeres fra SD-anlegget.

Dersom pumpe (-JP501, .05-JPA001) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de har blitt utløst.

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Telleverk for driftstiden til pumpen logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

Energimåler (-OE001, .00-OEA001) er plassert før pumpesystem, og registrerer medgått energi opptatt fra energisentral. Registrering av væskestrøm utføres på returvann, plassert etter returtemperaturgiver for (-OE001, .00-OEA001). Energimåleren kommuniserer via M-bus.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
311.001, 3101.001  
Pumpekum for spillvann

*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Spredenett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	4
9	Trender og logger .....	5

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av pumpekum for spillvann i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Nivåvippe (-QN501, .05-QNZ001)
- Nivåvippe (-QN502, .05-QNZ002)
- Nivåvippe (-QN503, .05-QNZ003)
- Nivåvippe (-QN504, .05-QNZ004)
- Pumpe (-JP501, .05-JQA001)
- Pumpe (-JP502, .05-JQA002)

Pumpekum for spillvann styres styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

## 3 Styling og betjening

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumper separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

- Nivåvippe (-QN501, .05-QNZ001) stopper pumpene.
- Nivåvippe (-QN502, .05-QNZ002) starter den pumpe som er valgt i det alternerende pumpeprogrammet.



- Nivåvippe (-QN503, .05-QNZ003) starter en pumpe til.
- Nivåvippe (-QN504, .05-QNZ004) gir alarm til SD-anlegget ved full pumpekum

Pumpene (-JP501, .05-JQA001) og (-JP502, .05-JQA002) utgjør sammen et parallelt system. Hver pumpe tilfredsstiller behovet til anlegget alene under normale driftsforhold.

Pumpene er satt opp for alternerende drift, slik at rutinemessig veksling av drift utføres automatisk. Alternerende driftstid kan justeres fra SD-anlegget. Alterneringen er programmert slik at pumpene starter annenhver gang ved aktivering av nivåvippe (-QN502, .05-QNZ002). Sammenhengende driftstid for hver enkelt pumpe overstiger ikke 7 dager under normale forhold. Veksling utføres på en slik måte at det ikke oppstår trykkfall under kritisk nivå i systemet. Ved feil eller utkobling skal motsatt pumpe automatisk overta drift av anlegget.

## 4 Overstyring

Pumpene (-JP501, .05-JQA001) og (-JP502, .05-JQA002) kan overstyres ved bruk av vendere AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumpene (-JP501, .05-JQA001) og (-JP502, .05-JQA002) kan overstyres manuelt ved bruk av vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## 5 Brann

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## 6 Spredenett utkobling

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## 7 Spenningsbortfall

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Nivåvippe (-QN504, .05-QNZ004) gir alarm til SD-anlegget ved full pumpekum.

Dersom pumpe (-JP501, .05-JQA001) eller (-JP502, .05-JQA002) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de har blitt utløst.

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall. Telleverk for driftstiden til pumper logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

# PA 5601

## VEDLEGG 3

### System- og funksjonsbeskrivelse

### 320.001, 3200.001

### Varmekurs hovedkrets

*Byggnr. og –navn*  
*(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Sprednett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	5
9	Trender og logger .....	5

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av varmekursens hovedkrets i **Eiendom X**. Det gjelder hovedvarmeanlegg for forsyning av tekniske installasjoner i bygningsmassen. Forsyningssystem fra varmeproduserende enheter, dvs. varmepumpe, fjernvarmeanlegg, eller kjelanlegg ivaretas under egne beskrivelser.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Vannbehandling/mikrobobleutskiller (-ML001, .00-MWA001)
- Tvillingspumper (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002)
- Trykk giver (-RP501, .05-RPB001)
- Differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001)
- Energimåler (-OE001, .00-OEA001)

Varmekursens hovedkrets styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

## 3 Styring og betjening

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumper separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) utgjør et parallelt system. Hver pumpe kan forsyne anlegget alene under normale driftsforhold. Systemet er trykkregulert på bakgrunn av differansetrykk giveren (-RD401, .04-RDB001). Differansetrykk giver er montert så langt ut i systemet som mulig, før siste avstikker (dvs. før siste avgreining til underliggende system). Pådragssignal til pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) skjer fra frekvensomformere hhv. (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002).

Pumpene er satt opp med driftstidssyklus slik at rutinemessig veksling av drift utføres automatisk. Alterneringen mellom pumper er programmert slik at pumpene er i bruk annenhver gang. Driftstider kan justeres fra SD-anlegget. Sammenhengende driftstid for hver enkelt pumpe overstiger ikke 7 dager under normale forhold. Veksling utføres på en slik måte at det ikke oppstår trykkfall under kritisk nivå i systemet. Ved feil eller utkobling skal motsatt pumpe automatisk overta drift av anlegget.

Dersom pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) ikke har vært i drift på en uke utføres pumpemosjonering. Da startes pumpene og går i 5 minutter.

Vannbehandling/mikrobobleutskiller (-ML001, .00-MWA001) skiller ut luftbobler fra væske, stabiliserer pH-verdi, fjerner kalk, korrosjonsprodukter og slam, og sørger for automatisk etterfylling samt ivaretar ekspansjonsfunksjon. Enheten er komplett med intern styringsautomatikk. Alarm- /feilsignal og pulstelling for etterfylt væske registreres i automatikk og SD-anlegg.

## **4 Overstyring**

Pumper (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumper (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i Tavlefronten.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Dersom systemets momentantrykk synker under tillatt grenseverdi, stoppes parallellpumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002). Stopp utføres ved overstyring av frekvensomformere (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002). Nedkjøringstiden for pumpene er programmert slik at unødvendige trykkstøt ikke oppstår. Trykkfall registreres fra trykkgiver (-RP501, .05-RPB001) montert ved mikrobobleutskiller. Pumper i avgreninger fra hovedstokk som kjøres med samme væske stanses dersom trykket i system (320.001, 3200.001) faller under tillatt grenseverdi.

Dersom pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for hver pumpe lagres i database. Pågående drift for aktiv pumpe, samt siste kontinuerlige driftsperiode for motsatt pumpe vises i systembildet. Presentasjonen viser også totalt antall timer hver pumpe har gått. Øvrige driftstider kan hentes ut og vises i logg. Fra logg fremkommer tidspunkt for start og stopp sammen med antall timer for tilhørende kjøring.

Energimåler (-OE001, .00-OEA001) er plassert før pumpesystem og registrerer medgått energi opptatt fra energisentral. Registrering av væskestrøm utføres på returvann, plassert etter returtemperaturgiver for (-OE001, .00-OEA001). Energimåleren kommuniserer via M-bus.

# PA 5601

## VEDLEGG 3

### System- og funksjonsbeskrivelse

### 320.003, 3200.003

### Radiatorvarmekurs

*Byggnr. og –navn*  
*(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av



## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Sprednett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	4
9	Trender og logger .....	5

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av radiatorvarmekurs i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Sirkulasjonspumpe (-JP401, .04-JPA001)
- Frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001)
- Differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001)
- Temperaturgiver tur (-RT401, .04-RTB001)
- Temperaturgiver retur (-RT501, .05-RTB001)
- Reguleringsventil (-SB401, .04-SBB001)

Radiatorvarmekurs styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

## 3 Styring og betjening

Radiatorkurs sørger for at vann på riktig temperatur sendes til radiatorer.

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumpe separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Systemet er trykkregulert på bakgrunn av differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001). Pådragssignal til pumpen (-JP401, .04-JPA001) skjer fra frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001).

Reguleringsventil (-SB401, .04-SBB001) styres av temperaturgiver (-RT401, .04-RTB001) for å opprettholde en innstilt turvannstemperatur ut til radiatorkretsen. Turvannstemperaturen er utetemperaturkompensert av temperaturgiver (-RT901, .00-RTD001). Utekompeniseringskurve har 5 knekkpunkter og er tilgjengelig i SD-anlegg i grafisk form. Ved økt varmebehov reguleres ventilen (-SB401, .04-SBB001) mot 100% pådrag. Temperaturføler (-RT501, .05-RTB001) angir returtemperaturen fra radiatorkursen.

Dersom pumpen (-JP401, .04-JPA001) ikke har vært i drift på en uke utføres pumpemosjonering. Da startes pumpen og går i 5 minutter.

## **4 Overstyring**

Pumpe (-JP401, .04-JPA001) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumpe (-JP401, .04-JPA001) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Reguleringsventil (-SB401, .04-SBB01) kan overstyres manuelt via BACnet.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## **8 Sikkerhetsfunksjoner**

Dersom trykket i system 320.001, registrert av trykk giver (-RP401, .05-RPB001), faller under tillatt grenseverdi, skal pumpe (-JP401, .04-JPA001) stoppe. Stopp utføres ved overstyring av frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001).

Dersom pumpen (-JP401, .04-JPA001) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Dersom trykkdifferanse på (-RD401, .04-RDB001) er over eller under innstilte alarmgrenser vil en alarm presenteres i SD-anlegget.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## **9 Trender og logger**

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for pumpe lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumpe har gått. Telleverk for driftstiden til pumpen logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
320.004, 3200.004  
Gatevarmekurs*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)**Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Sprednett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	5
9	Trender og logger .....	5

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av gatevarmekurs i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Sirkulasjonspumpe (-JP401, .04-JPA001)
- Frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001)
- Differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001)
- Temperaturgiver tur (-RT401, .04-RTB001)
- Temperaturgiver retur fra varmeveksler (-RT501, .05-RTB001)
- Temperaturgiver retur fra gatevarmekrets (-RT502, .05-RTB002)
- Reguleringsventil (-SB401, .04-SBB001)
- Bakkeføler (-RT902, .00-RHC001)

Gatevarmekurs styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.OX** i **teknisk rom X**.

## 3 Styring og betjening

Gatevarmekurs sørger for at vann på riktig temperatur sendes via rør i bakken.

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumpe separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Systemet er trykkregulert på bakgrunn av differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001). Pådragssignal til pumpen (-JP401, .04-JPA001) skjer fra frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001).

Toveisventil (-SB401, .04-SBB001) styres av temperaturgiver (-RT401, .04-RTB001) og (-RT902, .00-RHC001) for å opprettholde en innstilt turvannstemperatur ut til gatevarmekretsen. Turvannstemperaturen er utetemperaturkompensert av temperaturgiver (-RT901, .00-RTD001). Utekompenseringskurve har 5 knekkpunkter og er tilgjengelig i SD-anlegg i grafisk form. Ved økt varmebehov reguleres ventilen (-SB401, .04-SBB001) mot 100% pådrag.

Temperaturgiver (-RT501, .05-RTB001) er for avlesning av temperaturdifferanse ( $\Delta t$ ) over varmeveksleren i forbindelse med overvåkning av systemets oppførsel.

Temperaturføler (-RT502, .05-RTB002) angir returtemperaturen fra gatevarmekretsen

Dersom pumpen (-JP401, .04-JPA001) ikke har vært i drift på en uke utføres pumpemosjonering. Da startes pumpen og går i 5 minutter.

## **4 Overstyring**

Pumpe (-JP401, .04-JPA001) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumpe (-JP401, .04-JPA001) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).



## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Dersom pumpen (-JP401, .04-JPA001) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmeren må kvitteres.

Dersom trykkdifferanse på (-RD401, .04-RDB001) er over eller under innstilte alarmgrenser vil en alarm presenteres i SD-anlegget.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for pumpe lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumpe har gått. Telleverk for driftstiden til pumpen logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
320.005, 3200.005  
Energisentral, fjernvarme*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)**Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	3
5	Brann .....	3
6	Sprednett utkobling .....	3
7	Spenningsbortfall .....	3
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	4
9	Trender og logger .....	4

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## **1 Innledning**

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av energisentral, fjernvarme i **Eiendom X**.

## **2 Systembeskrivelse**

For energisentral med fjernvarme regulerer fjernvarmeleverandøren tur-temperatur på varmevekslerens sekundærside avhengig av årstid. Mengde- og temperaturreguleringen utføres på primærsiden, altså i fjernvarmeleverandørens eget nett.

## **3 Styring og betjening**

Ingen. Utekompenseringskurver og settpunkter for tappevann og teknisk varme er programmert i regulatoren til fjernvarmeleverandør.

Regulering av temperatur på teknisk varme utføres av fjernvarmeleverandøren.

Regulering av tappevannstemperatur utføres av fjernvarmeleverandøren.

Temperaturjustering med tanke på eliminering av legionellabakterier utføres i samråd med fjernvarmeleverandøren.

## **4 Overstyring**

Ingen.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

N/A. Regulatoren til fjernvarmeleverandøren er ikke tilkoblet lokal automatikk eller spredenett.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

## **8 Sikkerhetsfunksjoner**

Ingen.

## **9 Trender og logger**

Energimåler på fjernvarme er ikke tilkoblet lokal automatikk eller spredenett.

Anlegget har separate energimålere for energiregistrering av teknisk varme og tappevann.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
320.006, 3200.006  
Energisentral, varmepumpe  
med tilskuddskjel*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)**Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	4
4	Overstyring .....	5
5	Brann .....	5
6	Spredenett utkobling .....	5
7	Spenningsbortfall .....	6
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	6
9	Trender og logger .....	6

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV- dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av energisentral, varmepumpe / tilskuddskjel i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Primær energikilde (grunnlast) for anleggets varmesystem er varmepumpe. Kjelanlegget er sekundær energikilde og spisslast.

Buffertank er inkludert i vannkretsen for å redusere antall start/stopp på varmepumpa. Vannmengden på primærsida skal ikke være mindre enn vannmengde på sekundærsida og dette skal reguleres automatisk.

Varmepumpen er dimensjonert med dekningsgrad på 70% av samlet effektbehov.

Spisslast er dimensjonert med dekningsgrad på 90% av samlet effektbehov.

Anlegget består av følgende komponenter:

- Varmepumpe (-IK001, .00-IKZ001)
- Tilskuddskjel (-IO001, .00-IOZ001)
- Tvillingspumper (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002)
- Sirkulasjonspumpe retur til varmepumpe (-JP501, .05-JPA001)
- Sirkulasjonspumpe tilskuddsskjel (-JP403, .04-JPA003)
- Temperaturgiver tur (-RT401, .04-RTB001)
- Temperaturgiver retur (-RT501, .05-RTB001)
- Buffertank (-NU001, .00-NUB001) med temperaturgivere (-RT402, .04-RTB002), (-RT403, .04-RTB003), (-RT404, .04-RTB004) og (-RT405, .04-RTB005)
- Stengeventil tilskuddskjel (-SC401, .04-SCZ001)
- Stengeventil tilskuddskjel (-SC402, .04-SCZ002)
- Stengeventil varmepumpe (-SC501, .05-SCZ001)
- Stengeventil varmepumpe (-SC502, .05-SCZ002)
- Energimåler varmepumpe (-OE001, .00-OEA001)



- Energimåler tilskuddskjel (-OE002, .00-OEA002)

Anlegget styres av *undersentral X*. Denne er plassert i automasjonstavle *=434.0X* i *teknisk rom X*.

### 3 Styring og betjening

Anlegget betjenes fra SD-anlegg *X* eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumper separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Parallellpumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002), styrt av omformerne (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002), driver væskestrøm i kretsløpet mot sjiktningstank (-NU001, .00-NUB001). Pumpene er dimensjonert for kjøring enkeltvis, og utgjør backup for hverandre. Veksling skal skje etter syv dagers kontinuerlig drift, eller ved feilmelding/ havari av pumpe. Settpunkt for anlegget er utetemperaturkompensert.

Pådragsregulering for pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) utføres med bakgrunn i temperaturavlesning i sjiktningstanken (-NU001, .00-NUB001). Innmonterte temperaturgivere (-RT402, .04-RTB002), (-RT403, .04-RTB003), (-RT404, .04-RTB004) og (-RT405, .04-RTB005) registrerer temperatur i sjiktstanken avhengig av høydeplassering. Temperatur under (<) settpunkt registrert i øverste temperaturgiver (-RT402, .04-RTB002) medfører fullt pådrag. Registrert temperatur over eller lik (≥) settpunkt for nederste temperaturgiver (-RT405, .04-RTB005) redusere pumpehastighet til minimum. Pådragshastighet basert på temperaturgivere (-RT403, .04-RTB003) og (-RT404, .04-RTB004) fordeles jevnt innenfor programmert skaleringsområde (Hz). Skaleringsområde settes på bakgrunn av tillatte minimums- og maksimumsfrekvenser iht. pumpedata.

Primær varmekilde under normal kjøring er varmepumpe (-IK001, .00-IKZ001). Innkobling av tilskuddskjel (-IO001, .00-IOZ001) som spisslast skjer når primærkilde ikke oppnår innstilt settpunkt, avlest fra temperaturgiver (-RT401, .04-RTB001), eller ved driftsstans av varmepumpe.

Når avgitt effekt fra varmepumpe forsyner anlegget alene, skal stengeventilene (-SC402, .04-SCZ002) og (-SC502, .05-SCZ002) være lukket. Ventilene (-SC401, .04-SCZ001) og (-SC501, .05-SCZ001) holdes åpne.

Dersom varmepumpe ikke klarer å opprettholde innstilt settpunkt (avlest fra temperaturgiver (-RT402, .04-RTB002) i fordøyningstank) skal væskestrøm føres via tilskuddskjel for å supplere varmepådraget. Gjennomstrømning over tilskudd kjele skjer ved å sjalte om stengeventil (-SC402, .04-SCZ002) til åpen posisjon mens (-SC401, .04-SCZ001) stenges.

Ventil (-SC502, .05-SCZ002) holdes stengt ved mindre varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) stanses og driftssignal fra pumpe (-JP401, .04-JPA001) eller (-JP402, .04-JPA002) er registrert. Ved stans av varmpumpe, og behov for pådrag til fordrøyningstank (-NU001, .00-NUB001), skal stengeventil (-SC502, .05-SCZ002) åpnes og (-SC501, .05-SCZ001) stenges. Ved oppstart av varmpumpe reverseres prosessen.

Utkobling av tilskuddskjel som spisslast skjer når giver (-RT404, .04-RTB004) i fordrøyningstank registrerer temperatur lik eller over settpunkt og pumpedrift går med laveste hastighet. Væskestrøm via tilskudd kjel skal da stenges ved å sjalte om ventilene (-SC402, .04-SCZ002) og (-SC401, .04-SCZ001) til hhv. stengt og åpen posisjon. Tilførselsspenning til tilskuddskjel styres iht. tids- og kalenderoppsett i SD-anlegget.

Inn- og utkobling av tilskuddsvarme fra kjel styres fra automatikk og SD-anlegg. Det er én regulator for valg av energikilde. Denne har prioritetsstyring på hvilken varmekilde som velges for varmeproduksjon. Prioritet kan forandres via systembildet.

Varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) opererer som en selvstendig enhet utrustet med intern styringsautomatikk og nødvendige sikringsfunksjoner. Forhåndsinnstilte verdier og parametere fra produsent eller leverandør skal ikke endres uten skriftlig avklaring med leverandør og/eller produsent.

Oppstartsrutiner samt krav til tidsintervall for innkobling av varmpumpe etter driftsstans skal utføres i henhold til produsentens retningslinjer.

Kommunikasjon mellom varmpumpe og automatikk/SD-anlegg foregår over feltbuss. Alle tilgjengelige signaler overføres og presenteres i systembildet. Programkode i automatikk og SD-anlegg for styring av varmpumpe er utarbeidet på en slik måte at konflikt med internregulering ikke forekommer.

## **4 Overstyring**

Pumper (-JP401, .04-JPA001), (-JP402, .04-JPA002), (-JP403, .04-JPA003) og (-JP501, .05-JPA001) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumper (-JP401, .04-JPA001), (-JP402, .04-JPA002), (-JP403, .04-JPA003) og (-JP501, .05-JPA001) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## 7 Spenningsbortfall

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Alle hendelser som avviker fra normal tilstand varsles/alarmeres i SD-anlegget samt føres til logg.

Temperaturgiver (-RT501, .05-RTB001) utgjør en ekstra sikring i tillegg til internautomatikk i varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) for å unngå overoppheting av kondensator. Grenseverdi settes til +1-2°C over internautomatikkens innstillingsverdi (jfr. data fra produsent/leverandør). Verdien kan justeres fra SD-anlegget. Returvannstemperatur større eller lik innstillingsverdi medfører nedkjøring og stans av varmpumpe. Endring av innstillingsverdi logges.

For kontroll og overvåkning av væskestrøm til varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) benyttes integrert væskemåler i energimåler (-OE001, .00-OEA001). Grenseverdi i automatikk og SD-anlegg er innstilt over produsentens minimumskrav. Grenseverdi kan justeres i SD-anlegget. Endring av innstillingsverdi skal logges for sporing. Registrerte verdier under settpunkt medfører nedkjøring og stans av varmpumpe.

Ved utkobling eller manglende driftssignal fra pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002), som hentes fra frekvensomformere, skal varmpumpe stoppes.

Tilsvarende stans gjelder ved kritisk lavt trykk i hovedkretsen (hentes fra trykkgiver i hovedvarmeanlegg (320.001-RP501, 3200.001.05-RPB001)).

Følgende krav stilles før oppstart av varmpumpe tillates:

- Registrert temperatur i (-RT501, .05-RTB001) må tilfredsstille krav til behovskjøling av varmpumpe
- Stengeventil (-SC501, .05-SCZ001) må stå i posisjon "åpen"
- Stengeventil (-SC502, .05-SCZ002) må stå i posisjon "stengt"
- Registrert driftssignal fra pumpe (-JP401, .04-JPA001) eller (-JP402, .04-JPA002)

Bruker skal ut fra et kalenderoppsett legge inn tider og perioder for inn- og utkobling av tilskuddsvarme fra kjel (-IO001, .00-IOZ001). Utkoblet fyrkjel skal blokkere for omsjaltning av ventilene (-SB401, .04-SBB001) og (-SB402, .04-SBB002) for føring av væskestrøm via fyrkjelen.

Dersom pumpene (-JP401, .04-JPA001) eller (-JP402, .04-JPA002) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Det er opprettet separate logger for følgende verdier:

Tilført effekt:

- Verdier fra nettanalysator (varmepumpe)
- Effekt for hovedpumper (-JP401, .04-JPA001), (-JP402, .04-JPA002) (pådrag for frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001), (-LR402, .04-LRB002))

Avgitt effekt:

- Energimålere (-OE001, .00-OEA001) og (-OE002, .00-OEA002)

Bregnede verdier:

- Momentan Coefficient of Performance (COP)
- Årsvarmefaktor (fra januar tom. desember måned)

Driftstider for pumper lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumper har gått. Telleverk for driftstiden til pumpene logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

Spenningsforsyning av varmepumpe overvåkes av nettanalysator med energimåler. Informasjonsoverføring til SD-anlegg skjer over anleggets feltbuss. Nettanalysator og systemets energimålere (-OE001, .00-OEA001) og (-OE002, .00-OEA002) utgjør basisgrunnlaget for energiberegninger. VP-timeteller viser akkumulert driftstid for hver kompressor.

# PA 5601

## VEDLEGG 3

### System- og funksjonsbeskrivelse

### 320.007, 3200.007

### Energisentral, varmepumpe

### med gasskjel

*Byggnr. og –navn*  
*(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	4
4	Overstyring .....	5
5	Brann .....	5
6	Spredenett utkobling .....	5
7	Spenningsbortfall .....	5
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	6
9	Trender og logger .....	6

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av energisentral, varmepumpe / gasskjel i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Primær energikilde (grunnlast) for anleggets varmesystem er varmepumpe. Gasskjel er sekundær energikilde og spisslast.

Buffertank er inkludert i vannkretsen for å redusere antall start/stopp på varmepumpa. Vannmengden på primærsida skal ikke være mindre enn vannmengde på sekundærsida og dette skal reguleres automatisk.

Anlegget består av følgende komponenter:

- Varmepumpe (-IK001, .00-IKZ001)
- Gasskjel (-IP001, .00-IPZ001)
- Gasstank (-NT001, .00-NTB001) med nivåføler (-RN001, .00-RNZ001)
- Spjeld (-KA401, .04-KAA001)
- Tvillingspumper (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002)
- Sirkulasjonspumpe retur til varmepumpe (-JP501, .05-JPA001)
- Sirkulasjonspumpe gasskjel (-JP403, .04-JPA003)
- Brønnpumpe (-JP404, .04-JPA004)
- Trykk giver brønner (-RP401, .04-RPB001)
- Temperaturgiver tur (-RT401, .04-RTB001)
- Temperaturgiver retur (-RT501, .05-RTB001)
- Buffertank (-NU001, .00-NUB001) med temperaturgivere (-RT402, .04-RTB002), (-RT403, .04-RTB003), (-RT404, .04-RTB004) og (-RT405, .04-RTB005)
- Stengeventil tilskuddskjel (-SC401, .04-SCZ001)
- Stengeventil tilskuddskjel (-SC402, .04-SCZ002)
- Stengeventil varmepumpe (-SC501, .05-SCZ001)

- Stengeventil varmepumpe (-SC502, .05-SCZ002)
- Energimåler varmepumpe (-OE001, .00-OEA001)
- Energimåler tilskuddskjel (-OE002, .00-OEA002)

Anlegget styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

### 3 Styring og betjening

Alle komponenter montert i, eller i tilknytning til varmeanlegget, tilfredsstiller gjeldende krav til normer og forskrifter.

Primær energikilde (grunnlast) for anleggets varmesystem er varmepumpe. Sekundær energikilde for spisslast er gasskjele. Energiutnyttelse for primærkilde utgjør minimum 80% av samlet energibruk. Spisslast er dimensjonert med 100% dekningsgrad av samlet effektbehov.

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumper separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Parallellpumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002), styrt av omformerne (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002), driver væskestrøm i kretsløpet mot sjiktningsstank (-NU001, .00-NUB001). Pumpene er dimensjonert for kjøring enkeltvis, og utgjør backup for hverandre. Veksling skal skje etter syv dagers kontinuerlig drift, eller ved feilmelding/ havari av pumpe. Settpunkt for anlegget er utetemperaturkompensert.

Pådragsregulering for pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) utføres med bakgrunn i temperaturavlesning i sjiktningsstanken (-NU001, .00-NUB001). Innmonterte temperaturgivere (-RT402, .04-RTB002), (-RT403, .04-RTB003), (-RT404, .04-RTB004) og (-RT405, .04-RTB005) registrerer temperatur i sjikttanken avhengig av høydeplassing. Temperatur under (<) settpunkt registrert i øverste temperaturgiver (-RT402, .04-RTB002) medfører fullt pådrag. Registrert temperatur over eller lik (≥) settpunkt for nederste temperaturgiver (-RT405, .04-RTB005) redusere pumpehastighet til minimum. Pådragshastighet basert på temperaturgivere (-RT403, .04-RTB003) og (-RT404, .04-RTB004) fordeles jevnt innenfor programmert skaleringsområde (Hz). Skaleringsområde settes på bakgrunn av tillatte minimums- og maksimumsfrekvenser iht. pumpe-data.

Varmepumpe (-IK001, .00-IKZ001) og gasskjele (-IP001, .00-IPZ001) opererer som selvstendige enheter. Enhetene er utrustet med intern styringsautomatikk og sikring. Forhåndsinnstilte verdier og parametere for internregulering og sikring av enhetene skal ikke endres uten skriftlig avklaring med leverandør og/eller produsent. Oppstartsrutiner samt krav til tidsintervall for innkobling etter nedkjøring og/eller stans skal utføres etter produsentens retningslinjer.



SD-anlegget er utarbeidet på en slik måte at det ikke kommer i konflikt med, og/eller overstyrer, internregulering i enhetene.

Primærkilde under normal kjøring er varmpumpe (-IK001, .00-IZ001). Innkobling av gassbrenner (-IP001, .00-IPZ001) som spisslast skjer når primærkilde ikke oppnår innstilt settpunkt eller ved driftsstans av varmpumpe.

Når avgitt effekt fra varmpumpe forsyner anlegget alene, skal stengeventilene (-SC402, .04-SCZ002) og (-SC502, .05-SCZ002) være lukket. Ventilene (-SC401, .04-SCZ001) og (-SC501, .05-SCZ001) er åpne. Dersom varmpumpe ikke klarer opprettholde innstilt settpunkt (avlest fra temperaturgiver (-RT402, .04-RTB002) i fordrøyningstank) skal gassbrenner kobles inn og supplere varmepådrag. Etter mottatt driftssignal fra gassbrenner åpnes stengeventil (-SC402, .04-SCZ002) mens (-SC401, .04-SCZ001) stenger, slik at all væskestrøm føres via gassbrenner.

Ventil (-SC502, .05-SCZ002) holdes stengt ved mindre varmpumpe stanses og driftssignal fra pumpe (-JP401, .04-JPA001) eller (-JP402, .04-JPA002) er registrert. Ved stans av varmpumpe, og behov for pådrag til fordrøyningstank (-NU001, .00-NUB001), skal (-SC502, .05-SCZ002) åpnes samtidig med at (-SC501, .05-SCZ001) lukkes, og stenger all gjennomstrømning til varmpumpe. Varmpumpe tillates å starte når registrert returtemperatur avlest av (-RT501, .05-RTB001) faller under innstilt grenseverdi og nødvendig tidsintervall før ny oppstart er tilfredsstillt.

Mengde gass i gasstank (-NT001, .00-NTB001) overvåkes av nivåføler (-RN001, .00-RNZ001).

## **4 Overstyring**

Pumper (-JP401, .04-JPA001), (-JP402, .04-JPA002), (-JP403, .04-JPA003) og (-JP501, .05-JPA001) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumper (-JP401, .04-JPA001), (-JP402, .04-JPA002), (-JP403, .04-JPA003) og (-JP501, .05-JPA001) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Alle hendelser som avviker fra normal tilstand varsles/alarmeres i SD-anlegget samt føres til logg.

Ved feil, stans eller utkobling av brønnpumpe (-JP404, .04-JPA004), eller ved registrering av væsketrykk under kritisk lavt nivå, registrert fra trykkgiver (-RP401, .04-RPB001), skal varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) stanses. Gassbrenner overtar samlet varmpådrag. Stengeventilene (-SC501, .05-SCZ001) og (-SC401, .04-SCZ001) stenges samtidig som ventilene (-SC402, .04-SCZ002) og (-SC502, .05-SCZ002) åpnes slik at all væskestrøm føres via gassbrenner (-IP001, .00-IPZ001).

Temperaturgiver (-RT501, .05-RTB001) utgjør en ekstra sikring i tillegg til internautomatikk i varmpumpen

(-IK001, .00-IKZ001) for å unngå overoppheting av kondensator. Grenseverdi settes til +1-2°C over internautomatikkens innstillingsverdi (jfr. data fra produsent/leverandør). Verdi kan justeres fra SD-anlegget. Returvannstemperatur større enn eller lik innstillingsverdi medfører nedkjøring og stans av varmpumpe.

For kontroll og overvåkning av væskestrøm til varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001), benyttes integrert væskemåler i energimåler (-OE001, .00-OEA001). Grenseverdi kan justeres i SD-anlegget, men settes typisk noe over produsentens minimumskrav (må kontrolleres med produsent/leverandør av varmpumpe). Avleste verdier under settpunkt medfører nedkjøring og stans av varmpumpe.

Gassbrenner skal ikke tillates å starte ved mindre spjeld (-KA401, .04-KAA001) er registrert i åpen posisjon. Posisjonsregistrering utføres fra endebrytere (åpen og lukket tilstand). Ved utkobling eller manglende driftssignal fra pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002), hentet fra frekvensomformere, skal både varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) og gasskjele (-IP001, .00-IPZ001) stoppes. Tilsvarende ved registrert kritisk lavt trykk i hovedkrets (hentes fra 320.001-RP401, 3200.001.04-RPB001)).

Inn og utkobling av varmpumpe (-IK001, .00-IKZ001) og gassbrenner (-IP001, .00-IPZ001) utføres kun iht. produsentenes anvisning. Tvangskjøring fra automatikk og SD-anlegg i strid med oppgitte retningslinjer er ikke mulig.

Temperaturgivere (-RT501, .05-RTB001) til (-RT521, .05-RTB021) (systemnummer avhengig av antall brønner) viser returtemperatur for væske fra brønner. Givere vises i SD-anlegget med tilhørende alarmgrense (justerbart fra SD-anlegget). Verdier under grenseverdi skal gi alarm (fare for frost i brønn). Tiltak og utbedring (stuping/stenging av brønner) utføres manuelt.

Dersom pumpene (-JP401, .04-JPA001) eller (-JP402, .04-JPA002) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Det er opprettet separate logger for følgende verdier:

Tilført effekt:

- Verdier fra nettanalysator (varmepumpe)
- Tilført mengde gass overført fra (-RF001, .00-RFC001)
- Effekt for hovedpumper (-JP401, .04-JPA001), (-JP402, .04-JPA002) (pådrag for frekvensomformer (-LR401, .04-LRB001), (-LR402, .04-LRB002))
- Effekt for brønnpumpe (-JP404, .04-JPA004)

Avgitt effekt:

- Energimålere (-OE001, .00-OEA001) og (-OE002, .00-OEA002)

Beregnete verdier:

- Momentan Coefficient of Performance (COP)
- Årsvarmefaktor (fra januar tom. desember måned)

Driftstider for pumper lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumper har gått. Telleverk for driftstiden til pumpene logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

Spenningsforsyning av varmepumpe overvåkes av nettanalysator med energimåler. Informasjonsoverføring til SD-anlegg skjer over anleggets feltbuss. Tilført mengde gass registreres av eksternt målerverk (-RF001, .00-RFC001). Nettanalysator, data fra gasskjele, inkl. forbruk av gass fra (-RF001, .00-RFC001), og systemets energimålere (-OE001, .00-OEA001) samt (-OE002, .00-OEA002) utgjør basisgrunnlaget for energiberegninger. Data skal prosesseres og presenteres i SD-anlegget.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
350.001, 3500.001  
Prosesskjølekurs  
med isvannsforsyning*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)**Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Sprednett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	4
9	Trender og logger .....	4

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av Prosesskjølekurs med isvannsforsyning i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Pumper (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002)
- Differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001)
- Energimåler (-OE001, .00-OEA001)

Anlegget styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

## 3 Styring og betjening

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre pumper separat med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

Pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) utgjør et parallelt system og dimensjonert for å forsyne anlegget alene i hvert sitt halvår gitt av registrert utetemperatur fra giver (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Dette fører til at pumpen som er dimensjonert for å dekke behovet for kjøling i vinterhalvåret har mindre kapasitet enn den som er dimensjonert for å dekke behovet for kjøling i sommerhalvåret hvor behovet for kjøling er større. Systemet er trykkregulert på bakgrunn av differansetrykk giver (-RD401, .04-RDB001).

Den av pumpene i system (350.001, 3500.001) som ikke er i bruk i den inneværende perioden, skal automatisk mosjonskjøres 10 min. hver uke. Driftstider kan justeres fra SD-anlegget. Ved feil eller utkobling skal motsatt pumpe automatisk overta drift av anlegget. Veksling av pumpedrift skal kunne overstyres fra SD-anlegget.

Differansetrykk giver er montert så langt ut i systemet som mulig, dog før siste avstikker (dvs. før siste avgreining til underliggende system). Pådragssignal til pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) skjer fra frekvensomformere (-LR401, .04-LRB001) og (-LR402, .04-LRB002).

## **4 Overstyring**

Pumpe (-JP401, .04-JPA001) kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumpe (-JP401, .04-JPA001) kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## **5 Brann**

Anlegget har ingen funksjon ved brann.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## **8 Sikkerhetsfunksjoner**

Dersom pumpene (-JP401, .04-JPA001) og (-JP402, .04-JPA002) løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## **9 Trender og logger**

Alle digitale og analoge parametre lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametre som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for hver pumpe lagres i database. Pågående drift for aktiv pumpe, samt siste kontinuerlige driftsperiode for motsatt pumpe vises i systembildet. Presentasjonen viser også totalt antall timer hver pumpe har gått. Øvrige driftstider kan hentes ut og vises i logg. Fra logg fremkommer tidspunkt for start og stopp sammen med antall timer for tilhørende kjøring.

Energimåler (-OE001, .00-OEA001) er plassert før pumpesystem og registrerer medgått energi opptatt fra energisentral. Registrering av væskestrøm utføres på returvann, plassert etter returtemperaturgiver for (-OE001, .00-OEA001). Energimåleren kommuniserer via M-bus.



# PA 5601

## VEDLEGG 3

### System- og funksjonsbeskrivelse

### 360.001, 3601.001

### Luftbehandlingsaggregat

### med batteriveksler

*Byggnr. og –navn*  
*(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	4
3.1	Vendere .....	4
3.2	Tidsprogram .....	4
3.3	Utekompenseringskurve .....	4
3.4	Temperaturregulering .....	4
3.5	Sommer- og vinterdrift .....	5
3.6	Luftmengderegulering .....	6
3.7	Gjennvinningsgrad .....	6
3.8	Spjeldoptimal regulering .....	7
4	Overstyring .....	7
5	Brann .....	7
6	Spredenett utkobling .....	7
7	Spenningsbortfall .....	7
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	8
9	Trender og logger .....	9

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av ventilasjonsanlegg i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Inntaks- og avkastspjeld (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001)
- Differansetrykkgivere over filtere (-RD401, .04-RDA001) og (-RD501, .05-RDA001)
- Varmegjenvinner (-LX401, .04-LXZ001), (-LX501, .05-LXZ001)
- Væske-temperatur fra avkastbatteri (-RT533, .05-RTB033)
- Gjenvinnerpumpe (-JP431, .04-JPA031)
- Reguleringsventil i gjenvinnerkrets (-SB431, .04-SBB031)
- Trykkgiver ved gjenvinnerkretsens påfylling (-RP031, .00-RPB031)
- Differansetrykkgiver over gjenvinnerens returbatteri (-RD502, .05-RDA002)
- Temperaturgivere i tilluftskanal (-RT401, .04-RTA001), (-RT402, .04-RTA002), (-RT403, .04-RTA003)
- Temperaturgivere i avtrekkskanal (-RT501, .05-RTA001), (-RT502, .05-RTA002)
- Varmebatteri (-LV401, .04-LVA001) med (-RT411, .04-RTB011), (-JP411, .04-JPA011), (-SB411, .04-SBB011), (-RT511, .05-RTB011) og (-QT501, .05-QTA001)
- Kjølebatteri (-LK401, .04-LKA001) med (-RT421, .04-RTB021), (-SB521, .05-SBB021) og (-RT521, .05-RTB021)
- Vifter (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001)
- Viftevakt (-RF401, .04-RFA001) og (-RF501, .05-RFA001)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRA001) og (-LR501, .05-LRA001)
- Røykføler (-RY401, .04-RYE001)
- Trykkgivere (-RP401, .04-RPA001) og (-RP501, .05-RPA001)
- Frostvakt (-QT501, .05-QTA001)

Anlegget styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

### 3 Styling og betjening

Ventilasjonsaggregat leverer luft i området **X**.

#### 3.1 Vendere

Anlegget betjenes fra SD-anlegg **X** eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre ventilasjon med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time. Kvittering i SD-anlegget uten endring av status medfører umiddelbart ny varsling.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

#### 3.2 Tidsprogram

Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram satt opp i automatikk. Tidsprogrammet kan endres av bruker fra SD-anlegget. Tidsprogrammet viser ukentlig plan for styring av aggregat. Det er mulig å endre driftstider og sette opp unntak.

#### 3.3 Utekompenseringskurve

Anlegget er utetemperaturkompensert basert på temperaturgiver (-RT403, .04-RTA003). Arbeidende settpunkt beregnes fortløpende iht. kompenseringsskurve. Kompenseringsskurven er stillbar fra SD-anlegget og har 5 knekkpunkter. Grad av utekompenisering beregnes før oppstart av aggregat fra felles utføler (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Ved aggregat i drift benyttes inntaksføler (-RT403, .04-RTA003) for bestemmelse av utekompeniseringsgrad.

#### 3.4 Temperaturregulering

Aggregatets primære varme- /kjølebidrag hentes fra gjenvinnerkretsen. Behov for ytterligere varme- og kjølepådrag tilføres fra varme- /kjølebatteri. Gjenvinnerkrets går så lenge overført bidrag fra avkast til tilluft utgjør et "positivt" bidrag i forhold til reguleringsprosessen.

Reguleringsventil i gjenvinnerkretsen (-SB431, .04-SBB031) reguleres på bakgrunn av temperaturgivere (-RT533, .05-RTB033) og (-RT403, .04-RTA003).

Under drift skal pådrag for reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) til varmebatteri skje på bakgrunn av temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001) montert i innblåsingskanal. Tilsvarende for reguleringsventil til kjølebatteri, (-SB421, .04-SBB021). Varme- og kjølebatteri kan ikke kjøres samtidig (logisk XOR-funksjon). Program for sjalting mellom varme- og kjølepådrag er implementert med hysteresesløyfe for å hindre togging. Hysteresebånd er justerbart fra SD-anlegget. Hysteresebånd er satt opp til  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  ut fra settpunkt.

Temperaturfølerne (-RT402, .04-RTA002) og (-RT502, .05-RTA002) er montert lengst mulig unna gjenvinneren og målingene er gjennomsnittsmålinger over hele følerens lengde.

### 3.5 Sommer- og vinterdrift

Endringer i programoppsett som følge av svingninger i utetemperatur skal fra stillstand avgjøres på bakgrunn av temperaturgiver (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Under drift bestemmes dette ved hjelp av (-RT403, .04-RTA003). Endring i oppsett påvirker kun forvarme av varmebatteri for preventivt å hindre frost ved "vinterdrift". Verdier er justerbare fra SD-anlegget. Regulering av ventilasjonsaggregat utføres på bakgrunn av temperaturgiver i (-RT403, .04-RTA003) plassert i systemets inntakskanal.

#### **Oppstart vinterdrift definert av (-RT901, .00-RTD001), $T \leq +12^{\circ}\text{C}$ :**

1. Gjenvinnerpumpe (-JP431, .04-JPA031) starter. Reguleringsventil (-SB431, .04-SBB031) skal sperre shunt og føre all væskestrøm gjennom begge batterier. Prosess skal kjøres til temperaturgiver (-RT533, .05-RTB033) har nådd et stabilt statisk nivå.
2. Parallelt med 1. skal sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) (for varmebatteri) starte og reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) regulerer pådrag til returtemperatur fra varmebatteri målt ved (-RT511, .05-RTB011) har stabilisert seg på  $+25^{\circ}\text{C}$ .
3. Spjeldmotor (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001) åpner.
4. Ved posisjon for spjeld registrert i stilling "åpen" (tilbakemelding fra endebrytere) starter viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) (utføres parallelt).
5. Systemet skal umiddelbart starte regulering basert på innblåsingstemperatur målt ved (-RT401, .04-RTA001). Pådrag fra varme-/kjølebatteri justeres etter behov.

#### **Oppstart av sommerdrift definert av (-RT901, .00-RTD001), $T > +15^{\circ}\text{C}$ :**

1. Gjenvinnerpumpe (-JP431, .04-JPA031) starter. Reguleringsventil (-SB431, .04-SBB031) skal sperre shunt, og føre all væskestrøm gjennom begge batterier. Prosess skal kjøres til temperaturgiver (-RT533, .05-RTB033) har nådd et stabilt statisk nivå.
2. Spjeldmotor (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001) åpner.
3. Ved posisjon for spjeld er registrert i stilling "åpen" (tilbakemelding endebrytere) starter viftene (-JV401, .04-JVZ001) (utføres parallelt).
4. Systemet skal umiddelbart starte regulering basert på innblåsingstemperatur målt ved (-RT401, .04-RTA001). Pådrag fra varme-/kjølebatteri justeres etter behov.

#### **Nedkjøring vinterdrift definert av (-RT402, .04-RTA002), $T \leq +12^{\circ}\text{C}$ :**

1. Viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) stopper (utføres parallelt).
2. Etter en tidsforsinkelse på minimum 90 sekunder (kan justeres fra SD-anlegget) skal inntak- og avkastspjeld stenges.
3. Ved posisjon for spjeld registrert i stilling "lukket" (tilbakemelding fra endebrytere) stoppes sirkulasjonspumpe (-JP431, .04-JPA031) i gjenvinnerkrets. Stans av pumpe forutsetter at returtemperatur målt ved (-RT533, .05-RTB033) ikke ligger under  $+12^{\circ}\text{C}$ .

4. Sirkulasjonspumpe for varmebatteri skal ikke stanses. Pådrag for reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) reguleres av (-RT511, .05-RTB011) slik at returtemperatur fra varmebatteri holdes på +25°C.

**Nedkjøring sommerdrift definert av (-RT402, .04-RTA002), t > +15°C):**

1. Viftene (-JV401, .04-JVZ001) stopper (utføres parallelt).
2. Etter en tidsforsinkelse på minimum 90 sekunder (kan justeres fra SD-anlegget) skal inntak- og avkastspjeld stenges.
3. Ved posisjon for spjeld registrert i stilling "lukket" (tilbakemelding fra endebrytere) stoppes sirkulasjonspumpe (-JP431, .04-JPA031) i gjenvinnerkrets. Stans av pumpe forutsetter at returtemperatur målt ved (-RT533, .05-RTB033) ikke ligger under +12°C.
4. Sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) for varmebatteri skal stanse og reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) stenge.

Ved vinterdrift (registrert inntakstemperatur målt av (-RT403, .04-RTA003) lavere enn +12°C) skal gjenvinner overføre maksimalt varmebidrag fra avkast- til inntaksbatteri ((-LX501, .05-LXZ001) til (-LX401, .04-LXZ001)). Dersom registrert væske-temperatur fra avkastbatteri, målt av (-RT533, .05-RTB033), går under +12°C (justerbar fra SD-anlegget) skal (-SB431, .04-SBB031) gradvis shunte om og føre væskestrøm tilbake til avkastbatteri for preventivt å hindre isdannelse/riming.

Ved sommerdrift (registrert inntakstemperatur målt av (-RT403, .04-RTA003) høyere enn +15°C) skal gjenvinneren levere kjølebidrag så lenge avlest verdi fra (-RT533, .05-RTB033) er lavere enn inntakstemperatur (-RT403, .04-RTA003).

### 3.6 Luftmengderegulering

Effektpådrag for tillufts- og avtrekksviftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001), som er styrt av frekvensomformere (-LR401, .04-LRA001) og (-LR501, .05-LRA001), reguleres på trykk. Luftmengder er balansert på bakgrunn av trykklølere (-RP401, .04-RPA001) og (-RP501, .05-RPA001). Luftmengde reguleres mellom minimal og maksimal dimensjonert luftmengde.

### 3.7 Gjenvinningsgrad

Systemet er programmert med parametere for PID.

Virkningsgrad ( $\eta$ ) for gjenvinneren er programmert ut fra følgende oppsett:

$$\eta = \frac{(RT402 - RT403)}{(RT501 - RT403)} \quad \eta = \frac{(.04\_RTA002 - .04\_RTA003)}{(.05\_RTA001 - .04\_RTA003)}$$

Temperaturmålingen (-RT402, .04-RTA002) som benyttes for beregning av virkningsgrad er gjennomsnittsmåling.

### **3.8 Spjeldoptimal regulering**

For å sikre at behovet for vifteenergi og energi til oppvarming av tilluft holdes på et absolutt minimum, er det etablert spjeldoptimal regulering ved hjelp av busstilkoblede VAV-spjeld. Spjeldmotorene har optimer-algoritme. Ved spjeldoptimal regulering reguleres viftehastigheten i aggregat slik at minst ett grenspjeld, VAV- og elektroniske CAV-spjeld er i maksimalt åpen posisjon.

Byggets BAS bruker ønsket luftmengde og spjeldposisjon til å beregne viftepådraget, eventuelt setpunktjustering av viftepådraget. Optimer-funksjon gjelder spjeld og vifter for både tilluft og avtrekk i balanserte systemer.

## **4 Overstyring**

Pumper på varme- og kjølebatteri kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumper på varme- og kjølebatteri kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## **5 Brann**

Røykføler (-RY401, .04-RYE001), plassert etter vifte i innblåsningskanal, vil ved deteksjon av røyk medføre nedkjøring og stenging av aggregat for å hindre røykspredning via tilluftskanalnett.

Ventilasjon overstyres av brannsentral ved utløst brannalarm. Aggregatet styres iht. trekk-ut –prinsippet. Ved aktivt brannsignal skal pådrag på tillufts- og avtrekksvifte gå til 100% og aggregatet skal veksle maksimal dimensjonert luftmengde.

Ved avslått aggregat skal aggregatet starte og gå til full luftmengde.

Når brannsignal deaktiveres skal aggregatet automatisk gå tilbake i normal drift iht. tidsprogram.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Frostsikringstermostat (-QT501, .05-QTA001) er montert på varmebatteriets sekundærside og er av mekanisk utførelse, med manuell tilbakestilling. Frostsikringstermostat slår ut ved temperaturer  $\leq +6^{\circ}\text{C}$  (justerbar). Termostaten er fysisk forriglet med inntaksspjeld (-KA401, .04-KAA001). Ved registrering av frost stenger anlegget ned (skjer automatisk som følge av forrigling: (-KA401, .04-KAA001) forriglet med (-QT501, .05-QTA001); (-LR401, .04-LRA001) med (-KA401, .04-KAA001) osv.).

Ved utløst frostsikringstermostat vil varmepådrag til varmebatteri kjøres med maksimalt varmepådrag (pådrag (-SB411, .04-SBB011) lik 100 %) til temperaturgiver (-RT511, .05-RTB011) har oppnådd og stabilisert seg på  $+25^{\circ}\text{C}$ . Sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) skal gå. Krets for gjenvinneren skal kjøre full gjenvinning, ved mindre (-RD502, .05-RDA002) indikerer riming på avkastbatteri (se egen rutine). Manuell tilbakestilling av frostsikringstermostat (-QT501, .05-QTA001) hindrer utilsiktet oppstart av ventilasjonsaggregat.

Temperaturgiver (-RT511, .05-RTB011) har følgende 3 funksjoner for å hindre frost i varmebatteri ved "vinterdrift":

1. Holder  $+25^{\circ}\text{C}$  på returvann fra varmebatteri ved avslått aggregat.
2. Tvangskjører reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) til 100 % åpen ved  $(-RT511, .05-RTB011) \leq +12^{\circ}\text{C}$ .
3. Stanser aggregat ved temperatur på  $(-RT511, .05-RTB011) < +8^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001) viser tilluftstemperatur. Ved avlest temperatur  $\leq +15^{\circ}\text{C}$  eller  $\geq +26^{\circ}\text{C}$  skal det presenteres en alarm i SD-anlegg.

Trykkgiver (-RP031, .00-RPB031), ved gjenvinnerkretsens påfylling, programmeres med 2 alarmgrenser. Alarmgrense 1 indikerer behov for etterfylling. Alarmgrense 2 skal stanse pumpe (-JP431, .04-JPA031) for å hindre havari. Grenseverdier skal settes på bakgrunn av pumpedata tilhørende (-JP431, .04-JPA031).

Luftmengdemåling (-RF401, .04-RFA001) og (-RF501, .05-RFA001) skal benyttes til kontroll av luftmengder og viftefunksjonalitet.

Registrering av verdier fra differansetrykkgivere over gjenvinnerens returbatteri (-RD502, .05-RDA002) over 150 Pa indikerer riming (skal kunne justeres). Hendelse vil medføre at reguleringsventil (-SB431, .04-SBB031) shunter om slik at all væskestrøm går direkte tilbake til avkastbatteri. Normal regulering av ventil (-SB431, .04-SBB031) gjenopptar når (-RD502, .05-RDA002) registrerer verdier under alarmgrense.

Filter for tilluft og avtrekk er utrustet med differansetrykkgivere, henholdsvis (-RD401, .04-RDA001) og (-RD501, .05-RTA001). Disse sender alarm til SD-anlegget ved tett filter, men stopper ikke anlegget. Alarmgrense er satt opp til 250 Pa og er justerbar i SD-anlegg.

Det er montert motorstyrte spjeld med tilbaketrekksfjær på både inntak (-KA401, .04-KAA001) og avkast og (-KA501, .05-KAA001). Spjeld er utstyrt med endebrytere for registrering av ytterposisjoner (lukket og åpent). Spjeld skal kunne kjøres parallelt, og forrigles med vifter iht. funksjonstabell. Oppstart av vifter skal kun skje etter registrert signal for spjeld i åpen posisjon (mekanisk forriglet). Se også rutine for oppstart og nedkjøring av aggregat.

Dersom pumpene løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.



Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## **9 Trender og logger**

Alle digitale, analoge og beregnede parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for pumper lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumper har gått. Telleverk for driftstiden til pumpene logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
360.002, 3601.002  
Luftbehandlingsaggregat  
med kryssveksler

*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	4
3.1	Vendere .....	4
3.2	Tidsprogram .....	4
3.3	Utekompenseringskurve .....	4
3.4	Temperaturregulering .....	4
3.5	Sommer- og vinterdrift .....	5
3.6	Luftmengderegulering .....	6
3.7	Gjennvinningsgrad .....	6
3.8	Spjeldoptimal regulering .....	6
4	Overstyring .....	6
5	Brann .....	6
6	Spredenett utkobling .....	7
7	Spenningsbortfall .....	7
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	7
9	Trender og logger .....	8

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av ventilasjons-, kryssvekslere, kjøle- og varmebatteri anleggene i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Inntaks- og avkastspjeld (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001)
- Differansetrykkgivere over filtere (-RD401, .04-RDA001) og (-RD501, .05-RDA001)
- Varmegjenvinner (-LX001, .00-LXZ001)
- Differansetrykkgiver over kryssveksler (-RD502, .05-RDA002)
- Temperaturgivere i tilluftskanal (-RT401, .04-RTA001), (-RT402, .04-RTA002), (-RT403, .04-RTA003)
- Temperaturgivere i avtrekkskanal (-RT501, .05-RTA001), (-RT502, .05-RTA002)
- Varmebatteri (-LV401, .04-LVA001) med (-RT411, .04-RTB011), (-JP411, .04-JPA011), (-SB411, .04-SBB011), (-RT511, .05-RTB011) og (-QT501, .05-QTA001)
- Kjølebatteri (-LK401, .04-LKA001) med (-RT421, .04-RTB021), (-SB521, .05-SBB021) og (-RT521, .05-RTB021)
- Vifter (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001)
- Viftevakt (-RF401, .04-RFA001) og (-RF501, .05-RFA001)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRA001) og (-LR501, .05-LRA001)
- Røykføler (-RY401, .04-RYE001)
- Trykkgivere (-RP401, .04-RPA001) og (-RP501, .05-RPA001)
- Bypasspjeld (-KA402, .04-KAA002)
- Frostvakt (-QT501, .05-QTA001)

Anlegget styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

### 3 Styring og betjening

Ventilasjonsaggregat leverer luft i området X.

#### 3.1 Vendere

Anlegget betjenes fra SD-anlegg X eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre ventilasjon med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time. Kvittering i SD-anlegget uten endring av status medfører umiddelbart ny varsling.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

#### 3.2 Tidsprogram

Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram satt opp i automatikk. Tidsprogrammet kan endres av bruker fra SD-anlegget. Tidsprogrammet viser ukentlig plan for styring av aggregat. Det er mulig å endre driftstider og sette opp unntak.

#### 3.3 Utekompenseringskurve

Anlegget er utetemperaturkompensert basert på temperaturgiver (-RT403, .04-RTA003). Arbeidende settpunkt beregnes fortløpende iht. kompenseringsskurve. Kompenseringsskurven er stillbar fra SD-anlegget og har 5 knekkpunkter. Grad av utekompenisering beregnes før oppstart av aggregat fra felles utføler (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Ved aggregat i drift benyttes inntaksføler (-RT403, .04-RTA003) for bestemmelse av utekompeniseringsgrad.

#### 3.4 Temperaturregulering

Aggregatets primære varme- /kjølebidrag hentes fra gjenvinner. Behov for ytterligere varme- og kjølepådrag tilføres fra varme- /kjølebatteri.

Under drift skal pådrag for reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) til varmebatteri skje på bakgrunn av temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001), montert i innblåsingskanal. Tilsvarende for reguleringsventil til kjølebatteri (-SB421, .04-SBB021). Varme- og kjølebatteri kan ikke kjøres samtidig (logisk XOR-funksjon). Program for sjalting mellom varme- og kjølepådrag er implementert med hysteresesløyfe for å hindre togging. Hysteresebånd er justerbart fra SD-anlegget. Hysteresebånd er satt opp til  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  ut fra settpunkt.

Temperaturfølerne (-RT402, .04-RTA002) og (-RT502, .05-RTA002) er montert lengst mulig unna gjenvinneren og målingene er gjennomsnittsmålinger over hele følerens lengde.

### 3.5 Sommer- og vinterdrift

Endringer i programoppsett som følge av svingninger i utetemperatur skal fra stillstand avgjøres på bakgrunn av temperaturgiver (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Under drift bestemmes dette ved hjelp av (-RT403, .04-RTA003). Endring i oppsett påvirker kun forvarme av varmebatteri for preventivt å hindre frost ved "vinterdrift". Verdier er justerbare fra SD-anlegget. Regulering av ventilasjonsaggregat utføres på bakgrunn av temperaturgiver i (-RT403, .04-RTA003) plassert i systemets inntakskanal.

#### **Oppstart vinterdrift definert av (-RT901, .00-RTD001), $T \leq +12^{\circ}\text{C}$ :**

1. Sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) (varmebatteri) starter og reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) regulerer pådrag til returtemperatur fra varmebatteri målt ved (-RT511, .05-RTB011) har stabilisert seg på  $+25^{\circ}\text{C}$ .
2. Spjeldmotor (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001) åpner.
3. Ved posisjon for spjeld er registrert i stilling "åpen" (tilbakemelding endebrytere) starter viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) (utføres parallelt).
4. Systemet skal umiddelbart starte regulering basert på innblåsingstemperatur målt ved (-RT401, .04-RTA001). Pådrag fra varme-/kjølebatteri justeres etter behov.

#### **Oppstart av sommerdrift definert av (-RT901, .00-RTD001), $T > +15^{\circ}\text{C}$ :**

1. Spjeldmotor (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001) åpner.
2. Ved posisjon for spjeld er registrert i stilling "åpen" (tilbakemelding endebrytere) starter viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) (utføres parallelt).
3. Systemet skal umiddelbart starte regulering basert på innblåsingstemperatur målt ved (-RT401, .04-RTA001). Pådrag fra varme-/kjølebatteri justeres etter behov.

#### **Nedkjøring vinterdrift definert av (-RT402, .04-RTA002), $T \leq +12^{\circ}\text{C}$ :**

1. Viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) stopper (utføres parallelt).
2. Etter en tidsforsinkelse på minimum 90 sekunder (kan justeres fra SD-anlegget) skal inntak- og avkastspjeld stenges.
3. Dersom omluftspjeld står i posisjon åpen skal dette stenges.
4. Sirkulasjonspumpe for varmebatteri skal ikke stanses. Pådrag for reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) reguleres av (-RT511, .05-RTB011) slik at returtemperatur fra varmebatteri holdes på  $+25^{\circ}\text{C}$ .

#### **Nedkjøring sommerdrift definert av (-RT402, .04-RTA002), $T > +15^{\circ}\text{C}$ :**

1. Viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) stopper (utføres parallelt).
2. Etter en tidsforsinkelse på minimum 90 sekunder (kan justeres fra SD-anlegget) skal inntak- og avkastspjeld stenges.
3. Sirkulasjonspumper for varme-/kjølebatteri skal stanse og reguleringsventiler stenge.

### 3.6 Luftmengderegulering

Effektpådrag for tillufts- og avtrekksviftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001), som er styrt av frekvensomformere (-LR401, .04-LRA001) og (-LR501, .05-LRA001), reguleres på trykk. Luftmengde er balansert på bakgrunn av trykkfølere (-RP401, .04-RPA001) og (-RP501, .05-RPA001). Luftmengde reguleres mellom minimal og maksimal dimensjonert luftmengde.

### 3.7 Gjennvinningsgrad

Systemet er programmert med parametere for PID.

Virkningsgrad ( $\eta$ ) for gjenvinneren er programmert ut fra følgende oppsett:

$$\eta = \frac{(RT402 - RT403)}{(RT501 - RT403)} \quad \eta = \frac{(.04\_RTA002 - .04\_RTA003)}{(.05\_RTA001 - .04\_RTA003)}$$

Temperaturmålingen (-RT402, .04-RTA002) som benyttes for beregning av virkningsgrad er gjennomsnittsmåling.

### 3.8 Spjeldoptimal regulering

For å sikre at behovet for vifteenergi og energi til oppvarming av tilluft holdes på et absolutt minimum, er det etablert spjeldoptimal regulering ved hjelp av busstilkoblede VAV-spjeld. Spjeldmotorene har optimer-algoritme. Ved spjeldoptimal regulering reguleres viftehastigheten i aggregat slik at minst ett grenspjeld, VAV- og elektroniske CAV-spjeld er i maksimalt åpen posisjon.

Byggets BAS bruker ønsket luftmengde og spjeldposisjon til å beregne viftepådraget, eventuelt setpunktjustering av viftepådraget. Optimizer-funksjon gjelder spjeld og vifter for både tilluft og avtrekk i balanserte systemer.

## 4 Overstyring

Pumper på varme- og kjølebatteri kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumper på varme- og kjølebatteri kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## 5 Brann

Røykføler (-RY401, .04-RYE001), plassert etter vifte i innblåsningskanal, vil ved deteksjon av røyk medføre nedkjøring og stenging av aggregat for å hindre røykspredning via tilluftskanalnett.

Ventilasjon overstyres av brannsentral ved utløst brannalarm. Aggregatet styres iht. trekk-ut –prinsippet. Ved aktivt brannsignal skal pådrag på tillufts- og avtrekksvifte gå til 100% og aggregatet skal veksle maksimal dimensjonert luftmengde.

Ved avslått aggregat skal aggregatet starte og gå til full luftmengde.

Når brannsignal deaktiveres skal aggregatet automatisk gå tilbake i normal drift iht. tidsprogram.

## 6 Spredenett utkobling

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## 7 Spenningsbortfall

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Frostsikringstermostat (-QT501, .05-QTA001) er montert på varmebatteriets sekundærside og er av mekanisk utførelse, med manuell tilbakestilling. Frostsikringstermostat slår ut ved temperaturer  $\leq +6^{\circ}\text{C}$  (justerbar). Termostaten er fysisk forriglet med inntaksspjeld (-KA401, .04-KAA001). Ved registrering av frost stenger anlegget ned (skjer automatisk som følge av forrigling: (-KA401, .04-KAA001) forriglet med (-QT501, .05-QTA001); (-LR401, .04-LRA001) med (-KA401, .04-KAA001) osv.).

Ved utløst frostsikringstermostat vil varmepådrag til varmebatteri kjøres med maksimalt varmepådrag på (-SB411, .04-SBB011) lik 100 % til temperaturgiver (-RT511, .05-RTB011) har oppnådd og stabilisert seg på  $+25^{\circ}\text{C}$ . Sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) skal gå. Manuell tilbakestilling av frostsikringstermostat (-QT501, .05-QTA001) hindrer utilsiktet oppstart av ventilasjonsaggregat.

Temperaturgiver (-RT511, .05-RTB011) har følgende 3 funksjoner for å hindre frost i varmebatteri ved "vinterdrift":

1. Holder  $+25^{\circ}\text{C}$  på returvann fra varmebatteri ved avslått aggregat.
2. Tvangskjører reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) til 100 % åpen ved  $(-RT511, .05-RTB011) \leq +12^{\circ}\text{C}$ .
3. Stanser aggregat ved temperatur på  $(-RT511, .05-RTB011) < +8^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001) viser tilluftstemperatur. Ved avlest temperatur  $\leq +15^{\circ}\text{C}$  eller  $\geq +26^{\circ}\text{C}$  skal det presenteres en alarm i SD-anlegg.

Luftmengdemåling (-RF401, .04-RFA001) og (-RF501, .05-RFA001) skal benyttes til kontroll av luftmengder og viftefunksjonalitet.

Verdier  $>150\text{ Pa}$  fra differansetrykkgiver (-RD502, .05-RDA002) (kan justeres fra SD-anlegg) over gjenvinner indikerer is- og rimdannelse i gjenvinner. Inntreffer dette skal spjeldmotor (-KA402, .04-KAA002) åpnes til 100 % og føre all luftstrøm forbi gjenvinner. Inntreffer dette skal tilluftsvifte (-JV401, .04-JVZ001) kjøres maksimalt, dvs. at pådrag for frekvensomformer (-LR401, .04-LRA001) settes til høyeste tillatte frekvens.



Når differansetrykk giver (-RD502, .05-RDA002) kommer under grenseverdi for avriming skal spjeldmotor (-KA402, .04-KAA002) lukkes. Pådrag for tilluftsvifte (-JV401, .04-JVZ001), styrt av frekvensomformer (-LR401, .04-LRA001), reguleres slik at tilluft og avtrekk igjen balanseres.

Filter for tilluft og avtrekk er utrustet med differansetrykk giver, henholdsvis (-RD401, .04-RDA001) og (-RD501, .05-RDA001). Disse sender alarm til SD-anlegget ved tett filter, men stopper ikke anlegget. Alarmgrense er satt opp til 250 Pa og er justerbar i SD-anlegg.

Det er montert motorstyrte spjeld med tilbaketrekksfjær på både inntak (-KA401, .04-KAA001) og avkast (-KA501, .05-KAA001). Spjeld er utstyrt med endebrytere for registrering av ytterposisjoner (lukket og åpent). Spjeld skal kunne kjøres parallelt, og forrigles med vifter iht. funksjonstabell. Oppstart av vifter skal kun skje etter registrert signal for spjeld i åpen posisjon (mekanisk forriglet). Se også rutine for oppstart og nedkjøring av aggregat.

Dersom pumpene løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmen må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## **9 Trender og logger**

Alle digitale, analoge og beregnede parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for pumper lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumper har gått. Telleverk for driftstiden til pumpene logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

# PA 5601

## VEDLEGG 3

### System- og funksjonsbeskrivelse

### 360.003, 3601.003

### Luftbehandlingsaggregat

### med roterende varmegjenvinner

*Byggnr. og –navn*  
*(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	4
3.1	Vendere .....	4
3.2	Tidsprogram .....	4
3.3	Utekompenseringskurve .....	4
3.4	Temperaturregulering .....	4
3.5	Sommer- og vinterdrift .....	5
3.6	Luftmengderegulering .....	6
3.7	Gjennvinningsgrad .....	6
3.8	Spjeldoptimal regulering .....	6
4	Overstyring .....	6
5	Brann .....	6
6	Spredenett utkobling .....	7
7	Spenningsbortfall .....	7
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	7
9	Trender og logger .....	8

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av luftbehandlingsanlegg med roterende varmegjenvinner, varmebatteri og kjølebatteri i **Eiendom X**.

## 2 Systembeskrivelse

Anlegget består av følgende komponenter:

- Inntaks- og avkastspjeld (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001)
- Differansetrykkgivere over filtere (-RD401, .04-RDA001) og (-RD501, .05-RDA001)
- Varmegjenvinner med (-XM402, .04-XMZ002) og (-LR402, .04-LRA002)
- Differansetrykkgiver over kryssveksler (-RD502, .05-RDA002)
- Temperaturgivere i tilluftskanal (-RT401, .04-RTA001), (-RT402, .04-RTA002), (-RT403, .04-RTA003)
- Temperaturgivere i avtrekkskanal (-RT501, .05-RTA001), (-RT502, .05-RTA002)
- Varmebatteri (-LV401, .04-LVA001) med (-RT411, .04-RTB011), (-JP411, .04-JPA011), (-SB411, .04-SBB011), (-RT511, .05-RTB011) og (-QT501, .05-QTA001)
- Kjølebatteri (-LK401, .04-LKA001) med (-RT421, .04-RTB021), (-SB521, .05-SBB021) og (-RT521, .05-RTB021)
- Vifter (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001)
- Viftevakt (-RF401, .04-RFA001) og (-RF501, .05-RFA001)
- Frekvensomformere (-LR401, .04-LRA001) og (-LR501, .05-LRA001)
- Røykføler (-RY401, .04-RYE001)
- Trykkgivere (-RP401, .04-RPA001) og (-RP501, .05-RPA001)
- Frostvakt (-QT501, .05-QTA001)

Anlegget styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

### 3 Styring og betjening

Ventilasjonsaggregat leverer luft i området X.

#### 3.1 Vendere

Anlegget betjenes fra SD-anlegg X eller manuelle vendere i tavlefront.

Fra tavlefronten er det mulig å styre ventilasjon med tre ulike driftsmoduser: AV/PÅ/AUTO. Lamper i tavlefronten indikerer status på anlegget:

- Grønn angir normal drift (AUTO)
- Hvit angir manuell drift (PÅ)
- Rød angir feil, utløst alarm
- Gul angir utløst sikkerhetsbryter

Venderne er levert med tilbakemelding på posisjon. Innstilling av venderen i posisjon PÅ medfører varsling til SD-anlegget dersom status opprettholdes over 1 time. Kvittering i SD-anlegget uten endring av status medfører umiddelbart ny varsling.

Alle venderne står i AUTO ved normal drift.

#### 3.2 Tidsprogram

Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram satt opp i automatikk. Tidsprogrammet kan endres av bruker fra SD-anlegget. Tidsprogrammet viser ukentlig plan for styring av aggregat. Det er mulig å endre driftstider og sette opp unntak.

#### 3.3 Utekompenseringskurve

Anlegget er utetemperaturkompensert basert på temperaturgiver (-RT403, .04-RTA003). Arbeidende settpunkt beregnes fortløpende iht. kompenseringsskurve. Kompenseringsskurven er stillbar fra SD-anlegget og har 5 knekkpunkter. Grad av utekompenisering beregnes før oppstart av aggregat fra felles utføler (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Ved aggregat i drift benyttes inntaksføler (-RT403, .04-RTA003) for bestemmelse av utekompeniseringsgrad.

#### 3.4 Temperaturregulering

Aggregatets primære varme- eller kjølebidrag hentes fra roterende varmegjenvinner. Gjenvinnerens pådrag skjer via frekvensomformer (-LR402, .04-LRA002), og reguleres av settpunktet til temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001). Ved 100 % pådrag hentes ekstra varme- eller kjølekapasitet fra henholdsvis varme- eller kjølebatteri.

Under drift skal pådrag for reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) til varmebatteri skje på bakgrunn av temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001), montert i innblåsingskanal. Tilsvarende for reguleringsventil til kjølebatteri, (-SB421, .04-SBB021). Varme- og kjølebatteri kan ikke kjøres samtidig (logisk XOR-funksjon). Program for sjalting mellom varme- og kjølepådrag er implementert med hysteresesløyfe for å hindre togging. Hysteresebånd er justerbart fra SD-anlegget. Hysteresebånd er satt opp til  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  ut fra settpunkt.

Temperaturfølerne (-RT402, .04-RTA002) og (-RT502, .05-RTA002) er montert lengst mulig unna gjenvinneren og målingene er gjennomsnittsmålinger over hele følerens lengde.

### 3.5 Sommer- og vinterdrift

Endringer i programoppsett som følge av svingninger i utetemperatur skal fra stillstand avgjøres på bakgrunn av temperaturgiver (320.001-RT901, 3200.001.00-RTD001). Under drift bestemmes dette ved hjelp av (-RT403, .04-RTA003). Endring i oppsett påvirker kun forvarme av varmebatteri for preventivt å hindre frost ved "vinterdrift". Verdier er justerbare fra SD-anlegget. Regulering av ventilasjonsaggregat utføres på bakgrunn av temperaturgiver i (-RT403, .04-RTA003) plassert i systemets inntakskanal.

#### **Oppstart vinterdrift definert av (-RT901, .00-RTD001), $T \leq +12^{\circ}\text{C}$ :**

1. Gjenvinnermotor (-XM402, .04-XMZ002) starter. Pådrag reguleres fra frekvensomformer (-LR402, .04-LRA002) og skal kjøre med maksimalt pådrag i minimum 60 sekunder slik at gjenvinners lameller har opptatt uniform varme fra omgivelsene.
2. Sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) (varmebatteri) går kontinuerlig ved vinterdrift. Reguleringsventilens aktuator (-SB411, .04-SBB011) regulerer ventilpådrag slik at returtemperatur fra varmebatteri, målt ved (-RT511, .05-RTB011), stabiliseres på  $+25^{\circ}\text{C}$ .
3. Spjeldmotor (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001) åpner.
4. Når spjeldposisjon er åpen starter viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) (utføres parallelt).
5. Systemet skal umiddelbart starte regulering basert på innblåsingstemperatur målt ved (-RT401, .04-RTA001). Pådrag fra varme- eller kjølebatteri justeres etter behov.

#### **Oppstart av sommerdrift definert av (-RT901, .00-RTD001), $T > +15^{\circ}\text{C}$ :**

1. Gjenvinnermotor (-XM402, .04-XMZ002) starter. Pådrag reguleres fra frekvensomformer (-LR402, .04-LRA002) og skal kjøre med maksimalt pådrag i minimum 60 sekunder slik at gjenvinners lameller har opptatt uniform varme fra omgivelsene.
2. Spjeldmotor (-KA401, .04-KAA001) og (-KA501, .05-KAA001) åpner.
3. Når spjeldposisjon er åpen starter viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) (utføres parallelt).
4. Systemet skal umiddelbart starte regulering basert på innblåsingstemperatur målt ved (-RT401, .04-RTA001). Pådrag fra varme-/kjølebatteri justeres etter behov.

#### **Nedkjøring vinterdrift definert av (-RT402, .04-RTA002), $T \leq +12^{\circ}\text{C}$ :**

1. Viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) stopper (utføres parallelt).
2. Etter en tidsforsinkelse på minimum 90 sekunder (kan justeres fra SD-anlegget) skal inntaks- og avkastspjeld stenges.
3. Når spjeldposisjonene er lukket stoppes roterende gjenvinner via frekvensomformer (-LR402, .04-LRA002).
4. Sirkulasjonspumpe for varmebatteri skal ikke stanses. Pådrag for reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) reguleres av (-RT511, .05-RTB011) slik at returtemperatur fra varmebatteri holdes på  $+25^{\circ}\text{C}$ .
5. Sirkulasjonspumper (-JP421, .04-JPA021) for kjølebatteri skal stanse og reguleringsventil (-SB421, .04-SBB021) stenge.

**Nedkjøring sommerdrift definert av (-RT402, .04-RTA002), T > +15°C):**

1. Viftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001) stopper (utføres parallelt).
2. Etter en tidsforsinkelse på minimum 90 sekunder (kan justeres fra SD-anlegget) stenger inntaks- og avkastspjeld.
3. Når spjeldposisjonene er lukket stoppes roterende gjenvinner via frekvensomformer (-LR402, .04-LRA002).
4. Sirkulasjonspumper for varme- og kjølebatteri skal stanse og reguleringsventilene stenge.

### 3.6 Luftmengderegulering

Effektpådrag for til- og avtrekksviftene (-JV401, .04-JVZ001) og (-JV501, .05-JVZ001), som er styrt av frekvensomformere (-LR401, .04-LRA001) og (-LR501, .05-LRA001), reguleres på trykk. Luftmengde er balansert på bakgrunn av trykkmålere (-RP401, .04-RPA001) og (-RP501, .05-RPA001). Luftmengde reguleres mellom minimal og maksimal dimensjonert luftmengde.

### 3.7 Gjennvinningsgrad

Systemet er programmert med parametere for PID.

Virkningsgrad ( $\eta$ ) for gjenvinneren er programmert ut fra følgende oppsett:

$$\eta = \frac{(RT402 - RT403)}{(RT501 - RT403)} \quad \eta = \frac{(.04\_RTA002 - .04\_RTA003)}{(.05\_RTA001 - .04\_RTA003)}$$

Temperaturmålingen (-RT402, .04-RTA002) som benyttes for beregning av virkningsgrad er gjennomsnittsmåling.

### 3.8 Spjeldoptimal regulering

For å sikre at behovet for vifteenergi og energi til oppvarming av tilluft holdes på et absolutt minimum, er det etablert spjeldoptimal regulering ved hjelp av busstilkoblede VAV-spjeld. Spjeldmotorene har optimer-algoritme. Ved spjeldoptimal regulering reguleres viftehastigheten i aggregat slik at minst ett grenspjeld, VAV- og elektroniske CAV-spjeld er i maksimalt åpen posisjon.

Byggets BAS bruker ønsket luftmengde og spjeldposisjon til å beregne viftepådraget, eventuelt setpunktjustering av viftepådraget. Optimizer-funksjon gjelder spjeld og vifter for både tilluft og avtrekk i balanserte systemer.

## 4 Overstyring

Pumper for varme- og kjølebatteri kan overstyres ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i SD-anlegget.

Pumper for varme- og kjølebatteri kan overstyres manuelt ved bruk av vender AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

## 5 Brann

Røykføler -RY401, plassert etter vifte i innblåsningskanal, vil ved deteksjon av røyk medføre nedkjøring og stenging av aggregat for å hindre røykspredning via tilluftskanalnett.

Ventilasjon overstyres av brannsentral ved utløst brannalarm. Aggregatet styres iht. trekk-ut –prinsippet. Ved aktivt brannsignal skal pådrag på tillufts- og avtrekksvifte gå til 100% og aggregatet skal veksle maksimal dimensjonert luftmengde.

Ved avslått aggregat skal aggregatet starte og gå til full luftmengde.

Når brannsignal deaktiveres skal aggregatet automatisk gå tilbake i normal drift iht. tidsprogram.

## 6 Spredenett utkobling

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Ved mistet kobling mot SD-anlegg kan anlegget styres lokalt via vendere AV/PÅ/AUTO i tavlefronten.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## 7 Spenningsbortfall

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Frostsikringstermostat (-QT501, .05-QTA001) er montert på varmebatteriets sekundærside og er av mekanisk utførelse, med manuell tilbakestilling. Frostsikringstermostat slår ut ved temperaturer  $< +6^{\circ}\text{C}$  (justerbar). Termostaten er fysisk forriglet med inntaksspjeld (-KA401, .04-KAA001). Ved registrering av frost stenger anlegget ned (skjer automatisk som følge av forrigling: (-KA401, .04-KAA001) forriglet med (-QT501, .05-QTA001); (-LR401, .04-LRA001) med (-KA401, .04-KAA001) osv.).

Ved utløst frostsikringstermostat vil varmepådrag til varmebatteri kjøres med maksimalt varmepådrag på (-SB411, .04-SBB011) lik 100 % til temperaturgiver (-RT511, .05-RTB011) har oppnådd og stabilisert seg på  $+25^{\circ}\text{C}$ . Sirkulasjonspumpe (-JP411, .04-JPA011) skal gå. Manuell tilbakestilling av frostsikringstermostat (-QT501, .05-QTA001) hindrer utilsiktet oppstart av ventilasjonsaggregat.

Temperaturgiver (-RT511, .05-RTB011) har følgende 3 funksjoner for å hindre frost i varmebatteri ved "vinterdrift":

1. Holder  $+25^{\circ}\text{C}$  på returvann fra varmebatteri ved avslått aggregat.
2. Tvangskjører reguleringsventil (-SB411, .04-SBB011) til 100 % åpen ved (-RT511, .05-RTB011)  $\leq +12^{\circ}\text{C}$ .
3. Stanser aggregat ved temperatur på (-RT511, .05-RTB011)  $< +8^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturgiver (-RT401, .04-RTA001) viser tilluftstemperatur. Ved avlest temperatur  $< +15^{\circ}\text{C}$  eller  $> +26^{\circ}\text{C}$  skal det presenteres en alarm i SD-anlegg.

Luftmengdemåling (-RF401, .04-RFA001) og (-RF501, .05-RFA001) skal benyttes til kontroll av luftmengder og viftefunksjonalitet.



Filter for tilluft og avtrekk er utrustet med differansetrykkgivere, henholdsvis (-RD401, .04-RDA001) og (-RD501, .05-RDA001). Disse sender alarm til SD-anlegget ved tett filter, men stopper ikke anlegget. Alarmgrense er satt opp til 250 Pa og er justerbar i SD-anlegg.

Differansetrykkgiver (-RD502, .05-RDA002) for gjenvinner sender alarm ved høyt trykkfall over gjenvinner.

Det er montert motorstyrte spjeld med tilbaketrekksfjær på både inntak (-KA401, .04-KAA001) og avkast (-KA501, .05-KAA001). Spjeld er utstyrt med endebrytere for registrering av ytterposisjoner (lukket og åpent). Spjeld skal kunne kjøres parallelt, og forrigles med vifter iht. funksjonstabell. Oppstart av vifter skal kun skje etter registrert signal for spjeld i åpen posisjon (mekanisk forriglet). Se også rutine for oppstart og nedkjøring av aggregat.

Dersom pumpene løser ut på feil presenteres en alarm i SD-anlegget. Feil må utbedres lokalt og alarmeren må kvitteres.

Alle sikkerhetsbrytere er låsbare og gir tilbakemelding til SD-anlegget når de står i servicestilling.

## **9 Trender og logger**

Alle digitale, analoge og beregnede parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

Driftstider for pumper lagres i database samt vises i aktivt systembilde i SD-anlegget. Presentasjon viser totalt antall timer pumper har gått. Telleverk for driftstiden til pumpene logges og lagres i database samt vises i sanntid i systembildet.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
442.001, 4420.001  
Lysstyring

*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
3.1	Skjermbilder for lysstyring .....	3
3.2	Ytterlige beskrivelse av brukergrensesnitt .....	3
3.3	Rom med dimmebehov .....	3
3.4	Tidsstyring .....	3
3.5	Konstantlysstyring/Dagslysstyring.....	3
3.6	Tilstedeværelse .....	3
3.7	Forsinkelser og neddimming .....	3
3.8	Lysstyring i soner og områder .....	3
3.9	Scenariovalg .....	4
3.10	Self-/Autohealing .....	4
3.11	Nødlys og ledesystem for rømning .....	4
3.12	Lading av ledelys .....	4
4	Overstyring .....	4
5	Brann .....	4
6	Spredenett utkobling .....	4
7	Spenningsbortfall .....	4
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	4
9	Trender og logger .....	4

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## **1 Innledning**

*Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av lysstyring på **Eiendom X**.*

## **2 Systembeskrivelse**

*Her skal det utarbeides en prosjektilpasset systembeskrivelse som inneholder presis informasjon om systemet, området systemet dekker i bygningen, type installasjon og funksjoner.*

*Beskriv hvilke automatikkkomponenter som er installert, kommunikasjonsprotokoll på feltnivå og integrasjon med SD-anlegget.*

## **3 Styring og betjening**

### **3.1 Skjermbilder for lysstyring**

*Beskriv skjermbilder for lysstyring og hvordan respektive lyskurser styres.*

### **3.2 Ytterlige beskrivelse av brukergrensesnitt**

*Beskriv brukergrensesnitt og lysbrytere med alle programmerte funksjoner.*

### **3.3 Rom med dimmebehov**

*Beskriv hvilke rom og områder som har dimmefunksjon og hvordan det betjenes.*

### **3.4 Tidsstyring**

*Beskriv tidsstyring eventuelt med kalenderfunksjon.*

### **3.5 Konstantlysstyring/Dagslysstyring**

*Beskriv virkemåte og angi rom det er programmert på.*

### **3.6 Tilstedeværelse**

*Beskriv tilstedeværelsestyring med tilhørende komponenter.*

### **3.7 Forsinkelser og neddimming**

*Beskriv funksjon for tidsforsinkelser og neddimming for de ulike områder.*

### **3.8 Lysstyring i soner og områder**

*Beskriv lysstyringen med soneplaner, gruppering av armaturer med mer.*

### 3.9 Scenariovalg

*Beskriv scenarier som er programmert.*

### 3.10 Self-/Autohealing

Self-/Autohealing funksjonalitet er når en lysarmatur erstattes og den nye forkoblingen automatisk finner sin plass i systemet. Lysstyringen i BAS påvirkes ikke av utskiftning av lysarmatur. Self-/Autohealing virker kun dersom første lysarmatur byttes FØR det oppstår feil på en lysarmatur til. Dersom to eller flere lysarmaturer er defekt eller er i feil før utskiftning, vil Self-/Autohealing ikke virke. Da må installatør eller programmerer tilkalles.

### 3.11 Nødllys og ledesystem for rømning

*Beskriv funksjon og komponenter for alle soner.*

### 3.12 Lading av ledelys

*Beskriv hvordan lading foregår.*

## 4 Overstyring

Lys kan overstyres fra SD-anlegget.

## 5 Brann

Ved brannalarm skal alt lys i bygget tennes. Når brannalarm resettes skal lyset gå tilbake til status den hadde før utløst brannalarm. Ved brannalarm skal følgende områder ikke tennes eller bli påvirket av brannalarm:

*Beskriv disse*

## 6 Spredenett utkobling

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, tidsprogrammer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen blir brukt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. Da all data lagret lokalt skal sendes automatisk opp til SD-anlegget.

## 7 Spenningsbortfall

Ved spenningsbortfall på undersentral skal lyset slås av.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Ikke relevant.

## 9 Trender og logger

Alle digitale, analoge og beregnede parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.

PA 5601  
VEDLEGG 3System- og funksjonsbeskrivelse  
564.001, 5640.001  
Romstyring

*Byggnr. og –navn  
(Lokasjon/etasje/rom)*

*Bilde*

Utarbeidet av:			Sign:	
Kontrollert av:			Sign:	
Prosjektleder:			Prosjekteier:	
Dato	Rev. nr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Systembeskrivelse .....	3
3	Styring og betjening .....	3
3.1	Moduser og tidsstyring .....	4
3.2	Temperaturstyring .....	4
3.3	Kontrollsjekk av varme- og kjølestyring.....	4
3.4	Luftmengderegulering .....	5
3.5	Kontrollmåling av luftmengde .....	5
4	Overstyring .....	5
5	Brann .....	5
6	Spredenett utkobling.....	5
7	Spenningsbortfall .....	5
8	Sikkerhetsfunksjoner .....	6
9	Trender og logger .....	6

*Dette vedlegget til PA 5601 er et eksempel på as built som skal følges av prosjekterende og entreprenører. Dokumentet er ikke komplett i sin nåværende form, og må bearbeides og kompletteres til prosjektet. Tekst angitt i **rød kursiv** skal prosjektilpasses.*

*Dokumentets hensikt er å gi en beskrivelse av systemet, dets oppbygning og funksjon, hva systemet styrer og regulerer. I tillegg skal det belyses hvilke grensesnitt systemet har mot bygningens øvrige systemer. Funksjonsbeskrivelsen skal løpende brukes til kvalitetssikring i prosjekterings- og byggefasen og inngår som FDV-dokumentasjon for byggherrens driftsorganisasjon.*

*For komponentmerking skal det brukes det merkesystemet som er godkjent i prosjektet. Merking i dette vedlegget er laget iht. begge merkesystemer (PA0802, PA0805).*

## 1 Innledning

Dette dokumentet beskriver funksjoner og betjening av romstyring i **Eiendom X**. Romstyringen omfatter temperaturstyring ved bruk av vannbårent varmeanlegg og kjøleanlegg, CO<sub>2</sub>-styring ved bruk av VAV-spjeld.

## 2 Systembeskrivelse

Styring i ett rom består av følgende komponenter:

- Temperaturføler (-RT601, .01-RTC001)
- Aktuator på radiatorventil (-SB401, .02-SBB001)
- Aktuator på kjølebaffelventil (-SB402, .02-SBB002)
- CO<sub>2</sub>-føler (-RY601, .01-RYA001)
- VAV-spjeld tilluft med spjeldmotor (-SQ401, .04-SQZ001)
- VAV-spjeld avtrekk med spjeldmotor (-SQ501, .05-SQZ001)
- Magnetkontakt (-RG601, .01-RGZ001)
- Tilstedeværelsesdetektor (-RB601, .01-RBA001)

Alle ovennevnte signaler samt aggregatets systemnummer presenteres i rombilde for hvert rom.

Avlesning av relativ fuktighet vises i skjerm bilde bare for informasjon.

Rom styres av **undersentral X**. Denne er plassert i automasjonstavle **=434.0X** i **teknisk rom X**.

## 3 Styring og betjening

Alle rom styres fra SD-anlegg. De kan aksesseres via plantegninger. For hvert rom ble det laget eget skjerm bilde.

I hvert rom med varme-, kjøle- og CO<sub>2</sub>-styring er det installert kombinert temp- og CO<sub>2</sub>-føler. Føleren har glatt front uten mulighet for lokal temperaturjustering.

For veksling mellom Komfort- og Stand-by-modus skal signalet fra rommets tilstedeværelsesdetektor benyttes.

Det finnes ikke sonestyring i **Eiendom X**. Hvert rom har egen styring.



### 3.1 Moduser og tidsstyring

Det ble programmert 4 moduser for varmestyring:

- I Komfort-modus er settpunkt satt opp til 21°C.
- I Stand-by-modus er settpunkt satt opp til 20°C.
- I Nattsenk-modus er settpunkt satt opp til 19°C.
- I Frostsikring-modus er settpunkt satt opp til 10°C.

Det ble programmert 3 moduser for kjølestyring:

- I Komfort-modus er settpunkt satt opp til 23°C.
- I Stand-by-modus er settpunkt satt opp til 24°C.
- I Nattsenk-modus er settpunkt satt opp til 25°C.

Settpunkter for alle moduser er justerbare fra skjermbilde.

Dødbånd mellom varme- og kjølesettpunkt i Komfort-modus er 2°C og er justerbar i skjermbilde.

Veksling mellom moduser Nattsenk- og Stand-by-modus er avhengig av tidsprogram på aggregat som betjener rommet:

1. Ved avslått aggregat går rom i Nattsenk-modus.
2. Ved aggregat oppstart og ingen bevegelse går rom i Stand by-modus.
3. Ved detektert bevegelse i rom mens aggregat er i drift går rom i Komfort-modus. 15 minutter etter sist detektert bevegelse går rom tilbake i Stand by.

### 3.2 Temperaturstyring

Romtemperatur styres av en temperaturføler. Basert på avvik mellom er-verdi og settpunkt beregner automatikk varmepådrag til radiatorer og kjølepådrag til kjølebafler.

På radiatorer og kjølebafler er det montert en aktuator. Aktuatorer er av type strømløs åpen (NO).

I hvert vindu er det montert magnetkontakt. Det gir signal om vindu er åpent eller lukket. Ved åpent vindu skal varme- og kjølepådrag på alle radiatorer og kjølebafler samt pådrag på VAV-spjeld i samme rom gå til 0%. Ved romtemperatur under 10°C aktiveres det modus Frostsikring som gir 100% varmepådrag på radiatorer selv om vindu er åpent.

Ved lukket vindu skal rom styres som normalt. Se beskrivelse modusstyring i kapittel 3.1.

### 3.3 Kontrollsjekk av varme- og kjølestyring

For å lette arbeidet med kontrollmåling kan man overstyre alle radiatorer og kjølebafler til valgfritt pådrag (0-100%). Den funksjonen er tilgjengelig i eget skjermbilde.

### **3.4 Luftmengderegulering**

I rom med varierende personbelastning er det varierende behov for luftmengde.

Luftmengde skal reguleres etter CO<sub>2</sub>-føler. Basert på avvik mellom er-verdi og grenseverdier beregnes pådrag til VAV-spjeld. Pådraget reguleres mellom minimal og maksimal prosjektert luftmengde etter CO<sub>2</sub>-kurve:

- Ved avlest CO<sub>2</sub>-nivå  $\leq 500$  ppm leveres det minimal prosjektert luftmengde.
- Ved avlest  $500 \text{ ppm} < \text{CO}_2\text{-nivå} < 900 \text{ ppm}$  reguleres det spjeldpådrag mellom 0 og 100%, dvs. mellom minimal og maksimal prosjektert luftmengde.
- Ved avlest CO<sub>2</sub>-nivå  $\geq 900$  ppm leveres det maksimal prosjektert luftmengde.

Begge grenseverdier kan justeres fra skjermbilde.

VAV-spjeld for avtrekk reguleres som slave av tilluft. Luftmengder på tilluft og avtrekk reguleres slik at det oppretholdes balanse i rom.

### **3.5 Kontrollmåling av luftmengde**

For å lette arbeidet med kontrollmåling er det etablert en funksjon i eget skjermbilde for hvert ventilasjonssystem for tvangsåpning av alle VAV-spjeld til valgfritt pådrag (0-100 %) mellom prosjektert minimum/maksimum). Grenspjeld blir ikke tvangskjørt, men regulerer som normalt.

## **4 Overstyring**

Det er mulig å overstyre magnetventiler på varme og kjøling samt VAV-spjeld via SD-anlegg.

## **5 Brann**

Iht. brannstrategi gjelder det trekk ut- prinsippet. Ved aktivt brannsignal skal det sendes pådrag på 100% til alle VAV-spjeld. Basert på trykkfall i kanalnett skal aggregat gi opp. Det skal leveres maksimal luftmengde som er dimensjonert for hvert rom.

Varme- og kjølestyring påvirkes ikke av brannstyring.

## **6 Spredenett utkobling**

Ved bortfall av spredenett fortsetter anlegget å gå som vanlig. Alle styringer, settpunkter og alarmgrenser ligger i undersentralen.

Trender lagres lokalt i undersentralen til at lokalt minne i undersentralen er fullt eller til kommunikasjon med SD-anlegg er oppe igjen. All data lagret lokalt skal synkroniseres automatisk med SD-anlegget når kommunikasjon er oppe igjen.

## **7 Spenningsbortfall**

Ved spenningsbortfall på undersentral skal anlegget stanse.

Når spenning kommer tilbake starter undersentral automatisk selv og fortsetter i den tilstand den var i ved spenningsbortfall (automatisk reset).

## 8 Sikkerhetsfunksjoner

Alarm hvis temperaturen i rommet underskrider alarmgrense på 15°C (Alarmprioritet 2). Alarmgrense kan endres i SD-anlegget.

Ved romtemperatur under 6°C aktiveres det funksjon frostsikring. Varmepådrag går automatisk til 100% på radiatoerer uavhengig av om vindu er åpent. Alarm om frostfare (Alarmprioritet 1).

Alarm hvis vindu er åpent utenom innstilt driftstid for rommet (Alarmprioritet 2). Alarmen skal blokkeres når tilstedeværelsessensor registrer at rommet er i bruk.

Justerbar tidsforsinket alarm dersom avvik mellom ønsket og virkelig/avlest luftmengde overstiger 20% (Alarmprioritet 2). Alarm blokkeres når ventilasjonsanlegget ikke er i drift.

Justerbar tidsforsinket alarm når CO<sub>2</sub>-nivå i rom overstiger 1000 ppm (Alarmprioritet 2).

## 9 Trender og logger

Alle digitale og analoge parametere lagres og kan illustreres grafisk. I trendvindu i SD-anlegget kan brukeren velge de parametere som ønskes vist samtidig samt endre tidsintervall.