

Innhold

4.1 Regulering	99
4.1.1 Regulering av energisentralen og distribusjonssystemet	99
4.1.2 Romregulering eller soneregulering	99
4.2 Varmesystemer	100
4.2.1 Gulvvarmeanlegg	100
4.2.2 Radiator og konvektoranlegg	100
4.2.3 Kombinerte anlegg	100
4.3 Regulering	101
4.3.1 Temperaturstyring med romtermostat.	101
4.3.2 Utekompensert regulering	101
4.3.3 Shuntventilen	102
4.3.4 Kobling av shuntventilen	102
4.4 Reguleringsystemer	104
4.4.1 Temperaturstyring med romtermostat.	104
4.4.2 Variant Waterline System	104
4.4.2.1 Masteren er systemets hjerne	104
4.4.2.2 Digital Master med grafisk display	104
4.4.2.3 Termostater med trådløs eller ledningsført kommunikasjon	105
4.4.2.4 Systemets funksjon	105
4.4.2.5 Trådløs eller ledningsført kommunikasjon	106
4.4.2.6 Termoelektriske elementer	106
4.4.2.7 Utekompensering	106
4.4.2.8 Termostater type WLT	107
4.4.2.9 Termostater med gulvføler	107
4.4.2.10 Nøyaktig regulering av romtemperatur	108
4.4.2.11 Termostater med trådløs kommunikasjon	108
4.4.2.12 Termostater med ledningsført kommunikasjon	109
4.4.2.13 Termostater med klokkefunksjon	109
4.4.2.14 Termostater med funksjonsvelger	109
4.4.2.15 Enkel aktivisering av termostaten	110
4.4.2.16 Spare på varmen	110
4.4.2.17 Klokkestyring	110
4.4.2.18 Manuell styring	110

Innhold

4.4.2.19	Sonestyring	111
4.4.2.20	Digital Klokkestermostat	111
4.4.2.21	Master-programmet	112
4.4.2.22	Termostatprogram	113
4.4.3	Ivar Kombimiks reguleringsentral	114
4.4.4	Ivar Varimiks reguleringsentral	115
4.4.5	Ivar Shuntventiler	116
4.4.6	Ivar 3-veis ventiler	118
4.4.7	Ivar 2-veis ventiler	119
4.4.8	Motorer for shuntventiler/Bruksområder	120
4.4.8.1	Montering / virkemåte	120
4.4.8.2	Bruk av motoren	120
4.4.8.3	Leveringsomfang	120
4.4.8.4	Teknisk data	121
4.4.8.5	Koblingsskjemaer	121
4.4.9	Termoelektriske element	122
4.4.10	Snøsmelteautomatikk OJ	123
4.4.11	Snøsmelteautomatikk System Ice Controll 1000	124
4.4.12	Snøsmelteautomatikk System Ice Controll 2000	125

4.5 Prisliste Variant Waterline

126**4.6 Prisliste Ivar Regulator**

130**4.7 Prisliste Ivar shuntventiler og blandeventiler**

132

4.1 Regulering

For å sikre at varmeanlegget opprettholder ønsket temperatur i bygningen på en energioekonomisk forsvarlig måte, er det helt avgjørende at varmeanlegget reguleres tilfredsstillende. I dette ligger også at det er viktig å velge et reguleringssystem som er

tilpasset de forutsetninger som ulike oppvarmingsmetoder gir.

I de senere årene er avansert regulering blitt mer tilgjengelig og prisene på slikt utstyr har sunket betraktelig. Når regulering av varmesystemer og

ventilasjon skal velges, er det viktig å tenke helhet. I vannbårne anlegg skiller vi normalt mellom:

- Regulering av energisentralen og distribusjon.
- Romregulering eller soneregulering.

4.1.1 Regulering av energisentralen og distribusjonssystemet

Denne reguleringen har til hensikt å styre energiforvaltningen i energisentralen

slik at virkningsgrad på forbrenning, varmeproduksjon og varmedistribusjon

holdes stabil og god.

4.1.2 Romregulering eller soneregulering

Denne reguleringen har til hensikt å regulere romtemperaturen i de enkelte rom innenfor gitte temperaturnivå og samtidig sørge for å redusere

energiforbruket til et minimum. Norge har mange solskinnstimer om vinteren og selv på kalde dager kan solen gi et stort varmetilskudd til huset. Det er

derfor viktig at varmesystemet raskt kan tilpasses det aktuelle varmebehovet og dermed utnytte solens varmetilskudd.



4.2 Varmesystemer

4.2.1 Gulvvarmeanlegg

Fordi brukeren oppholder seg på selve varmelegemet stilles det særlige krav til reguleringen. Brukeren ønsker en behagelig overflatetemperatur på gulvet, men den skal holdes innenfor bestemte grenser. Det vil føles ubehagelig, hvis gulvtemperaturen over en lengre periode er for høy, mens komforten selvsagt blir borte hvis temperaturen blir for lav.

Begrensningen på lave gulvtemperaturer er komfortmessig begrunnet, mens begrensningen på høye gulvtemperaturer i tillegg til komfort også er begrenset av det materialet som gulvoverflaten har. Spesielt viser vi til parkettgulv og tregulv, der gulvleverandøren ofte benytter 27 °C som høyeste tillatte gulvtemperatur.

På grunn av lave varmebehov i nyere boliger, høy andel strålningsvarme fra gulvet og effektiv varmeledning i gulv, er temperaturdifferansen mellom gulvtemperaturen og lufttemperaturen i et moderne gulvvarmesystem svært lav. I normal drift ofte ikke mer enn 1-3 K. Samtidig som bomønsteret over døgnet varierer ulikt fra rom til rom, varierer også gratisvarmen fra kilder så som solinnstråling, TV, PC, vaskemaskiner, komfyr, lys, etc. kraftig.

Vår erfaring tilsier at romregulering med elektronisk PI-regulert romtermostat i hver enkelt varmesone, best ivaretar ønsket romtemperatur og energiforbruk. Videre er det vår erfaring at utekompensert regulering av et

gulvvarmesystem alene, sjelden er vellykket.

Moderne vannbårne gulvvarmesystem har liten temperaturdifferanse mellom min og maks turvannstemperatur målt mellom 0 og 100 % avgitt effekt (ofte ikke mer enn 5 – 7 K). Styring med romtermostat krever en overtemperatur på 2-3 K for at termostaten skal ha autoritet. Det er derfor ofte tilstrekkelig å regulere turvannstemperaturen til en fast temperatur over året. I perioder der utetemperaturen svinger kraftig, som f. eks vår og høst, vil utekompensert regulering av turvannstemperaturen gi en komfortmessig og driftsøkonomisk gevinst.

4.2.2 Radiator og konvektoranlegg

I radiator og konvektoranlegg vil sonereguleringen bli ivare tatt av termostatisk radiatorventil eller elektrisk styrt ventil. Denne ventilen styres normalt

av en elektronisk romtermostat, ofte satt i system i et SD-anlegg. Ettersom temperaturdifferansen mellom varmelegemet og romtemperatur i denne

typen anlegg er langt høyere enn i et gulvvarmesystem, vil utekompensering av radiatoranlegg normalt være en riktig reguleringsmetode.

4.2.3 Kombinerte anlegg

I anlegg der man ønsker stor temperaturvariasjon i rommet over døgnet, eller der man av ulike årsaker ønsker å begrense gulvtemperaturen, kan det være aktuelt å installere et kombinert system. Dette kan bestå av gulvvarme som dekker varmebehovet innenfor en gitt ramme for laveste og høyeste tillatte gulvtemperatur, mens f. eks radiatorer eller konvektorer

motvirker kaldras fra vinduer og dekker det resterende varmebehovet i rommet.

Typiske eksempler for kombinerte anlegg er rom som både benyttes som oppholdsrom og som soverom, f. eks i et sykehjem. Andre typiske rom kan være rom med store vindusflater der gulvvarmen alene ikke klarer å dekke hele varmebehovet innenfor

de begrensninger gulvtemperatur og romtemperatur gir.

I kombinerte anlegg vil det ofte settes krav til hurtig regulering av temperaturen. På grunn av den beskjedne massen i en vannfylt konvektors varmeveksler, vil denne være betydelig raskere å regulere enn en vannfylt stålpå panel radiator med samme effekt.

4.3 Regulering

4.3.1 Temperaturstyring med romtermostat.

Ved temperaturstyring av et gulvvarmeanlegg med romtermostater, benyttes en teknikk der romtermostaten kaller på varme i visse tidsintervaller. Dette innebærer at ventilen holdes fullt åpen i en viss periode for deretter å være 100 % stengt. Når et gulvvarmesystem reguleres på denne måten, vil vannet i rørsøyfen sirkulere i tidsintervaller, for deretter å stå stille og avgi varme. Dette sikrer en jevn overflatetemperatur over hele gulvet.

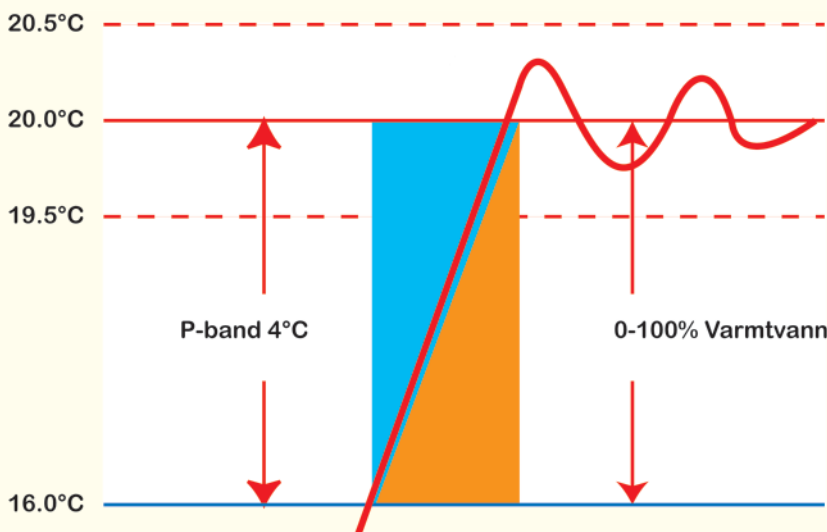
Å styre et vannbårent varmesystem med romtermostat krever at romtermostaten

har en god reguleringskarakteristikk. Fram til midt på 1990-tallet var det normalt å benytte mekaniske termostater med eller uten akselerasjonselement. Ulempen med disse var treg og unøyaktig regulering av romtemperaturen. Vi introduserte elektroniske romtermostater i vårt marked i 1994. I 2000 gikk vi over til en ny generasjon elektroniske romtermostater med PI regulering.

PI regulering betyr proporsjonal integral regulering. Denne reguleringsformen fungerer slik at kallesignalet lengde varierer avhengig av innstilt temperatur

på termostaten og faktisk temperatur i rommet. Jo større temperaturdifferansen er mellom disse to punktene, jo lengre holdes ventilen åpen og jo mindre differansen er, jo kortere perioder holdes ventilen åpen. PI regulatoren justerer også termostatens lukketid tilsvarende.

PI-regulering gir rask og stabil regulering av romtemperaturen, og en bedre mulighet for å utnytte varmetilskuddet fra solen og personer osv. PI-regulering øker også effektiviteten ved nattsinking av tregere system, som f. eks gulvvarme.



Det termoelektriske elementet stenges gradvis i takt med at romtemperaturen oppnås. Dette gir en mer nøyaktig regulering og sparer energi.

4.3.2 Utekompensert regulering

En utekompensert regulering av et radiatoranlegg er basert på en konstant sirkulert vannmengde der man endrer turvannstemperaturen i takt med varmebehovet i anlegget. Imidlertid vil soneregulering føre til at vannmengden

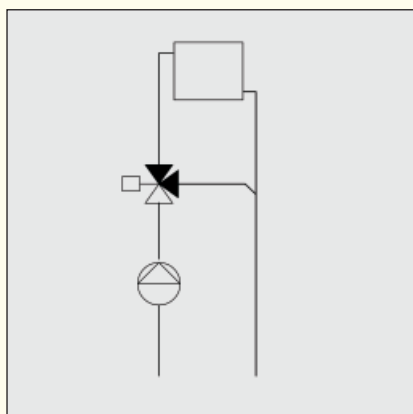
over hver enkelt radiator reguleres fra helt stengt til helt åpen ventil. Dette medfører at utekompensering av radiatoranlegg med soneventiler, i praksis er et mengdestyrt anlegg.

Gjennom dette risikerer vi at en for stor vannmengde vil kunne sirkulere over én ventil, noe som vil skape støy i ventilen. Det er derfor viktig å montere inn differansetrykkventil for å sikre anlegget mot ventilstøy.

4.3 Regulering

4.3.3 Shuntventilen

Shuntventilen kan monteres som fordelningsventil eller som blandeventil.

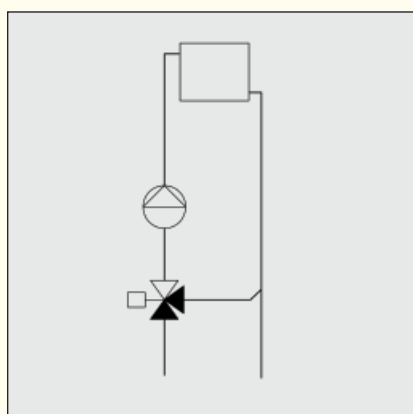


Fordelningsventil benyttes normalt i ventilasjonsanlegg, mens blandeventil

benyttes normalt i radiatoranlegg.

Bildet viser shuntventilen montert som fordelningsventil. På grunn av fordeling av vannstrømmen i ventilen, er det kun sleideventiler som kan benyttes som fordelningsventil

I et anlegg der shuntventilen monteres som fordelningsventil, vil vannmengden over radiatorene variere i forhold til shuntventilens posisjon, mens temperaturen på vannet vil være styrt av primærsidens temperatur.



Bildet viser shuntventilen montert som blandeventil. Både seteventil og sleideventil kan benyttes som blandeventiler.

sekundærkretsen der shuntventilen monteres som blandeventil, vil vannmengden over radiatorene være konstant, mens temperaturen på vannet vil variere i forhold til shuntventilens posisjon.

I et anlegg med sirkulasjonspumpe i

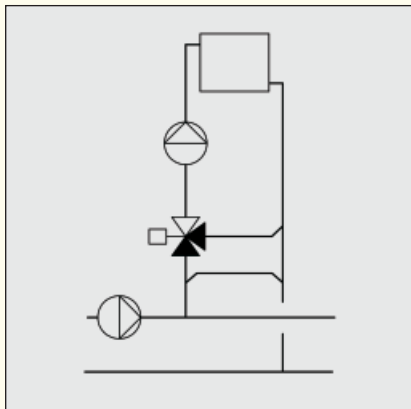
4.3.4 Kobling av shuntventilen

I hovedsak benytter vi i Norge i dag tre typer koblinger som kalles for:

- Norsk kobling
- Svensk kobling
- Forbikobling.

Norsk og svensk kobling benyttes ved temperaturregulering der shuntventilen er plassert som blandeventil, mens forbikobling benyttes i mengderegulerte system som f. eks. ventilasjonsanlegg.

4.3 Regulering

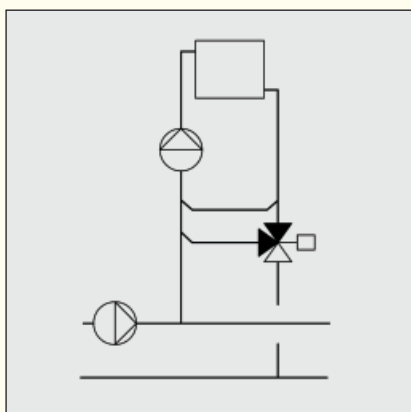


Norsk kobling er nær sagt et særnorsk fenomen og kan brukes i alle system der vannmengden på primærsiden er større enn eller lik med vannmengden på sekundærsiden.

I norsk kobling er shuntventilen montert på sekundærsiden mens, primærsiden er

utstyrt med en bypass.

Norsk kobling er relativt ufølsom for trykk- og mengdevariasjoner i primærsiden. Temperaturregulering til varmelegemet påvirkes ikke så lenge det kommer tilstrekkelig varmt vann fram til primærsidens bypass.

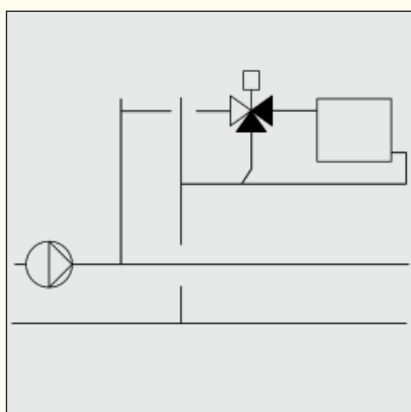


Svensk kobling brukes i de fleste andre europeiske land og er godt egnet der sekundærsidens turvannstemperatur ved fullt åpen blandeventil skal være lavere enn primærvannets temperatur.

I svensk kobling er shuntventilen montert som fordelningsventil på primærsiden,

mens sekundærsiden er utstyrt med en bypass.

Koblingen er følsom for trykkvariasjoner i primærkretsen, noe som påvirker sekundærvannets temperatur.



Forbikobling har ikke sirkulasjonspumpe i sekundærkretsen og regulerer mengden vann som passerer varmelegemet.

Ved forbikobling er shuntventilen montert som fordelingsventil, der

primærvannet passerer varmelegemet med primærvannets temperatur. Dersom fordelingsventilen stenger helt, vil vannstrømmen over varmelegemet stanse. Forbikobling må derfor ikke benyttes der det er fare for frost.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.1 Temperaturstyring med romtermostat.

Vår leverandør av utstyr til temperaturstyring med romtermostat er OJ Electronics AS. OJ ble etablert

I 1964 og har i en årrekke spesialisert seg innenfor termostatstyring. I Norge er OJ med sin termostatserie "Microline",

markedsleder innen termostatstyringer for elektrisk gulvvarme.

4.4.2 Variant Waterline System

Variant Waterline System er et nyutviklet reguleringssystem fra OJ Electronics som optimerer samspillet mellom kjele, pumper og kjelevann. Først og fremst for å sikre god varmekomfort, men også for å redusere energiforbruket og å øke levetiden til anlegget.

I Variant Waterline System, er det valgfritt om man ønsker å benytte romtermostater for trådløs kommunikasjon eller om man ønsker å benytte romtermostater med kabel i et bus-system. Begge modellene er like aktuelle og har sine klare fordeler. Mens trådløs kommunikasjon har

sin styrke i private hjem og i mindre komplekse anlegg, har termostater med kabel sin styrke i mer komplekse anlegg og i anlegg der brukeren ikke er tilstrekkelig satt inn i systemet, som f. eks. barnehager, sykehjem og tilsvarende anlegg.

4.4.2.1 Masteren er systemets hjerne



På grunnlag av termostatsignalene sikrer masteren et optimalt samspill mellom kjele, pumper og varmtvann.

Det er spesielt viktig at driftstemperaturene optimeres, da de har stor betydning for energiforbruk, støy og anleggets levetid.

- Digital Master er forberedt for utekompensering. Man trenger bare å tilkople utføler og turvannsføler, så reguleres varmtvannet til gulvvarmen etter aktuell utetemperatur.

- Masteren tilsluttes 230 V, men man kan velge mellom typer med 230 V eller 24 V utgang til de termoelektriske elementene.
- Masteren kan benyttes med både trådløs og ledningsført kommunikasjon. For trådløs kommunikasjon - ved hjelp av radiobølger - tilkobles Mottaker for trådløs funksjon.

4.4.2.2 Digital Master med grafisk display

Displayet opplyses ved betjening og temperaturparametrene vises med enkle symboler. Innstillinger optimeres med opp/ned-pilene og aksept-knappen.

I en spesiell servicemeny kan man når som helst avlese følgende aktuelle verdier:

- Utetemperaturen (når utekompensering er montert).
- Temperatur på varmtvannet til gulvvarmen.
- Styringssignalet til blandeventilen.

Dessuten kan man for samtlige termostater tilknyttet masteren, avlese

aktuell romtemperatur og, hvis gulvføler er montert, aktuell gulvtemperatur. Det kan også kontrolleres at alle termostater i anlegget fungerer korrekt. I displayet vises et skjema med alle termostater og ved eventuell feil angis feilkode (E1 – E9), og dermed er det enkelt å rette feilen.



Digital Master med grafisk display og belysning ved betjening. Temperaturparametrene vises med symboler og innstillingene optimeres med opp/ned-pilene og akseptknappen.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.3 Termostater med trådløs eller ledningsført kommunikasjon



Med moderne design for montering direkte på veggen eller i standard veggboкс.

- Temperaturinnstilling på maks. $\pm 4^{\circ}\text{C}$ forhindrer uønskede innstillinger på meget høye eller lave romtemperaturer.
- PI-regulering gir hurtig og nøyaktig regulering av komforttemperaturen.

- PI-reguleringen sørger også for at varmetilskuddet fra solen, personer osv. utnyttes bedre.
- Gulvføler kan sikre at gulvet ikke blir for kaldt – eller at det ikke blir for varmt.
- Innebygget klokkefunksjon kan redusere energiforbruket om natten og på dagtid i ukedagene.

4.4.2.4 Systemets funksjon

Systemet er utviklet for å spare energi og øke anleggets levetid. For å øke driftssikkerheten utprøves de termoelektriske elementene, pumpene og blandeventilene som ikke har vært i bruk de siste 3 dagene. Dette gjelder ikke utgangsreleet til kjelen.

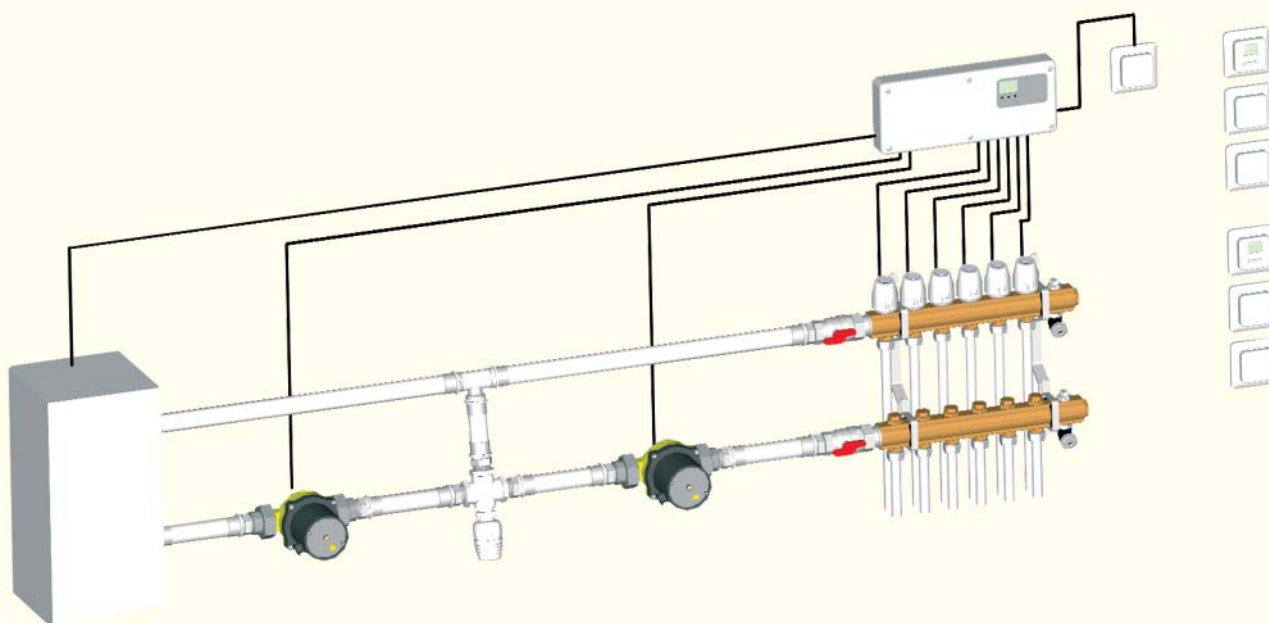
1. Termostater signaliserer varmebehovet.

2. Masteren samordner signalene og åpner alle de relevante termoelektriske elementene samtidig. Åpningen skjer med intervaller på 15-45 min. avhengig av varmebehovet.

3. Sekundærpumpen starter 3 min. senere, dvs. når elementene er helt åpne.

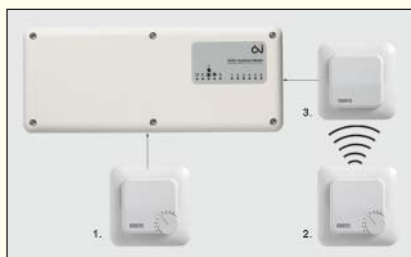
4. Hovedpumpen starter 10 sek. etter sekundærpumpen.

5. Etter ytterligere 1 min. starter kjelen. Systemet sikrer at kjelen bare starter ved et varmebehov som krever en driftsperiode på mer enn 3,5 min. Pumpene stopper 1 min. etter at kjelen har stanset for å utnytte restvarmen i rørsystemet. Kjelen kan tidligst startes igjen etter 5 min.



4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.5 Trådløs eller ledningsført kommunikasjon



Masteren er universal, og ved å kople til Mottaker for trådløs funksjon oppnås trådløs kommunikasjon. Ved tilkopling brukes 4-leder ledning (0,25-1,5 mm²).

- 1) Ledningsført kommunikasjon.
- 2) Trådløs kommunikasjon.
- 3) Mottager for trådløs funksjon.

Termostater med trådløs eller ledningsført kommunikasjon kan brukes i samme anlegget, f.eks. kan termostater med ledningsført kommunikasjon monteres nærmest masteren for å redusere antallet batteridrevne termostater.

4.4.2.6 Termoelektriske elementer

Masteren har seks utganger for termoelektriske elementer. Ved behov for flere utganger kan inntil to tilleggsmoduler

tilkoples og gi til sammen 14 utganger. Master og tilleggsmoduler kan leveres med utganger for 230 V

eller 24 V til de termoelektriske elementene.

4.4.2.7 Utekompensering

Digital Master er forberedt for utekompensering, det kreves bare at en utføler og en turføler tilkobles. Følerne monteres med 2-leder ledning.

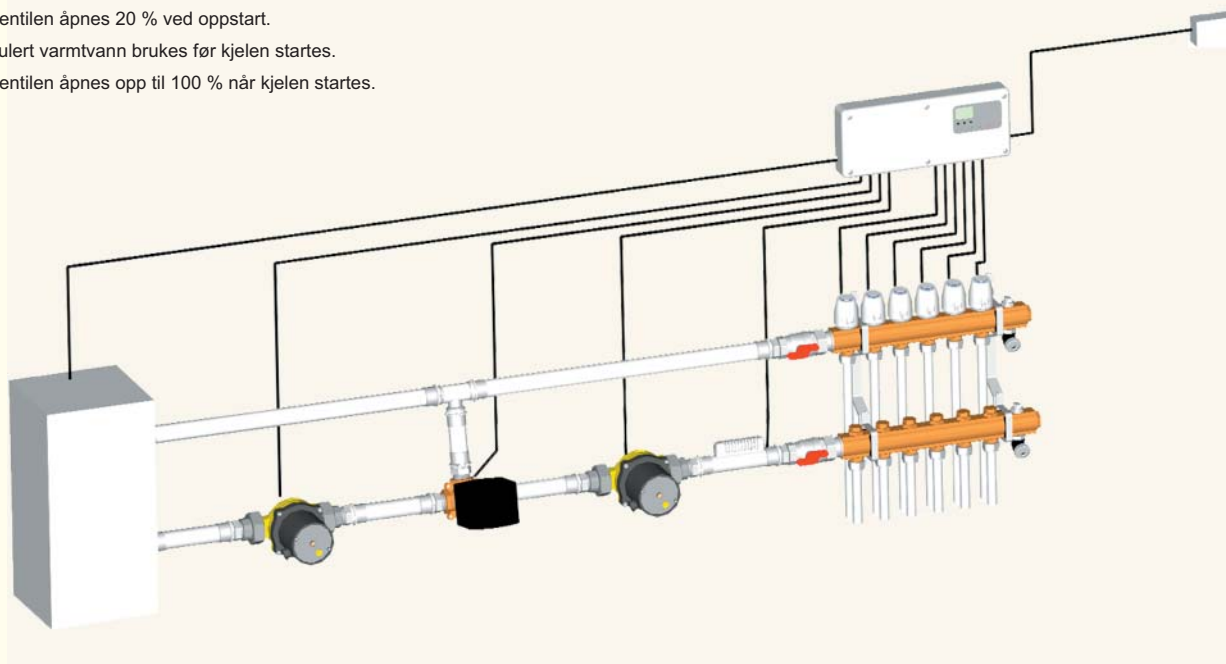
Masteren har utganger til blandeventiler med 24 V forsyningsspenning og 0-10 V reguleringssignal. På grunnlag av den aktuelle utetemperaturen og rommets

varmebehov vil masteren, ved hjelp av en 2, 3 eller 4-veis blandeventil, sørge for optimal temperatur på varmtvannet til gulvvarmen.

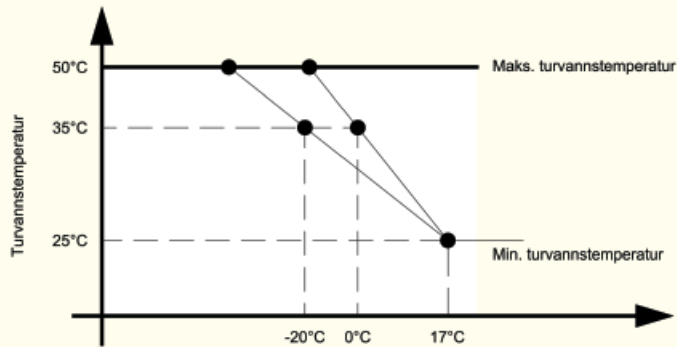
Shuntventilen åpnes 20 % ved oppstart.

Akkumulert varmtvann brukes før kjelen startes.

Shuntventilen åpnes opp til 100 % når kjelen startes.



4.4 Reguleringssystemer



Temperaturinnstillinger på masteren er fabrikkprogrammert (kurve 1), men ved hjelp av displayet kan innstillingene enkelt optimeres (kurve 2).

4.4.2.8 Termostater type WLT



Spesielt utviklet for vannbåren gulvvarme. Bred programvare dekker behovene for alle vanlige anlegg. Kan fåes med trådløs og ledningsført kommunikasjon – begge typene kan monteres i det samme anlegget. Inntil

14 termostater kan tilkoples det samme systemet, og hver termostat kan regulere en eller flere termoelektriske elementer. Ved defekt termostat sikrer systemet min. 20% varmeeffekt, slik at man ikke får en kald overraskelse når man kommer hjem.

4.4.2.9 Termostater med gulvføler



Gulvføler gir ekstra komfort og sikkerhet.

Denne typen har 2 følere Intern romføler, for regulering av romtemperaturen, og gulvføler, som prioriteres og sikrer at overflatetemperaturen på gulvet er behagelig året rundt – eller forhindrer at parketten blir for varm.

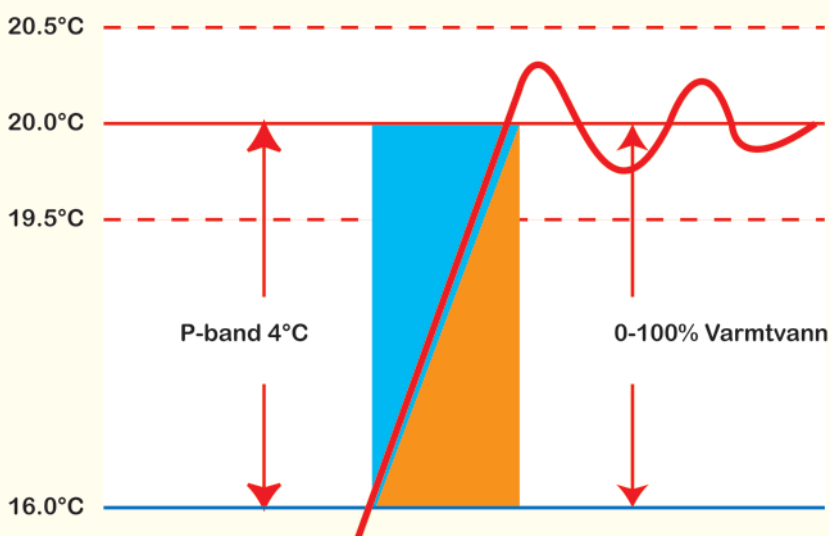
4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.10 Nøyaktig regulering av romtemperatur

Med tradisjonell termostatregulering tilføres 100 % varmeeffekt i en gitt periode. Med PI-regulering reguleres varmtvannet til gulvvarmen etter det aktuelle varmebehovet. Ved stort

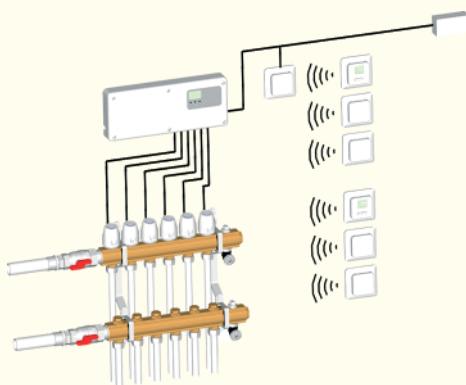
varmebehov vil det termoelektriske elementet være helt åpent, ellers tilpasses åpningen kontinuerlig etter varmebehovet.

PI-regulering gir rask og stabil regulering av romtemperaturen, og en bedre mulighet for å utnytte varmetilskuddet fra solen og personer osv.



Det termoelektriske elementet stenges gradvis i takt med at romtemperaturen oppnås. Dette gir en mer nøyaktig regulering og sparer energi.

4.4.2.11 Termostater med trådløs kommunikasjon



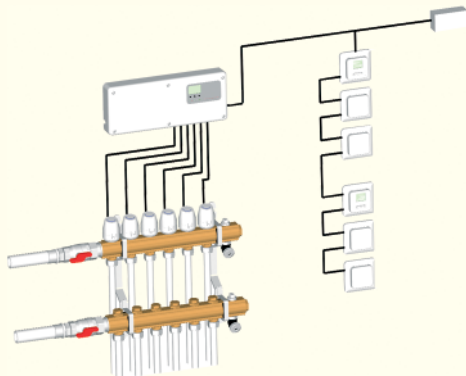
Masteren er universal, og trådløs kommunikasjon fåes ved å tilkople mottaker for trådløs funksjon. Frekvensbånd på 868 MHz anvendes for en sikrere og mer stabil kommunikasjon. Det er veldig enkelt å

2-Leder ledning (0,25-1,5 m²) til utføler og 4-leder ledning til mottaker.

aktivere termostatene. Sett masteren i learning mode og trykk deretter på aktiviseringknappen på termostaten. Termostaten bruker standard AAA batterier og et alarmsignal indikerer når det er behov for å skifte ut batteriene.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.12 Termostater med ledningsført kommunikasjon



Termostater for lavspenning koples til masteren i stjerne eller serie med standard 2-leder ledninger (0,25-1,5 mm²). Lengden kan være opp til 300 m,

dog maks. 100 m mellom to punkter. Ved fremtidige utvidelser koples den ekstra termostaten til nærmeste ledning eller termostat.

2-Leder ledning (0,25-1,5 mm²) til termostater.

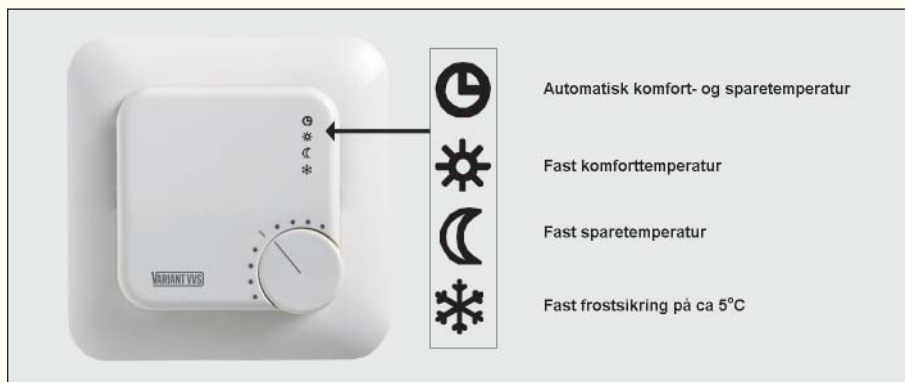
4.4.2.13 Termostater med klokkefunksjon



En kan spare på utgiftene til oppvarming ved å senke temperaturen om natten og på dagtid i ukedagene. Med klokke-termostat er det enkelt å spare

penger. Termostaten programmeres med komfort- og spareperioder for ett eller flere rom med felles bruksprofil, f.eks. tre soverom. Se avsnittet Spare på varmen.

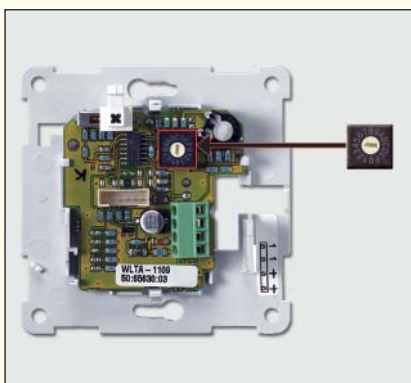
4.4.2.14 Termostater med funksjonsvelger



Med funksjonsvelgeren kan en overstyre klokkenes innstillinger, f.eks. kan en ha fast sparetemperatur på gjesterommet eller aktivere komfortvarmen i oppholdsrom på fridager, hvor en til daglig har programmert sparetemperatur.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.15 Enkel aktivering av termostaten



På kanalvelgeren, som finnes bak dekslet på termostaten, innstilles nummeret på det termoelektriske elementet som termostaten skal aktivere.

Ved innstilling på kanal nr. 4 vil det termoelektriske elementet som er tilkoplek utgang nr. 4 på masteren, bli aktivert.

4.4.2.16 Spare på varmen

Når man planlegger et varmeanlegg må man ta i betraktning at energiprisene kan stige i framtiden. Derfor lønner det seg å

montere energispareautomatikk som kan redusere utgiftene til oppvarmingen på de tidspunktene hvor det ikke er behov for

varmekomfort.

4.4.2.17 Klokkestyring



Den enkleste styringen er en ekstern ukeklokke, som kan koples direkte til masteren og som styrer hele

varmeanlegget. Digital klokke termostat kan eventuelt benyttes som ekstern ukeklokke.

4.4.2.18 Manuell styring



Termostat med funksjonsvelger kan monteres som sentral kontrollenhet for hele varmeanlegget, og ved hjelp av

denne kan man manuelt stille om mellom fast komfort- eller sparetemperatur.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.19 Sonestyring



Med digitale klokkestermostater kan boligen inndeles i soner med rom med samme bruksprofil; f.eks. sone 1 med kjøkken og stue og sone 2 med soverom.

På klokkestermostaten innstilles komfort- og spareperioder, og disse innstillingene vil også gjelde for sonenes øvrige termostater.

Brukeren kan individuelt justere romtemperaturen ± 4 °C.

Klokkestermostatene kan monteres på et sentralt sted utenfor sonen, men vil da bare ha klokkefunksjon. I stedet må en annen type termostat monteres i rommene.

4.4.2.20 Digital Klokkestermostat

Med termostat type WLCT med innbygget klokkefunksjon, kan en spare på utgiftene til oppvarming ved automatisk å senke temperaturen om natten og på dagtid i ukedagene.

I termostatens display vises aktuell tid og ukedag og dessuten vises den aktive komfort- eller spareperiode med logiske symboler.

Termostaten leveres programmert med komfort- og spareperioder, men det er enkelt å tilpasse programmene til personlig behov. I skjemaet vises symboler og de fabrikkinnstilte tider og temperaturer.

Symbol	Tider	Temp	Forklaring
	kl	°C	
Program for ukedagene mandag - fredag:			
☀	06:00	20°C	OPP: Dagen starter.
🏠➡	08:00	15°C	UT: Til arbeide og i skole m.v.
🏠➡	16:00	22°C	HJEM: Familien kommer hjem.
🌙	23:00	15°C	NATT: Det er sengetid.
Program for lørdag og søndag:			
☀	08:00	22°C	OPP: Det er helg og dagen starter senere.
🌙	23:00	15°C	NATT: Det er sengetid.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.2.21 Master-programmet

	Standard Master	Digital Master	Tilleggsmodul
			
	6 utganger for termoelementer	6 utganger for termoelementer og utekompensering	4 utganger for termoelementer
Brukerpanel:	1LED indikerer spenning 6LED indikerer termoelementer 3LED indikerer pumper og kjele 1LED indikerer sparetemperatur Reset f/ alarm og fabrikkinnstillinger	1LED indikerer spenning 6LED indikerer termoelementer 3LED indikerer pumper og kjele 1LED indikerer sparetemperatur Display med belysning	1LED indikerer spenning 4LED indikerer termoelementer
Reléutganger:	- Termoelementer 6 stk. maks. 2A direkte - Kjele, maks. 4A spenningsfri - Hovedpumpe, maks. 4A direkte - Sek.pumpe, maks 4A direkte	- Termoelementer 6 stk, maks. 2A direkte - Kjele, maks. 4A spenningsfri - Hovedpumpe, maks. 4A direkte - Sek. pumpe, maks. 4A direkte	Sek. pumpe, maks 4A direkte
Inngang for styring:	• Sparetemperatur med klokke o.l	• Sparetemperatur med klokke o.l	
Utganger for utekompensering:		- Uteføler - Turføler (inkl. med master) Til blandeventil: 0-10V styringssignal 24V, 6VA spenningsforsyning	
Temperaturinnstillinger:	Faste innstillinger:	Standard:	Skalaområder:
Romtemperatur:	120 °C	20 °C	+5/+40 °C
Sparetemperatur:	15 °C	15 °C	+5/+40 °C
Frostsikring:	5 °C	5 °C	+3/+8 °C
Maks. begrensnig på gulv:	27 °C	27 °C	+20/+40 °C
Min. begrensnig på gulv:	17 °C	17 °C	+10/+30 °C
Maks. varmtvannsframløp:	37 °C	37 °C	+25/+70 °C
Værkompensering:		Standard:	Skalaområder:
Lav utetemperatur:		-10 °C	-20/+10 °C
Turvannstemperatur:		35 °C	+30/+60 °C
Høy utetemperatur:		20 °C	+10/+35 °C
Turvannstemperatur:		25 °C	+10/+40 °C
Tilslutning:	230V AC	230V AC	230V AC
Dimensjoner (H/B/D):	130/315/53 mm	130/315/53 mm	130/315/53 mm

1) Romtemperaturen kan justeres ± 4 °C på termostaten.

4.4 Reguleringssystemer

Standard master	Digital Master	Tilleggsmodul
		
6 utganger for termoelementer	6 utganger for termoelementer og værkompensering	4 utganger for termoelementer

Type master og tilbehør:

Utganger for 230V

termoelementer	WLM-1BA	WLM-1FS	WLM-1AO
----------------	---------	---------	---------

Utganger for 24V

termoelementer	WLM-3BA	WLM-3FS	WLM-3AO
----------------	---------	---------	---------

² Mottaker for trådløs funksjon:	WLRC-19	WLRC-19	
---	---------	---------	--

Uteføler for

utekompensering:	WLOC-19		
------------------	---------	--	--

²) Trådløs kommunikasjon fås ved å tilkoble mottaker for trådløs funksjon til master. Dimensjoner (H/B/D) 80/80/24 mm.

4.4.2.2 Termostatprogram

Type termostat

				
Uten innstilling	Standard	Med funksjonsvelger	Med funksjonsvelger og gulvføler	Digital klokke-termostat

Temperaturinnstilling:	Maks 4 °C	Maks 4 °C	Maks 4 °C	+5/+35 °C
Funksjoner:		Auto, komfort, spare, frost	Auto, komfort, spare, frost	Auto, komfort, spare
Romføler:	Intern	Intern	² Intern	Intern
Gulvføler			Inkl. gulvføler	Kan tilkobles
Dimensjoner (H/B/D)	80/80/24 mm	80/80/24 mm	80/80/24 mm	80/80/24 mm

Type termostat:

Ledningsført kommunikasjon:	WLTP-19	WLTA-19	WLTM-19	WLTD-19	WLCT-19
-----------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

¹ Trådløs kommunikasjon:	WLTP-29	WLTA-29	WLTM-29	WLTD-29	WLCT-29
-------------------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

Type gulvføler				ETF-144/99A	ETF-144/99A
----------------	--	--	--	-------------	-------------

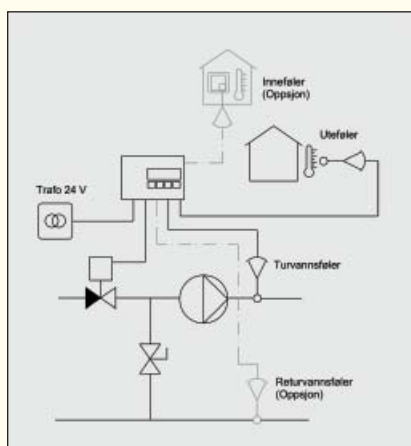
Type ekstern romføler:			ETF-944/99H		
------------------------	--	--	-------------	--	--

¹) Termostater leveres med inkl. batterier type AAA

²) Ekstern romføler kan tilkobles i stedet for den interne føleren

4.4 Reguleringssystemer

4.4.3 Ivar Kombimiks reguleringssentral

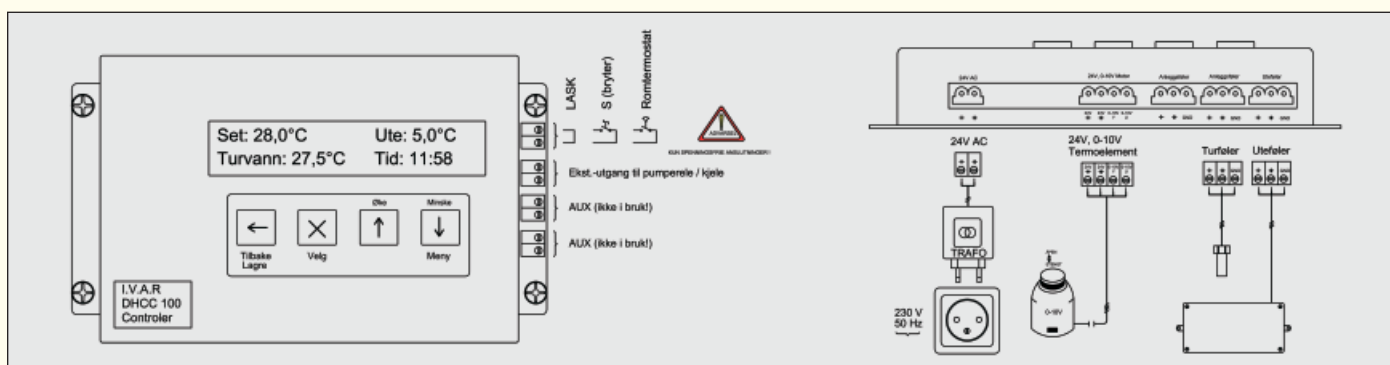


Regulator for utekompensering av vannbåren varme.

Utekompensering av vannbårne radiator og gulvvarmeanlegg i kombinasjon med romregulering. Nøyaktig regulering i anlegg selv hvor reguleringskurven er svært flat (gulvvarme) og hvor behovet for endring i turvannstemperaturen gjennom fyringssesongen er liten.

Gevinsten av å benytte utekompensering er:

- Lavere varme og energitap på distribusjonsnett.
- Romreguleringen får høyere prioritet.
- Bedre komfort i trege systemer med lang responstid.
- Kjelefunksjon med start og stopp.
- Pumpestyring av/på.
- Dvalemodus via GSM- (mobilnett), eller Internett.
- Nattsenking



Tekniske Data

Verdi:

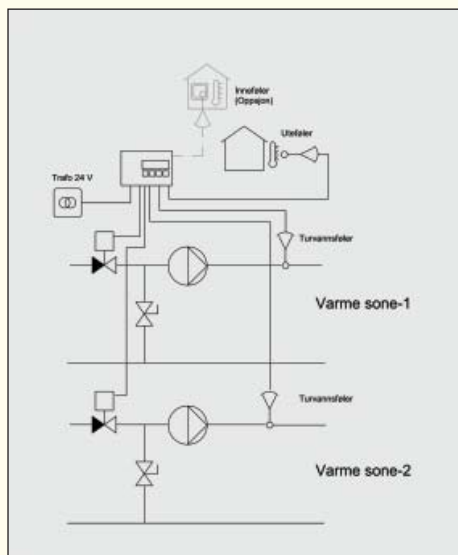
Driftsspenning	AC 24 V 50 Hz
Maks eget effekforbruk /(ekskl. motor)	12W
Tillatt spenningsområde	24 V +/- 20%
Omgivelsestemperatur	0 - 50 °C
Arbeidsområde	0 - 80 °C
Følertype	LM34 Tur / returvannsføler, LM19 (uteføler)
Mål	HxBxD = 113x165x34 mm
Beskyttelsesklasse	IP25
Maks strøm releutganger	1A – 30 VDC
Type regulering	(PID)
Timer type	Sanntid
Display type	LCD
Sikkerhet	Sikring

Driftsmoduser:

Utekompensering	Ja
Nattsenking	Ja
Flytende regulering	Ja
Konstant temperatur	Ja
Fjernstyring (av/på)	Ja

4.4 Reguleringssystemer

4.4.4 Ivar Varimiks reguleringsentral

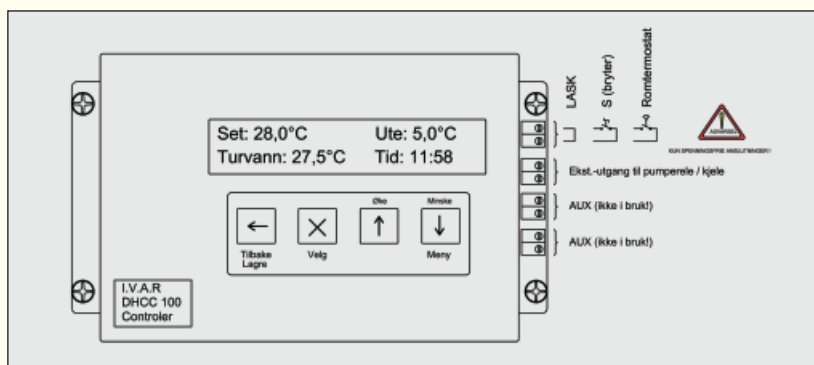


Regulator for utekompensering av vannbåren varme. Med inntil 2- ulike temperatursoner, for eksempel gulvvarme og radiatorer regulert fra samme styring.

Utekompensering av vannbårne radiator og gulvvarmeanlegg i kombinasjon med romregulering. Nøyaktig regulering i anlegg selv hvor reguleringskurven er svært flat (gulvvarme) og hvor behovet for endring i turvannstemperaturen gjennom fyringssesongen er liten.

Gevinsten av å benytte utekompensering er:

- Lavere varme og energitap på distribusjonsnett.
- Romreguleringen får høyere prioritet.
- Bedre komfort i trege systemer med lang responstid.
- Kjelefunksjon med start og stopp.
- Pumpestyring av/på.
- Dvalemodus via GSM- (mobilnett), eller Internett.
- Nattsenking



Tekniske Data

Verdi:

Driftsspenning	AC 24 V 50 Hz
Maks eget effekforbruk /(ekskl. motor)	12W
Tillatt spenningsområde	24 V +/- 20%
Omgivelsestemperatur	0 - 50 °C
Arbeidsområde	0 - 80 °C
Følertype	LM34 Tur / returvannsføler, LM19 (uteføler)
Mål	HxBxD = 113x165x34 mm
Beskyttelsesklasse	IP25
Maks strøm releutganger	1A – 30 VDC
Type regulering	(PID)
Timer type	Sanntid
Display type	LCD
Sikkerhet	Sikring

Driftsmoduser:

Utekompensering	Ja
Nattsenking	Ja
Flytende regulering	Ja
Konstant temperatur	Ja
Fjernstyring (av/på)	Ja

4.4 Reguleringssystemer

4.4.5 Ivar Shuntventiler



Sleideventil i 3-veis eller 4-veis utførelse for manuell eller automatisk shunting med motor.

Ventilene er utført helt i messing. Utførelsen av ventilen medfører mindre risiko for at ventilen henger seg på grunn av magnetitt mellom rotor og ventilhus ved lengre perioder uten drift. Likevel er konstruksjonen av ventilen meget enkel med få komponenter og deler.

Vri- momentet er lavt (anbefalt vri-moment > 5NM) og vedlikeholdsbehovet av ventilen er minimalt.

Tettingen mellom ventilspindel og ventilhus består av doble o-ring tettinger av EPDM PEROX. Den ytre pakningen kan meget enkelt byttes om det skulle bli behov for det. Denne byttes ved å løse fra den rustfrie platen som er låst mot ventilspindelen med en segersikring.

Både 3-veis og 4-veis ventilene kan leveres med ulike KV verdier.

Motoralternativer:

Variant IVAR 230V 3 pkt

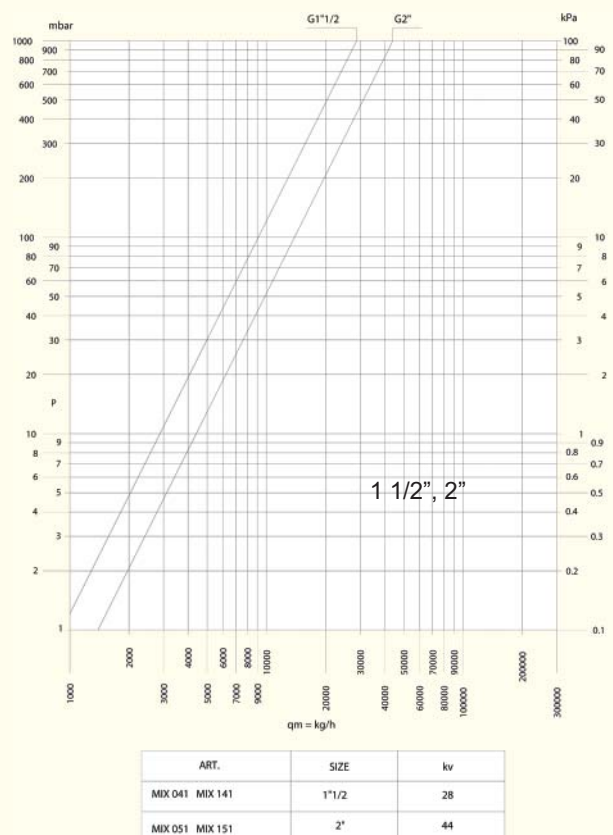
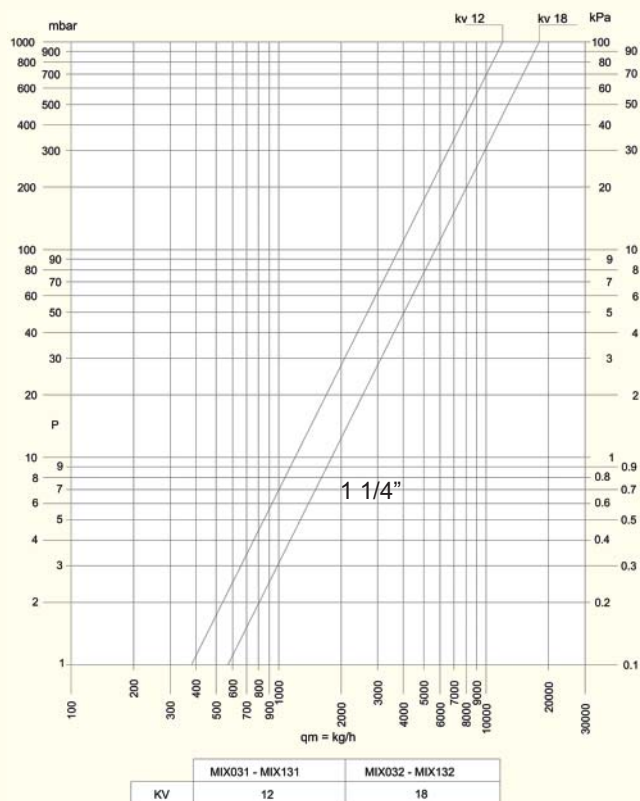
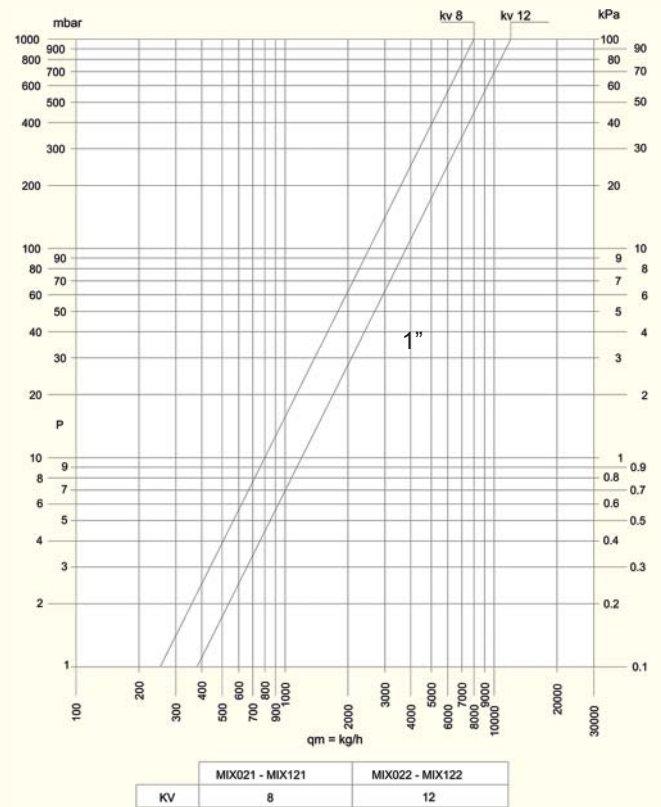
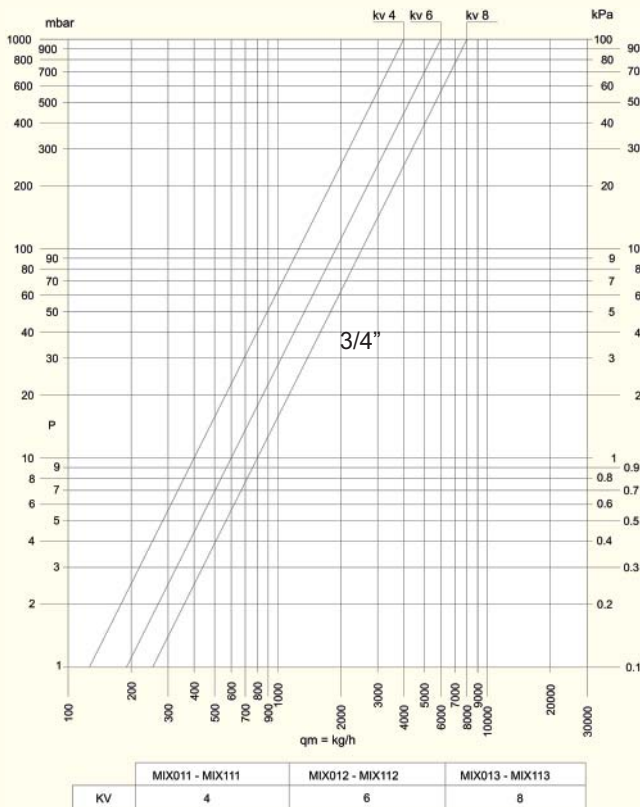
Variant IVAR 0-10V 3 pkt



3 veis ventil			4 veis ventil		
	Dim.:	KV-verdi		Dim.:	KV-verdi
	DN 20	4, 6, 8		DN 20	4, 6, 8
	DN 25	8,12		DN 25	8,12
	DN 32	12, 18		DN 32	12, 18
	DN 40	28		DN 40	28
	DN 50	44		DN 50	44

Materiale	Temperatur og trykk	Arbeidsområde
Messing: CW 617N-EN12165	Trykk Maks 120 °C	Konstantregulering: 25-60°C
Ståldeler: RUSTFRITT	Trykk maks 10 Bar	Hysteres: +3°C
Pakninger: EPDM PEROXIDE		Statisk trykk: 10 bar maks
Plast: TEFLON - NYLON		Dynamisk trykk: 1 bar maks

4.4 Reguleringsystemer



4.4 Reguleringsystemer

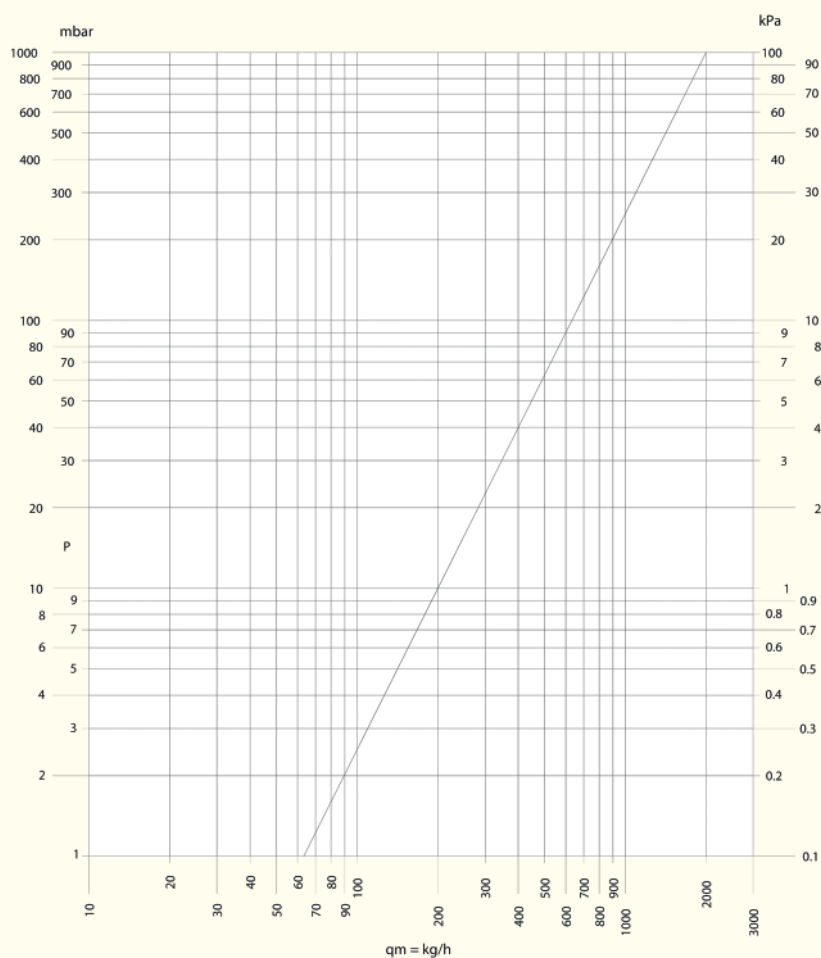
4.4.6 Ivar 3-veis ventiler



1R stempelventil i 3-veis utførelse. Benyttes i kombinasjon med regulator og kappilarføler for konstant turvannstemperatur, eller med termoelektrisk element for 0-10V signal fra ekstern regulator.

Ventilene er utført i messing. Utførelsen av ventilen medfører mindre risiko for at ventilen henger seg på grunn av magnetitt mellom stempel og ventilhus ved perioder uten drift.

Kv-Max : 2,0 m³/h



MR 01	kv MAX
MR 02	2
MR 03	

Materiale		Temperatur og trykk		Arbeidsområde
Messing:	CW 617N-EN12165	Temperatur:	Maks 120°C	Konstantregulering: 25-60°C
Ståldeler:	RUSTFRITT	Trykk:	Maks 10 bar	Hysteres: +-3°C
Pakninger:	EPDM PEROXIDE			Statisk trykk: 10 bar maks
Plast:	TEFLON - NYLON			Dynamisk trykk: 1 bar maks

4.4 Reguleringssystemer

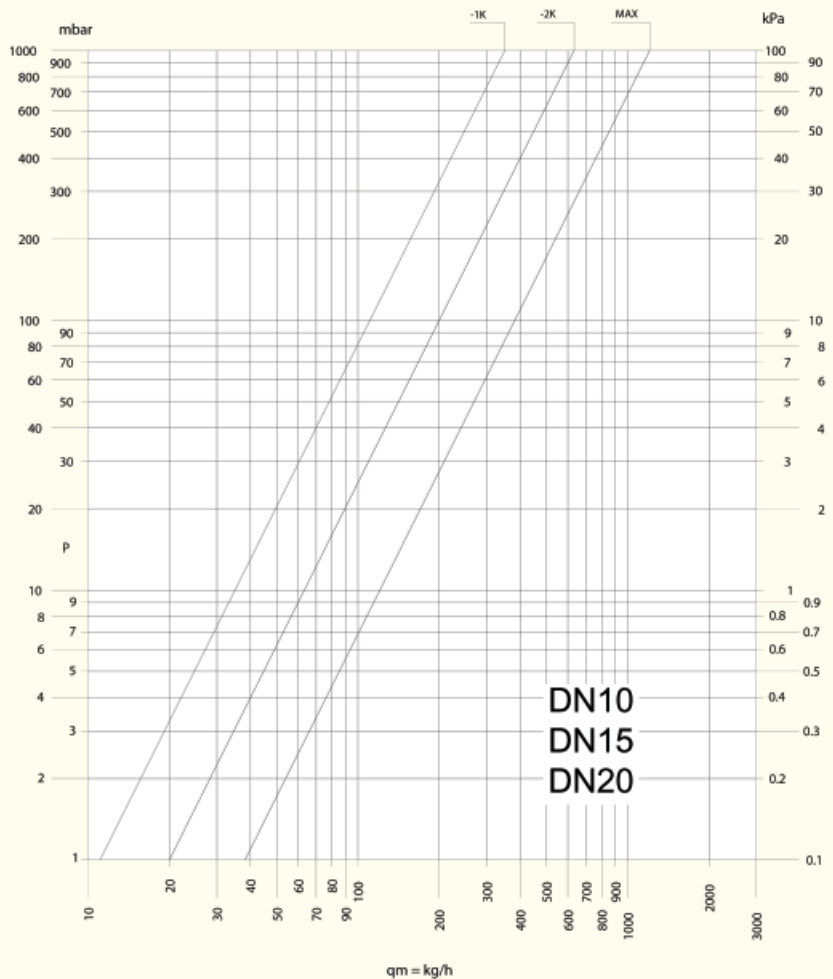
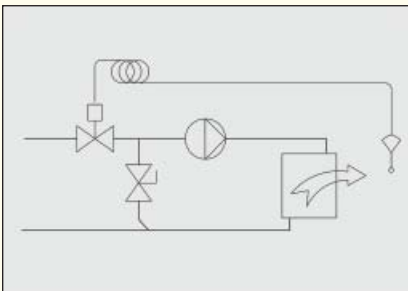
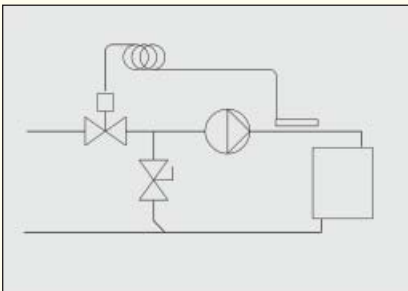
4.4.7 Ivar 2-veis ventiler



2-veis ventiler for systemer med mengderegulering av temperatur etter behov.

Benyttes i kombinasjon med regulator og kappilarføler for konstant temperatur, eller med termoelektrisk element for 0-10V signal fra ekstern regulator.

Eksempel på bruksområder:



VD 2101 VS 2102 VD 2103	VD 2105 VS 2104 VS 2106	qmN (kg/h)	kv ₁ (ΔP=1K)	kv ₂ (ΔP=2K)	kv ₃ (qm max)
		200	0.35	0.63	1.20

Materiale		Temperatur og trykk		Arbeidsområde
Messing:	CW 617N-EN12165	Temperatur:	Maks 120°C	Konstantregulering: 25-60°C
Ståldeler:	RUSTFRITT	Trykk:	Maks 10 bar	Statisk trykk: 10 bar maks
Plast:	ABS			Dynamisk trykk: 1 bar maks
Pakninger:	EPDM PEROXIDE			

4.4 Reguleringssystemer**4.4.8 Motorer for shuntventiler/Bruksområder**

Shuntventil motoren benyttes til 3- veis og 4- veis sleideventiler.

Motoren (M160/24 og M160/230) kan styres fra en hvilken som helst 3-punkt

regulator for 24 V-AC/DC eller 230 V-AC. Modellen MC160Y kan opereres fra regulatorer med utgang 24V-DC med 0...10V styresignal.

4.4.8.1 Montering / virkemåte:

Medfølgende motoren er 2 akslingshylser (rød pil for 4- veis ventiler og hvit pil for 3- veis ventiler).

Motoren monteres på ventilens

akslingshylse og låses i posisjon med medfølgende låsetapp.

Rotasjonsvinkelen er begrenset til 90°. Når motoren har nådd enden av

rotasjonsvinkelen (maks åpen/stengt) slås motoren av via endebryter.

4.4.8.2 Bruk av motoren

Motoren kan settes i manuell drift (MAN) via forsenket velgerbryter på motorens front dersom det oppstår en tilfeldig

feil på regulatoren som styrer motoren. Ønsket ventilposisjon og temperatur justeres da manuelt med håndrattet på

motoren. Når eventuelle feil er utbedret på styringen, settes velgerbryteren tilbake til automatisk drift (AUTO).

4.4.8.3 Leveringsomfang

Motoren leveres i halvåpen posisjon (45°). Den forsenkede velgerbryteren

er satt i automatisk posisjon (AUTO). Motoren leveres med 1,5 m 3-leder a 0,5

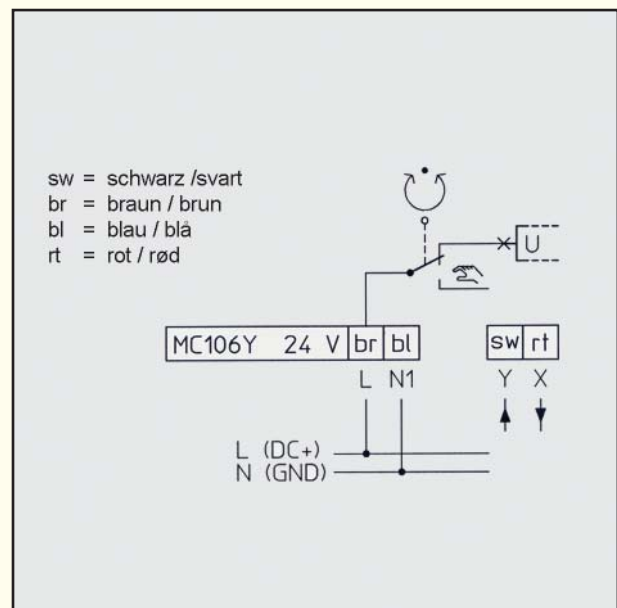
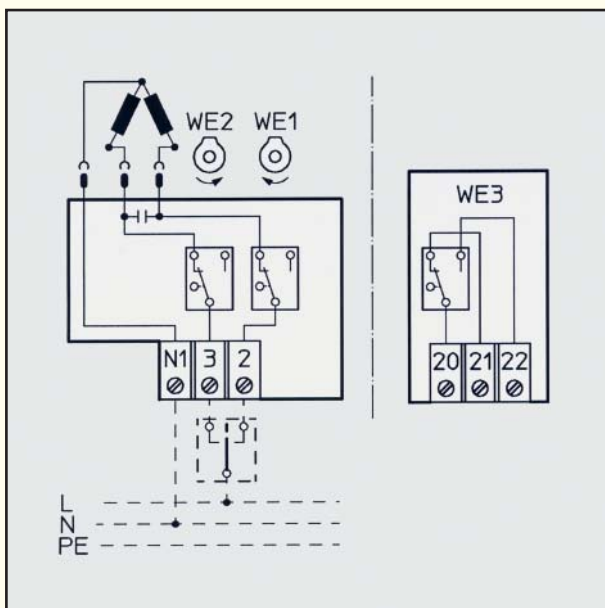
mm² kabel (M160/24 og M160/230), og 1,5 m 4-leder kabel a 0,5 mm² (MC160Y).

4.4 Reguleringsystemer

4.4.8.4 Teknisk data

Type	M106	MC106Y	Enhet
Dreievinkel	85-87,5	85-87,5	°
Spenning	24 +/- 10%	24 +/- 10%	VAC
	230 - 10% + 6%	24 +/- 10%	VDC
Frekvensområde	50 / 60 +/- 5%	50 / 60 +/- 5%	Hz
Effektbehov	3,5	3	VA
IP-klasse	43	43	IP
Vri moment	6	6	Nm
Omgivelsestemperatur	0...+ 50	0...+ 50	°C
Vekt	0,35	0,43	kg
Inngangssignal (Y)		0...10 2...10	VDC
Inngangsresistans		70 70	kOhm
Utgang signal (X)		0...10	VDC
Belastningsresistans		min. 120	Ohm
Hysteres		0,3	V
Oppløsning signal inngang		Inngang (Y)	
-elektrisk		0,04	V
-mekanisk		0,06	mm

4.4.8.5 Koblingsskjemaer



4.4 Reguleringssystemer

4.4.9 Termoelektriske element



Variant termoelektrisk element for montering på rørfordelere, kombimiks og termostatter.

Av/på regulering, eller modulerende (0-10V).

Monteres på gulvvarmefordelerens returventil som ertstatning for det manuelle håndrattet.

På kombimiks eller på 2-veisventiler fjernes beskyttelseskappen og medfølgende adapterring monteres på ventilhuset. Termoelementet har

låsing og monteres ved å trykke dette ned på adapterringen. Ved å trykke på utløserknappen i front, kan termoelementet demonteres.

Termoelementet har indikator på toppen for ventilposisjon (åpen eller stengt). Elementet leveres i låst halvåpen posisjon. For at termoelementet skal lukke helt når det ikke er varmebehov ved førstegangs oppstart må det tilføres spenning i sammenhenge 6-minutter. Dette gjøres ved å stille romtermostat eller regulator på fullt.

Teknisk data:

Type	24V	230V	0/10V
Matespenning	24V AC/DC	230V AC	24V AC/DC
Effektforbruk	2 W	2 W	1,5 W
Strømforbruk	70 mA	70 mA	63 mA
Startstrøm	max. 200 mA	max. 200 mA	-
Stilling - strømløs:	Stengt (NC)	Stengt (NC)	Stengt (NC)
Gangtid:	3 min	3 min	30-s/mm
Moment/kraft:	90 N	90 N	90N
Slaglengde:	3,5 mm	3,5 mm	3,5 mm
Kapsling:	Makrolon	Makrolon	Makrolon
Farge:	UN 7002	UN 7002	UN 7002
Beskyttelse:	IP 53	IP 53	IP 53
Omgivelsestemp:	max 50°C	max 50°C	max 50°C
Dimensjon:	43x53x45 mm	43x53x45 mm	43x53x45 mm
Vekt, inkl.-forpakning:	128g	128g	128g
Kabellengde (2x0,5mm ²):	1000 mm	1000 mm	1000 mm (4x0,5mm ²)
Standard adapter:	VA 10	VA 10	VA 10

4.4 Reguleringsystemer

4.4.10 Snøsmelteautomatikk OJ



Økonomisk styresystem for utvendige arealer med følere for temperatur og fukt. Kobler sirkulasjonspumpe av/på. Justerbart tidsintervall for ettervarme ved

avsmelting eller manuell drift. Utførelse for montering på vegg eller på DIN- skinne.

Automatisk drift:

Bakkeføleren registrerer temperatur og fukt i bakken, mens uteluffføleren registrerer rakse temperaturendringer som ofte er en indikasjon på snøfall. Uteføleren begrenser driften av snøsmelteanlegget til begrensningstemperaturen (eksempel 2 °C) satt i regulatoren. På denne måten vil ikke anlegget gå når den målte utetemperaturen overskrider setpunktet. Påvirkning av fuktmåleren kan slås av. Dette kan noen ganger være påkrevet ved ustabile værforhold.

Manuell snøsmelting:

ETO regulatoren har en innebygget timerfunksjon (justerbar mellom 1-6 timer) for overstyring av sensorene for temperatur og fukt. Følere tilknyttet regulatoren deaktiveres i denne modus.

Overstyring / fjærnbetjening:

Regulatoren kan tilknyttes fjærnbryter eller fjærnur for betjening.

Type	Beskrivelse
ETO- 1550	Termostatstyring inkl kapsling for veggmontasje.
Tilbehør:	
ETO- 55	Bakkesensor for temperatur og fukt inkl. 10m kabel.

4.4 Reguleringssystemer

4.4.11 Snøsmelteautomatikk System Ice Controll 1000



IC-1000 har 7 spesialprogrammer der 2 kan benyttes samtidig på hver sin utgang. Programmene er: Saltak, kaldtlager, Aiwell Stjerner, glasstak, terrasse, kuldebro og bakke. Man kan også velge samme program på begge utganger og styre f.eks takrenner eller snøsmelteanlegg på nord- og sydsiden av en bygning, uavhengig av hverandre.

Fukt og rim.

Anlegget finner duggpunktet og legger

også inn snøsmelteanlegget (Bakkeprogrammet) ved rimdannelse.

Dette er spesielt viktig for oppkjøringsramper i parkeringshus, lasteramper, trapper og inngangspartier. Her kan det bli glatt når temperaturen i bakken er under frysepunktet, og fuktigheten i luften kondenserer mot det kalde underlaget.

Følere.

Anlegget kan tilkobles inntil 4 stk. temperaturløpere. Videre kan det tilkobles inntil 3 stk snøfølere eller rimfølere pr. utgang. Det gis en felles alarm til SD anlegg, horn og telefon dersom feil oppstår i f.eks en temperaturløper eller snø-/rim-/vannføler.

Regulering.

Det unike ved Ice Control-1000 er at anlegget arbeider svært nøyaktig. Bakkeprogrammet legger inn snøsmelteanlegget helt til telen er fjernet og smelteprosessen har startet. Deretter vil anlegget pulsere avhengig av

snøintensiteten, og kun tilføre den energimengde som skal til for å opprettholde snøsmeltingen. Derfor anbefaler vi store effekter i bakken (3-400 W/m²).

Med IC-1000 vil man ikke risikere overopphetning ved store effekter. Man får kun et raskere anlegg og bruker faktisk mindre energi. Om man ønsker mindre effekter (f.eks 250 W/m²) for å redusere effekt-topper, benytt IC-2000.

- AB x H x D = 284 mm x 250 mm x 145 mm.
- Deksel i 3 mm tykk glassklar plast, med tetthetskrav IP 65.
- Sprutsikker.
- Max kabellengde på temperaturløperne er 150 m ved bruk av PTS-kabel (jfr. datablad for valg av temperatur og snøfølere).
- Max kabellengde for snøfølere og WD-detektorer er 300 m.

4.4 Reguleringsystemer

4.4.12 Snøsmelteautomatikk System Ice Controll 2000



IC-2000 er spesielt utviklet for de spesielle kravene som stilles til styring av vannbårne snøsmelteanlegg. Disse anleggene har mye masse som skal varmes opp og er derfor svært trege. Dvs. - det tar lang tid fra man starter anlegget til bakkens overflatetemperatur når plussgrader, og snøsmeltingen kan begynne.

Vi har derfor utviklet en «snøsniiffer» som detekterer snøfallet i forkant, slik at pumper kan startes og shunt åpnes før snøfallet starter. Slik reduseres oppvarmingstiden, og smelteprosessen starter langt tidligere. Derved spares også mye

energi, fordi anlegget slås av mellom hvert snøfall.

Vi har også lagt inn en rekke muligheter til å variere komfortgraden. Det vil i praksis si hvor raskt anlegget skal reagere og starte snøsmeltingen. Til hjelp med å optimalisere driftskostnadene har anlegget et display som viser alle relevante data. I tillegg kan anlegget registrere og lagre data. Disse kan hentes frem om man ønsker å justere for optimalisering av drift og komfort. I tillegg har anlegget en åpen Modbus protocol, dvs. at anlegget kan integreres mot en rekke SD-anlegg (Sentraldrifts-kontrollanlegg).

Derved kan alle relevante data som temperaturer, pumpe-pådrag, shunt-pådrag, snø detektert osv. - vises direkte på dataskjermen til SD-anlegget. En rekke settpunkter kan også endres i Ice Control-2000 direkte fra SD-anlegg. Anlegget vil pulsere avhengig av snøintensiteten. Dvs. - kun gi full effekt inntil snøsmeltingen har kommet igang, for deretter å redusere effekt-tilførselen, slik at man kun tilfører den energimengden som skal til for å opprettholde smelteprosessen.

Anlegget benytter normalt 2 sett bakkefølere. Det vil alltid styre etter den mest ugunstige situasjonen. Dersom én eller et sett følere ryker, vil anlegget fungere videre med det følersettet som er intakt. Utskifting av bakkefølere kan derved utsettes til sommeren. Anlegget finner duggpunktet, og vil varme opp bakken ved fare for rimdannelse. Dersom tvillingpumper benyttes, vil anlegget veksle mellom pumpene for hver 100 driftstime. Vekslingen kan sjaltes ut ved service på ett pumpe sett. Ice Control-2000 kan også styre frekvensomformere dersom pumpene ønskes hastighetsregulert.

- AB x H x D = 284 mm x 250 mm x 145 mm.
- Deksel i 3 mm tykk glassklar plast, med tetthetskrav IP 65.
- Sprutsikker.
- Max kabellengde på temperaturfølerne er 150 m ved bruk av PTS-kabel (jfr. datablad for valg av temperatur og snøfølere).
- Max kabellengde for snøfølere er 200 m.
- Max kabellengde for "snøsniiffer" / Rim 200 er 150 m.

4.5 Prisliste Variant Waterline

4.5.1 Standard Master

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130100	Variant Standard Master WLM-1BA for inntil 6 stk romtermostater	230	1/12	1,100	
	3130115	Variant Standard Master WLM-3BA for inntil 6 stk romtermostater	24	1/12	1,500	

4.5.2 Digital Master med utekompensering

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130120	Variant Digital Master WLM-1FS med utekompensering for inntil 6 stk romtermostater	230	1/12	1,500	
	3130125	Variant Digital Master WLM-3FS med utekompensering for inntil 6 stk romtermostater	24	1/12	1,500	

4.5.3 Standard tilleggsmodul

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130130	Variant Standard Tilleggsmodul WLM-1AO for inntil 4 stk romtermostater	230	1/12	1,100	
	3130135	Variant Standard Tilleggsmodul WLM-1AO for inntil 4 stk romtermostater	24	1/12	1,500	

4.5.4 Trådløs mottaker

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130140	Variant Trådløs Mottaker WLRC-19	24	1/25	0,070	

4.5 Prislister Variant Waterline

4.5.5 Uteføler

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130145	Uteføler for Digital Master WLOC-19	24	1/25	0,120	

4.5.6 Termostat uten innstilling

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Type	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130150	Variant Termostat uten innstilling WLTP-29	Trådløs	1/50	0,077	
	3130155	Variant Termostat uten innstilling WLTP-19	2-leder bus	1/50	0,054	

4.5.7 Standard termostat

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Type	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130160	Variant Standard Termostat WLTA-29	Trådløs	1/50	0,079	
	3130165	Variant Standard Termostat WLTA-19	2-leder bus	1/50	0,056	

4.5.8 Termostat funksjonsvelger

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Type	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130170	Variant Termostat med funksjonsvelger WLTM-29	Trådløs	1/50	0,079	
	3130175	Variant Termostat med funksjonsvelger WLTM-19	2-leder bus	1/50	0,056	

4.5 Prisliste Variant Waterline

4.5.9 Termostat med funksjonsvelger og gulvføler

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Type	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130180	Variant Termostat med funksjonsvelger og gulvføler WLTD-29	Trådløs	1/25	0,177	
	3130185	Variant Termostat med funksjonsvelger og gulvføler WLTD-19	2-leder bus	1/25	0,154	

4.5.10 Digital klokkestermostat

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Type	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130190	Variant Digital klokkestermostat WLCT-29	Trådløs	1/50	0,177	
	3130195	Variant Digital klokkestermostat WLCT-19	2-leder bus	1/50	0,154	

4.5.11 Ekstern termostat

	Varenr	Varenavn	Antall	Vekt	Pris
			stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130200	Variant Ekstern Termostat EFT-944/99H	1	0,092	

4.5.12 Gulvføler

	Varenr	Varenavn	Antall	Vekt	Pris
			stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3130205	Variant gulvføler for WLTD og WLCF EFT-144/99A	1	0,076	

4.5 Prisliste Variant Waterline

4.5.13 Termoelektrisk element

	Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3100201	Variant Termoelektrisk element	230	1/100	0,125	
	3110201	Variant Termoelektrisk element	24	1/100	0,125	
	3100210	Variant Termoelektrisk element	0-10	1/100	0,125	

4.6 Prisliste Ivar Regulator

4.6.1 Ivar Regulator

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
		Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3001020	IVAR KM regulator 1 varmekurs	230	1	0,630
	3001030	IVAR VM regulator 2 varmekurs	230	1	0,650

4.6.2 Ivar Uteføler

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
		Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3001040	IVAR Uteføler for IVAR KM og VM regulator	24	1	0,120

4.6.3 Ivar Turvannsføler

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
		Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3001045	IVAR Turvannsføler for IVAR KM og VM regulator	24	1	0,045

4.6 Prisliste Ivar Regulator

4.6.5 Ivar Motorer

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
		Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3001150	IVAR Motor for shuntventil	0-10	1/32	0,500
	3001160	IVAR Motor for shuntventil	230	1/32	0,500
	3001165	IVAR Motor for shuntventil	24	1/32	0,500

4.6.6 Regulator for termostatisk blandeventil

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
		L (m) °C	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	2130502	Regulator for konstant turvannstemperatur med føler og 1/2R følerlomme	2	1/5/75	0,211

For andre termostatiske hoder, se pkt. 8.6.3-8.6.6

4.7 Prislister Ivar shuntventiler og blandeventiler

4.7.1 Ivar 3-veis shuntventiler

	Varenr	Varenavn	Tekniske data		Antall	Vekt	Pris
			Dim	Kv			
	2141100	IVAR 3-veis shuntventil	DN 20	4	1/32	0,760	
	2141102	IVAR 3-veis shuntventil	DN 20	6	1/32	0,760	
	2141103	IVAR 3-veis shuntventil	DN 20	8	1/32	0,755	
	2141104	IVAR 3-veis shuntventil	DN 25	8	1/32	0,625	
	2141105	IVAR 3-veis shuntventil	DN 25	12	1/32	0,620	
	2141106	IVAR 3-veis shuntventil	DN 32	12	1/32	0,650	
	2141107	IVAR 3-veis shuntventil	DN 32	18	1/32	0,820	
	2141108	IVAR 3-veis shuntventil	DN 40	28	1/32	2,950	
	2141109	IVAR 3-veis shuntventil	DN 50	44	1/32	2,450	

4.7.2 Ivar 4-veis shuntventiler

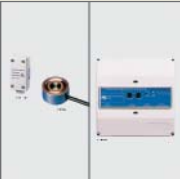
	Varenr	Varenavn	Tekniske data		Antall	Vekt	Pris
			Dim	Kv			
	2141111	IVAR 4-veis shuntventil	DN 20	4	1/32	0,875	
	2141112	IVAR 4-veis shuntventil	DN 20	6	1/32	0,870	
	2141113	IVAR 4-veis shuntventil	DN 20	8	1/32	0,870	
	2141114	IVAR 4-veis shuntventil	DN 25	8	1/32	0,690	
	2141115	IVAR 4-veis shuntventil	DN 25	12	1/32	0,685	
	2141116	IVAR 4-veis shuntventil	DN 32	12	1/32	0,740	
	2141117	IVAR 4-veis shuntventil	DN 32	18	1/32	0,900	
	2141118	IVAR 4-veis shuntventil	DN 40	28	1/32	3,250	
	2141119	IVAR 4-veis shuntventil	DN 50	44	1/32	2,600	

4.7.3 Ivar Termostatisk blandeventil

	Varenr	Varenavn	Tekniske data		Antall	Vekt	Pris
			Dim	Kv			
	2141200	IVAR termostatisk lateral blandeventil m/bypass i 3 løp	DN 25	2	2/64	0,560	
	2141205	IVAR termostatisk blandeventil med blandetvann i 3 løp	DN 25	2	2/64	0,560	
	2141210	IVAR termostatisk blandeventil med lateral blanding	DN 25	2	2/64	0,560	

4.8 Prisliste Snøsmelteautomatikk

4.8.1 Snøsmelteautomatikk OJ

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
		Spenning (V)	stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3010440 Snøsmelteregulator ETO-1550	230/24	1/32	0,500	
	3010450 Bakkeføler ETOG-55	24	1/32	0,500	
	3010455 Uteføler for veggmontasje ETF-744/99	24	1/32	0,500	

4.8.2 Snøsmelteautomatikk System Ice Controll 1000

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3010320 System Ice Controll 1000				På forespørsel

4.8.3 Snøsmelteautomatikk System Ice Controll 2000

Varenr	Varenavn	Tekniske data	Antall	Vekt	Pris
			stk/kart	kg/stk	kr/stk
	3010325 System Ice Controll 2000				På forespørsel

