



kjeldsberg

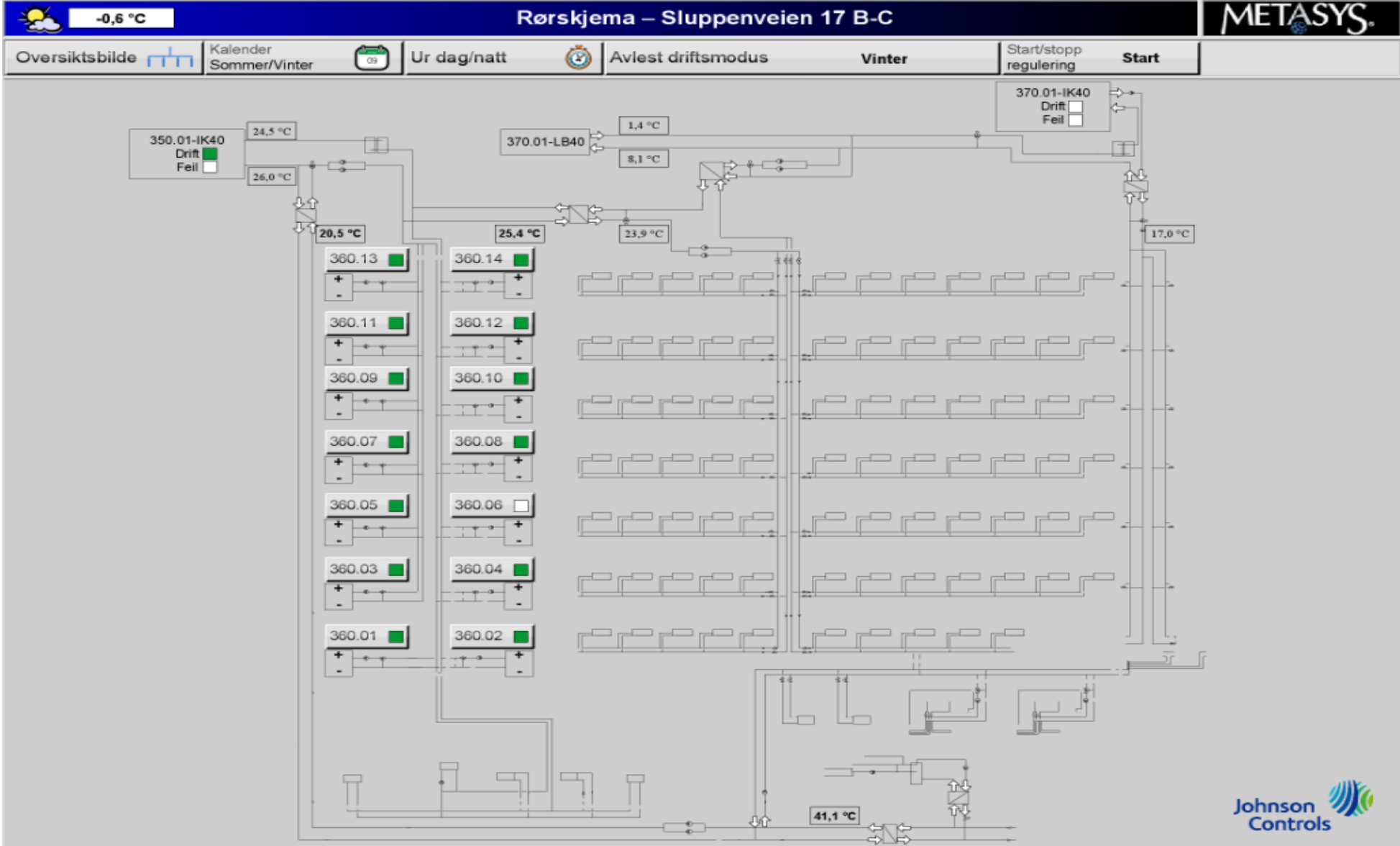
EIENDOMSFORVALTNING

Drift av TABS Stålgården
Sluppenvegen 17B

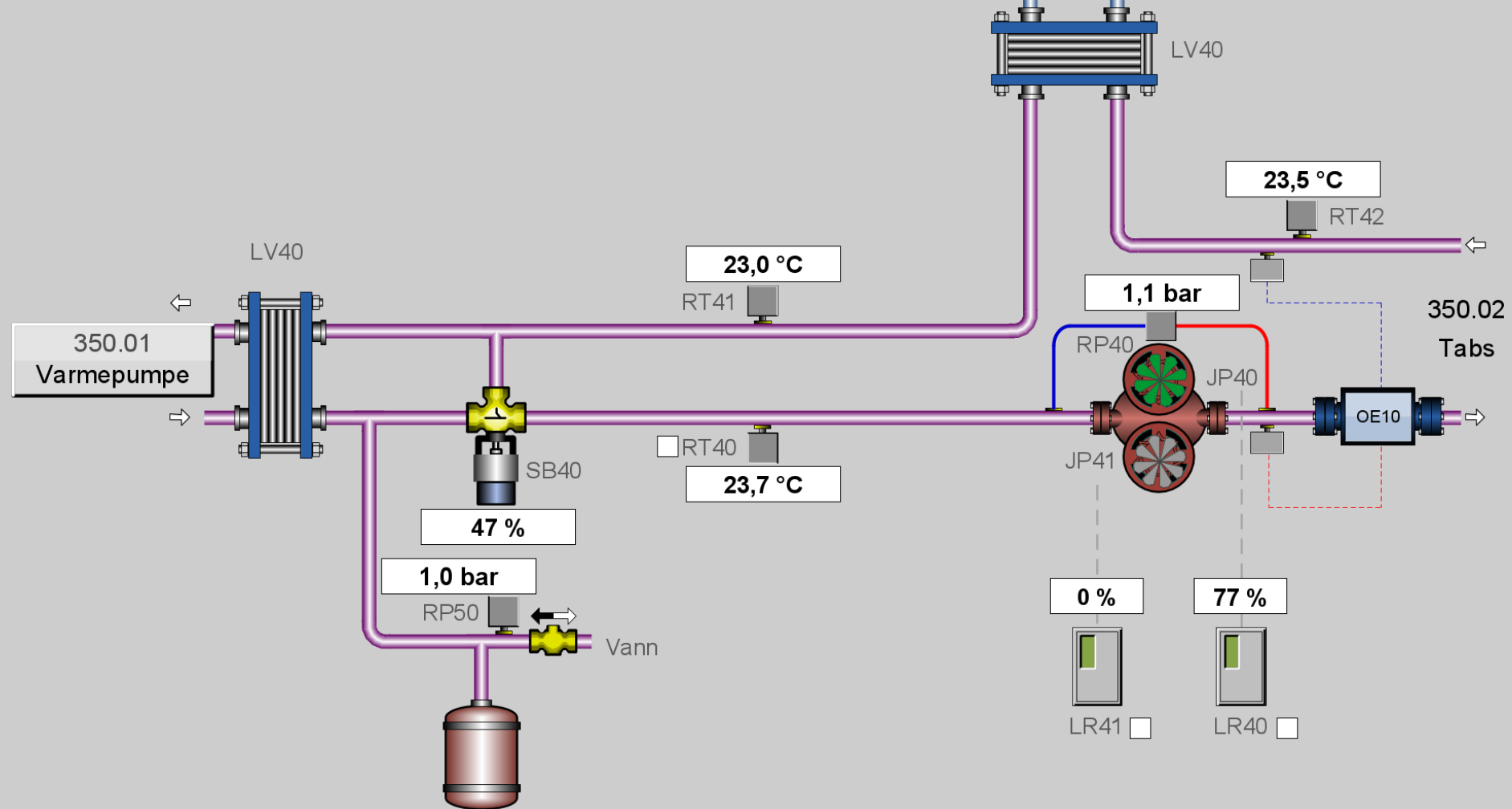
Bakgrunnsdata Sluppenvegen 17B

- Stålgården
 - Byggeår 2015
 - Oppvarmet BRA på 11 363 m²
 - 6 plan med kontor og 1 plan med kantine og møterom
 - Ca. 8 000 m² med TABS
- Beregnet spesifikk levert energi ved normalisert klima på 75,88 kWh/(m²·år)

Systemoppbygging



TABS



	sommer		vinter		hysterese			
JP40/41 Start v/utetemp	>	natt 10,0 °C	<	dag 15,0 °C	<	natt 20,0 °C	0,5 °C	
Innstillinger	Temp tur hovedstokk v/sommerdrift (RT40)	22,8 °C		Trykkdifferanse (RP40)	1,1 bar		Intervall (JP40/41)	1,0 timer
	Temp tur hovedstokk v/vinterdrift (RT40)	25,0	24,0	23,5	23,0	Kurvejust. +/- Arb. settpunkt	0,0	23,8
	Utetemperatur (RT90)	-15,0	0,0	10,0	20,0	Tillat regulering SB40 vinterdrift v/utetemp <		10,0 °C
Lokal status	Sommer	Vinter						
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

Hvorfor har vi valgt å regulere slik vi gjør?

- Teoretiske beregninger tilsa at vi måtte betrakte bygget som en termos. Kjøling kom til å bli hovedutfordringen.
- TABS-sonene har en regulering som stopper tilført kjøling når sonen kommer under setpunktet for romtemperatur eller dekketemperatur og vica versa i varmemodus.
- Kapasitetstester ble utført rett før overlevering. Da bygget ble overlevert i mai var bygget satt i sommermodus.
- Første leietaker flyttet inn 1. juli. Fra overlevering til første innflytting oppførte bygget seg svært stabilt.
- Med sin innflytting trignet leietakerne sommerreguleringen med tilført vanntemperatur på 16°C.
- Bygget ble som et ishus da det tok 2-3 dager før energioverføringen ble merkbar for leietakerne og virkningen ble synlig i SD-anlegget. Dekketemperaturen falt fra ca. 23°C til 21°C.

Hvorfor har vi valgt å regulere slik vi gjør?

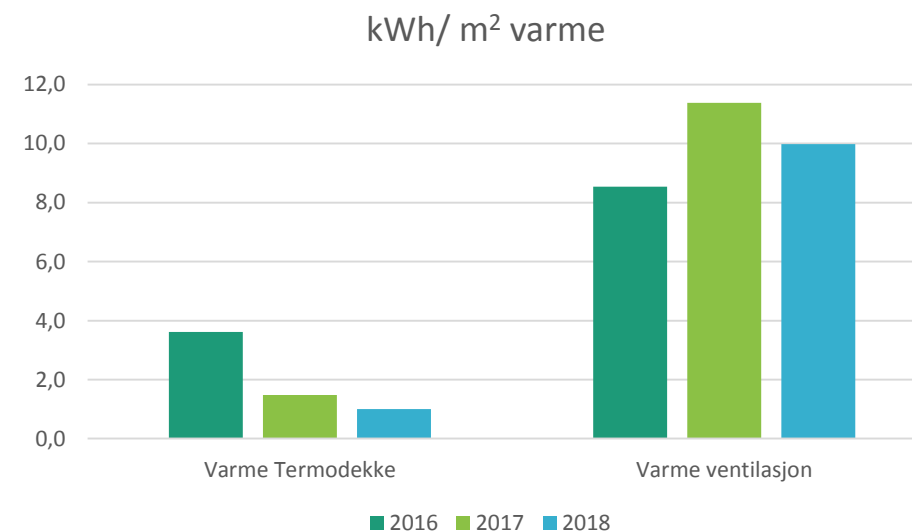
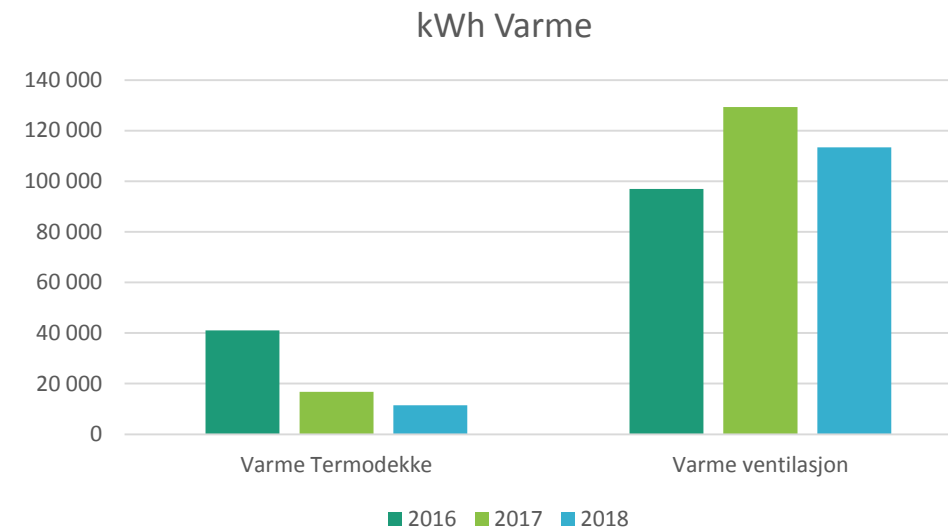
- Det ble skiftet til vintermodus med tilført vanntemperatur på 25°C. I løpet av 3 dager ble arealene som en badstue.
- Det ble så satt en flat temperatur på 22°C.
- Etter ca. en uke var dekketemperaturen nede i 22°C og ca. 21°C i arealene. Dette var noe kjølig og dekketemperaturen ble økt til 23°C.
- Slik var det frem til første sommerdag som kom i august. Da ble anlegget satt i sommermodus som nå var økt til 20°C, men igjen alt for kaldt, økte til 22°C som ble noe bedre. Deretter var sommeren over.
- Høsten ble benytte til å justere den utekompenserte turtemperaturkurven.
- La merke til at vi brukte mye energi på sirkulasjonspumpen til VP.
- Det ble laget ny regulering for drift av sirkulasjonspumpen og effekten ble redusert fra 9,0 kW til 1,5 kW. Dette utgjør ca. 60 000 kWh.

TABS sine fordeler?

- **Termodekkets egenskaper**
 - Stabil temperatur
 - Selvregulering
 - Stor termisk lagring
 - Tåler stor variasjon i internlast
 - Lav temperaturglidning, snitt 1,0 - 1,5°C
 - Flytter energi fra noen som har overskudd til noe som har underskudd
 - Opererer med lave temperaturer, 22 - 25°C
 - Enkel oppbygging/regulering
 - Få komponenter
 - Mindre følsom for "skitt" (magnetitt) i vannet
 - Lang levetid
 - Tabs tilfører varme og kjøling på natt
 - Ventilasjon tilføres varme og kjøling på dagtid

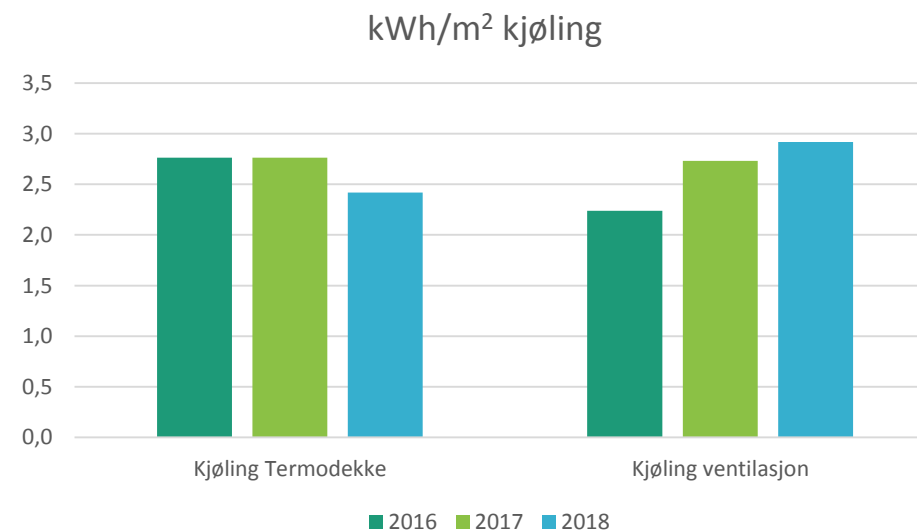
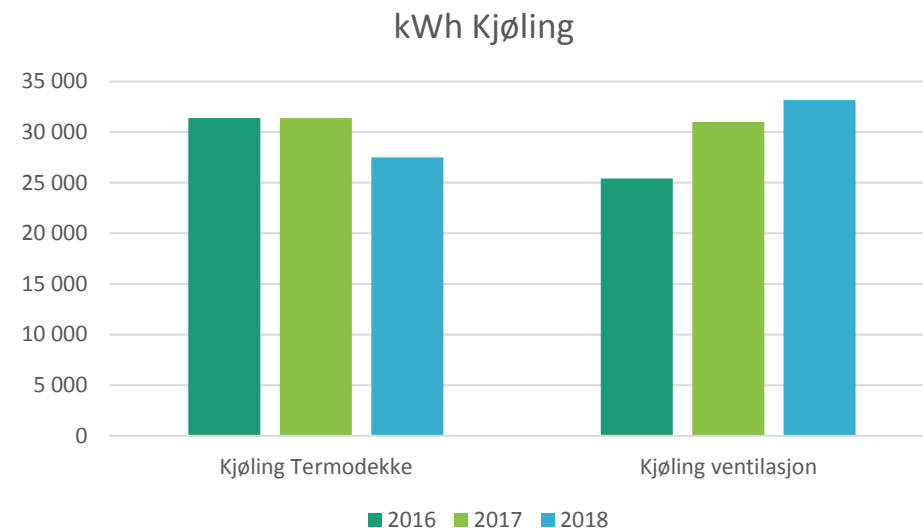
Energiutvikling

- Energiforbruket til oppvarming av termodekket og ventilasjonen har blitt redusert etterhvert som bygget har blitt fylt opp grunnet økt internlast. Bygget ble fullt belagt i løpet av 2017. Full drift i hele 2018.
- 2018: 1 kWh/m² tilført varme til TABS
- 2018: 10 kWh/m² tilført til ventilasjonsvarme



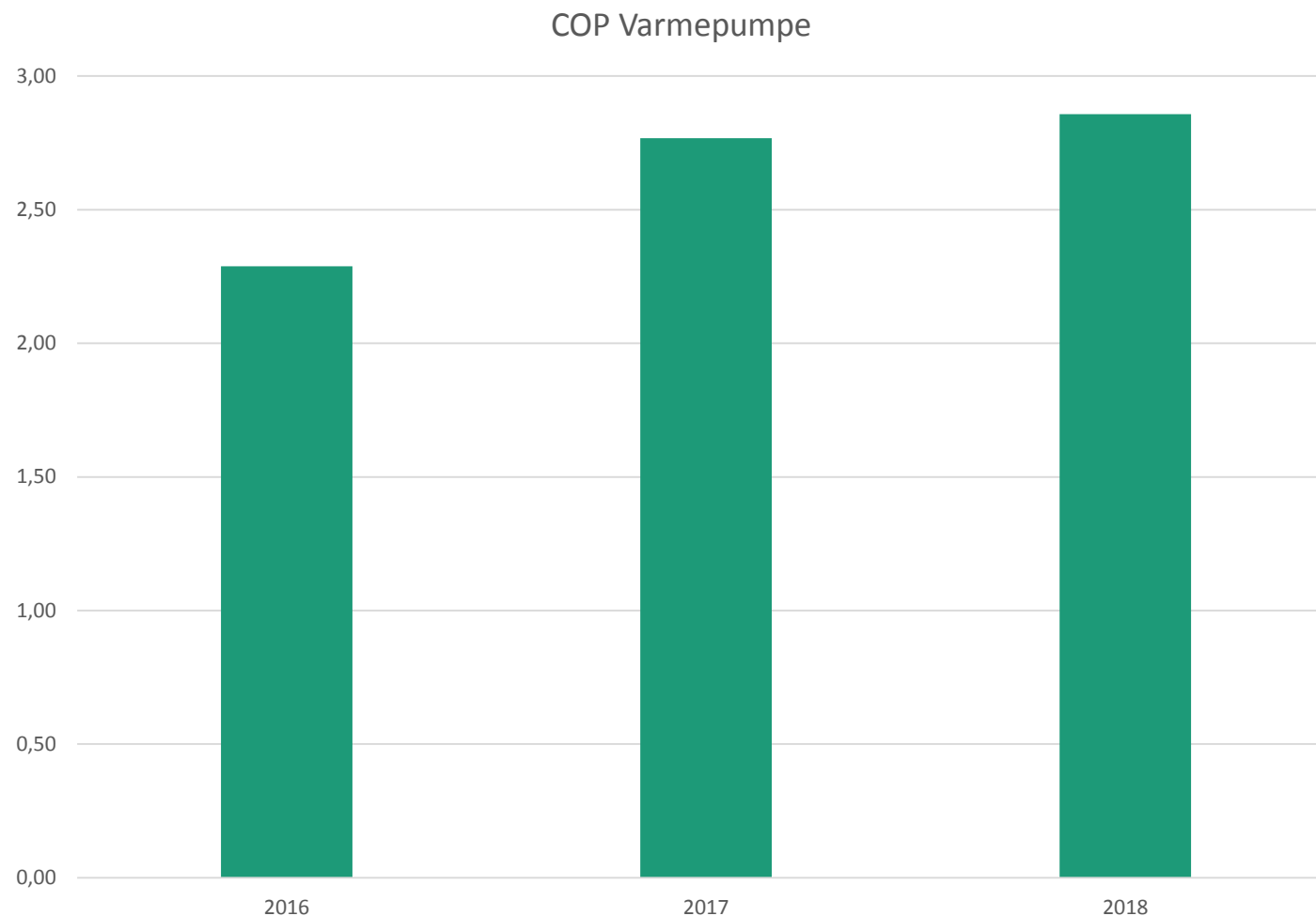
Energiutvikling

- Energiforbruket til kjøling av termodekket er lavere pga. økt dekketemperatur som har vært litt for lav tidligere.
- Ventilasjonskjøling har noe økende forbruk grunnet fullt bygg som gir større luftmengder.



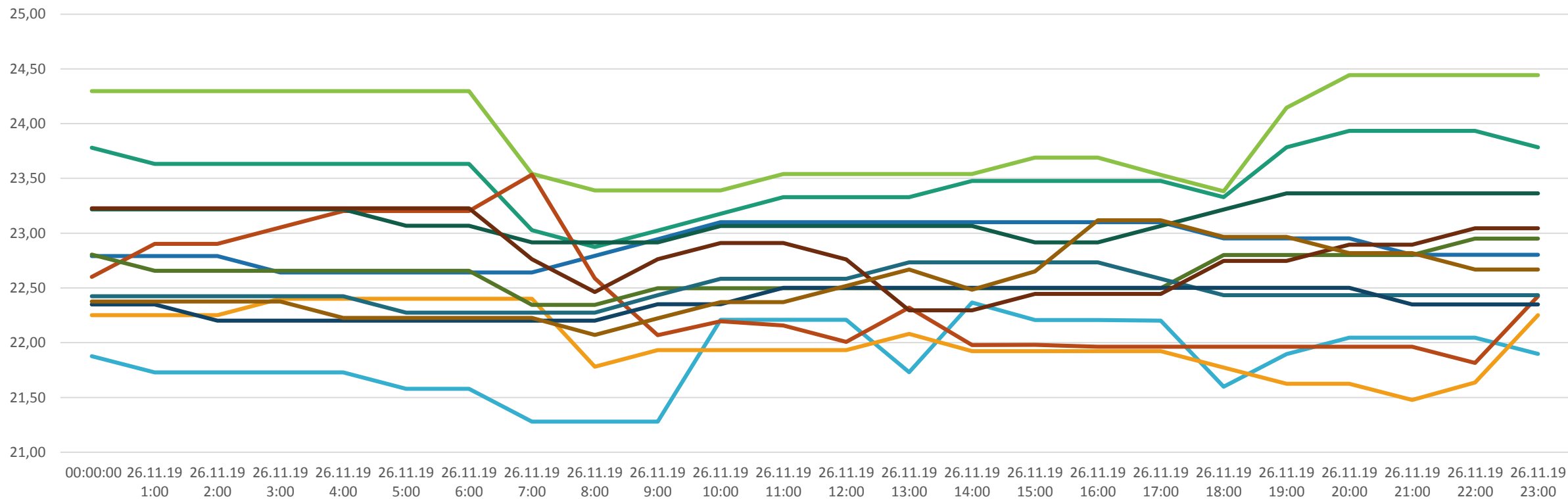
COP Varmepumpe

- God varmevirkningsgrad.
- Bygget har en overdimensjonert VP.
- Installert effekt på 340 kW.
- Maks effektuttak varme 150 kW ventilasjon.
- Maks effekt uttak kjøling 220 kW ventilasjon utetemp 33°C



Temperaturlidning i tilfeldige rom i bygget i et døgn. Ventilasjon starter mellom kl. 06-07 stopper mellom kl. 18-22.

Tirsdag 26.11



- S17-360.10-RT.L3 Romtemp.S17-360.10-RT.L3 Romtemp (°C)
- S17-360.10-RT.L4 Romtemp.S17-360.10-RT.L4 Romtemp (°C)
- S17-360.09-RT.4.57 Romtemp.S17-360.09-RT.4.57 Møterom Romtemp (°C)
- S17-360.12-RT.L4 Romtemp.S17-360.12-RT.L4 Romtemp (°C)
- S17-360.11-RT.FL1 Romtemp.S17-360.11-RT.FL1 Romtemp (°C)
- S17-360.11-RT.FL2 Romtemp.S17-360.11-RT.FL2 Romtemp (°C)
- S17-360.14-RT.L3 Romtemp.S17-360.14-RT.L3 Romtemp (°C)
- S17-360.14-RT.L4 Romtemp.S17-360.14-RT.L4 Romtemp (°C)
- S17-360.13-RT.L1 Romtemp.S17-360.13-RT.L1 Romtemp (°C)
- S17-360.13-RT.L2 Romtemp.S17-360.13-RT.L2 Romtemp (°C)
- S17-360.14-RT6.51 Romtemp.S17-360.14-RT6.51 Møterom Romtemp (°C)
- S17-360.13-RT.6.57 Romtemp.S17-360.13-RT.6.57 Møterom Romtemp (°C)

Fasit så langt?

- Trenger ikke avansert regulering. En enkel utekompensert regulering på hovedstokk.
- Finjustering av lokal temperatur via ventilasjon.
- Sommertemperatur på dekket bør ikke ligge under 23°C helst opp mot 24°C ettersom bekledningen blir lettere.

Mulige forbedringer så langt?

- Effektuttaket for tekniske installasjoner kan reduseres.
- Regulering kan gjøres enklere.
- Fordele energien mellom ventilasjon og TABS for å redusere total energibruk.

Gevinster ved bruk av TABS

- Henter energi fra et overskuddsareal og leverer til et underskuddsareal.
- Reduserte luftmengder pga. god temperaturkontroll.
- Ikke synlig.
- Tar minimalt med plass.

Mulige videreutviklinger av systemet

- Utnytter den termiske lagringen på en litt annen måte
 - Øke dekketemperaturen noe for å ha mulighet til blåse ventilasjonsluft over dekket. Kjøper energi på et billigere tidspunkt for å utnytte det på et tidspunkt som hvor energien har en høyere pris.
- Kan ha høy fleksibilitet.
- Kan ha mange temperatursoner. Avhengig av hvor mye som legges ned i reguleringen.

Spørsmål?