



Løsninger med frikjøling

Det finnes en mengde meteorologiske data for norske byer. Timeverdier på temperatur finnes bare for Oslo men graddagskurver for andre byer vil også fortelle hvordan temperaturen endrer seg over året og døgnet. Husk at snitt temperaturen i de fleste norske byer er forholdsvis høy under vinteren og man kan ikke dimensjonere frikjøling ved -10 og -15 men ved 0 – 10 °C . Det finnes i dag 3 løsninger på markedet for frikjøling, men disse er veldig forskjellig i funksjon og energibesparelse

Fyringssesongen går normalt fra september til mai og da ser snitt temperaturen ut slik i noen norske byer

Snitt temperatur igjennom fyringssesongen

	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	Apr	Mai
Oslo	11,3	5,9	1,1	-2,0	-4,7	-4,0	-0,5	4,8	10,7
Lillehammer	9,0	3,5	-1,7	-5,6	-9,0	-7,7	-3,4	2,6	8,9
Kongsberg	10,2	4,7	-0,5	-3,8	-6,7	-5,4	-1,2	4,2	10,1
Kristiansand S	12,1	7,7	3,9	1,3	-1,3	-1,1	1,1	5,3	10,6
Stavanger	12,2	8,4	5,3	3,0	1,0	0,8	2,6	5,6	10,0
Bergen	12,0	8,3	5,5	3,3	1,5	1,3	3,1	5,8	10,2
Kristiansund	11,1	7,5	4,8	2,7	1,0	0,9	2,5	4,8	10,2
Trondheim	9,5	5,1	1,5	-1,0	-3,4	-2,9	-0,7	3,2	7,9
Bodø	9,4	5,1	1,9	-0,1	-2,1	-2,4	-1,0	2,2	6,2
Tromsø	7,2	3,0	-0,1	-1,9	-3,5	-4,0	-2,7	0,3	4,1

Når vi da trenger kjøling hele året er det jo klart at med lave utetemperaturer er det my billigere å bruke uteluften til frikjøling en det å bruke en kompressor.

3 alternativer med frikjøling

Frikjøling med tørrkjøler

Dette er av/på frikjøling man må velge enten kjølemaskindrift eller frikjølingsdrift. Normalt skjer dette ved rundt 0 – 3 °C ute og man får da stor effekt med en gang. Denne effekten øker straks det blir kaldere ute. Blir det varmere en 0 – 3 °C ute igjen så må man starte kjøleaggregatet.

Frikjøling med luftkjølt isvannsaggregat med ekstra vannbassert frikjølingsbatteri

Dette er frikjøling som sammen med kompressordrift kan gi en flytende overgang, og derved ta med seg hele overgangssesongen som er mange timer. Ved 7/12 vann kan man starte frikjølingen ved 10 °C ute og allerede da få en betydelig effekt. Denne øker kraftig til aggregatet greier hele lasten. Aggregatet styrer alt selv og man er sikret både kaldt nok vann og optimal frikjøling.

Frikjøling med luftkjølt isvannsaggregat med dx frikjølingsbatteri

Dette er av/på frikjøling man må velge enten kjølemaskindrift eller frikjølingsdrift Dette er en ny løsning som er laget for å få til et billig alternativ. Vår påstand er at det er den desidert dårligste og fungerer veldig liten del av vinteren og da med sterkt redusert effekt. Her bruker man kuldemedie som væske for frikjøling og det er installert en pumpe som pumper kuldemedie fra fordampere til kondensator. Anlegget kan da ikke brukes som kjølemaskin og man får også desidert minst effekt ved denne løsningen. Effekten stiger heller ikke ved fallende utetemperatur og i katalogene til de som lager slike løsninger sier man at man greier 10 °C utgående isvann noe som ofte ikke er nok på de fleste anlegg.

Ser vi mulighet for frikjøling i de 3 alternativene blir det slik. Det er regnet 7/12 vann og temperaturen er døgnverdier for Oslo i 2002. Øker man vanntemperaturen om vinteren vil dette selvsagt bedre muligheten for frikjøling. Regnestykket viser også 100 % behov om vinteren. Er behovet lavere vil løsning med ekstra vannbatteri fort ta større deler av lasten, mens de andre løsningene ikke vil endres da de trenger lave utetemperaturer for å starte.

Utetemperatur °C	Timer akkumulert	Andel %	Frikjølings alternativer		
			Med tørrkjøler	Ekstra vannbatteri	Dx frikjøling
>28	8275	100			
27 til 27,9	8725	100			
25 til 26,9	8709	99,8			
23 til 24,9	8603	98,6			
21 til 22,9	8471	96,5			
19 til 20,9	8147	93,4			
17 til 18,9	7971	91,4			
15 til 16,9	7181	82,3			
13 til 14,9	6517	74,7			
11 til 12,9	6006	68,8			
9 til 10,9	5518	63,2		30%	
7 til 8,9	5122	58,7		45%	
5 til 6,9	4678	53,6		65%	
3 til 4,9	4167	47,8		85%	
1 til 2,9	3434	39,4	100 %	100 %	
- 5 til -0,1	2611	29,9	125 %	125 %	45%
- 10 til -5,1	695	8,0	175 %	175 %	45 %
-15 til - 10,1	176	2	210 %	210 %	45 %
-20 til - 15,1	17	0,2	250 %	250 %	45 %
> -20,1		0	270 %	270 %	45 %
Timer	8725	Timer frikjøling	3434	5518	2611
		Dager	143 dager	230 dager	109 dager

Ingen frikjøling

Frikjøling og kompressordrift i %

Kun frikjøling i % av aggregat



30 % viser andel av aggregatets effekt for frikjøling

80% viser andel av aggregatets effekt for frikjøling

Som tabellen viser er innbygget frikjøling med vannbatteri suverent best for å ta største deler av året. Med mindre last om vinteren vil nok denne kunne ta 100 % av lasten allerede ved 5 °C ute (7/12vann)

Tørrkjølerløsning kjenner vi og er jo akseptert som en av/på løsning.

Frikjøling med dx er dårlig dokumentert og gir liten effekt. Man opplyser heller ikke om man klarer 7 °C utgående vann. Driftsmulighetene med frikjøling blir også desidert kortest.