



FÖRESKRIFT

Handläggare
Morgan Eriksson
Beslutad av
Generaldirektören

Upprättad den
2007-12-07

Version
1

Föreskrift nr.
14/07

Föreskrift avseende Riktlinjer för Klimat och Energi

Syfte

Fortifikationsverket har för avsikt att bygga effektiva lokaler med bra klimat och låga driftkostnader.

Ansvarig

Morgan Eriksson

Beskrivning


Bilagda riktlinjer innehåller klimatkrav i olika lokaltyper samt krav på energieffektivitet för tekniska installationer. Riktlinjerna skall tillämpas vid nybyggnation samt större om- och tillbyggnader.

Övriga dokument

Bilaga 1

Eskilstuna den

12/12 2007


Sören Häggroth
GD


Ansvarig handläggare

Morgan Eriksson
Namnförtydligande



RIKTLINJER FÖR KLIMAT OCH ENERGI

Gällande ny- till- och ombyggnad inom
Fortifikationsverket



Bilaga till föreskrift 14/07 Riktlinjer för Klimat och Energi			
Projektname			
Klimat- och energiriktlinjer			
Handläggare (även faktaansvarig om annan)	Projektnummer	Rev	Sida
Hermansen, Nordling, Öberg		1	2 av 10
Dokansv/Godkänd	Datum	Filnamn och sökväg	
Morgan Eriksson	2007-11-26		

Innehållsförteckning

1	Syfte	2
2	Allmänt.....	2
3	Redovisning.....	3
4	Uppföljning	3
5	Klimat.....	3
6	Energi	4
7	Riktlinjer och redovisning	6
8	Riktvärde för energianvändning per objekttyp.....	8
9	Mätning och uträkning av värden.....	9

1 Syfte

Fortifikationsverket har för avsikt att bygga effektiva lokaler med bra klimat och låga driftkostnader. Detta gäller vid nybyggnation och större om- och tillbyggnader.

2 Allmänt

Byggnaden och dess installationer för uppvärmning, kylning och ventilation skall vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att den mängd energi som med hänsyn till klimatförhållande på platsen behövs för användandet är liten och klimatet för brukarna tillfredsställande.

Byggnaden skall vara utformad så att energibehovet begränsas genom:

- låga värmeförluster
- effektiv värmeanvändning
- effektiv elanvändning

Endast beprövad teknik bör användas d.v.s. det bör finnas referensobjekt till alla tekniska lösningar, behovsanpassade lösningar skall eftersträvas.



Bilaga till föreskrift 14/07 Riktlinjer för Klimat och Energi			
Projektname			
Klimat- och energiriktlinjer			
Handläggare (även faktaansvarig om annan)	Projektnummer	Rev	Sida
Hermansen, Nordling, Öberg		1	3 av 10
Dokansv/Godkänd	Datum	Filnamn och sökväg	
Morgan Eriksson	2007-11-26		

3 Redovisning

Varje ansvarig projektör skall redovisa beräknade värden i tabeller (kap 8) innan slutgiltig lösning väljs. Kan uppställda riktlinjer ej erhållas p.g.a. ekonomisk- eller teknisk hållbarhet skall det redovisas skriftligen för beställaren för beslut.

Lösamhetsberäkningar skall utföras i Fortifikationsverkets program Maximal 5 som levereras av beställaren.

4 Uppföljning

Vid slutbesiktningen skall entreprenören överlämna specifika effekter avseende el-effektivitet, värmeåtervinning, kyl- och värmefaktor och installerad effekt för belysning enligt tabell (kap 8) till huvudbesiktningsman. Besiktningsman skall kontrollera värdena genom stickprov.

5 Klimat

De klimat krav som är ställda finns i behovsunderlag, förfrågan etc. Temperaturer som anges avser den operativa temperaturen, om temperaturer ej är angivna så gäller temperaturer enligt:

Överenskommelse mellan Försvarsmakten och Fortifikationsverket gällande regler för energihushållning

TYP AV LOKAL	DAG temp.	NATT temp.
Administrationslokaler	20-22	17
Bostäder	21	18
Mässar	21	17
Förläggingslokaler	21	18
Hygienutrymmen	21	18
Matsalar	21	17
Lektionssalar	21	17
Sjuksalar	21	18
Gymnastik- och motionssalar	15	15
Kommunikationsutrymmen	16	16
Obemannat arkiv	16	16
Övriga utrymmen i byggnader med normal uppvärmning	16	16



Bilaga till föreskrift 14/07 Riktlinjer för Klimat och Energi			
Projektname			
Klimat- och energiriktlinjer			
Handläggare (även faktaansvarig om annan)	Projektnummer	Rev	Sida
Hermansen, Nordling, Öberg		1	4 av 10
Dokansv/Godkänd	Datum	Filnamn och sökväg	
Morgan Eriksson	2007-11-26		

Avställd byggnad	12 (5)	12 (5)
TYP AV LOKAL	DAG temp.	NATT temp.
Verkstäder	19	16
Hangar för service	16	16
Hangar för klargöring och uppställning	9	9
Varmförråd	18	16
Varmförråd övriga	10	10
Varmgarage	5	5
Lokal för frysfri förvaring (se anm. 1)	6	6

I övrigt gällande klimat så gäller minst kraven i Boverkets byggregler BBR. I projekteringen skall det utföras klimatsimulering på olika typer av rum i projekteringen som visar uppfyllda krav.

6 Energi

Värme

I projekteringen skall det utföras energi- och effektberäkning för byggnaden samt energi- och effektberäkning för värme/kyla och ventilation som skall redovisas i tabell:

- effektuppgifter i kW
- energi för ett normalår i kWh/m²
- Specifika effekter

Utnyttjandetiden för olika utrustningar och lokaler skall bedömas och redovisas.

För uppföljning skall energimätare installeras enligt Fortifikationsverkets föreskrift "Mätning av media" och mätare skall avläsas och följas upp av Fortifikationsverket i program CC samt vara graddagsjusterat för orten för att se om verkligt mål har uppfyllts.

Vid jämförelser mellan olika tekniska lösningar skall lönsamhetsberäkningar utföras.



FORTIFIKATIONSVERKET

Bilaga till föreskrift 14/07 Riktlinjer för Klimat och Energi			
Projektname			
Klimat- och energiriktlinjer			
Handläggare (även faktaansvarig om annan)	Projektnummer	Rev	Sida
Hermansen, Nordling, Öberg		1	5 av 10
Dokansv/Godkänd	Datum	Filnamn och sökväg	
Morgan Eriksson	2007-11-26		

El

I projekteringen skall det utföras effekt- och energiberäkningar som skall redovisas i:

- effektuppgifter i kW för fastighets- respektive verksamhetsel.
- elenergiuppgifter i kWh/m² fastighets- respektive verksamhetsel.
- Specifika effekter


Utnyttjandetiden för utrustningen skall bedömas och redovisas.

För uppföljning skall helst separata elmätare för fastighetsel och verksamhetsel installeras och mätare skall avläsas och följas upp av Fortifikationsverket i program CC för att se om verkligt mål har uppfyllts.


Vid jämförelser mellan olika tekniska lösningar skall lönsamhetsberäkningar utföras.



7 Riktlinjer och redovisning

POS	Specifika effektuppgifter	Byggsystem	Ventilationssystem	Värmesystem	Kyl- och värmepumpsystem	Elsystem	Riktlinjer
	 FORTIFIKATIONSVERKET						
1	Transmission						
1.1	<i>Nybyggnad U-Värden</i>						
1.1.1	Yttervägg < W/(m ² *K)						0,25
1.1.2	Vindsbjälklag < W/(m ² *K)						0,15
1.1.3	Golvbjälklag < W/(m ² *K)						0,20
1.1.4	Fönster inkl karm < W/(m ² *K)						1,20
1.2	<i>Ombyggnad U-Värden</i>						
1.2.1	Yttervägg < W/(m ² *K)						
1.2.2	Vindsbjälklag < W/(m ² *K)						
1.2.3	Golvbjälklag < W/(m ² *K)						
1.2.4	Fönster inkl karm < W/(m ² *K)						
2	Eleffektivitet						
2.1	<i>Nybyggnad</i>						
2.1.1	SFP _{v,max} (kW/(m ³ /s))						2,0
2.1.2	Fläktverkningsgrad _{min} (%)						65
2.1.3	Pumpverkningsgrad _{min} (%) > 150 m ³ /h						65
2.1.4	Pumpverkningsgrad _{min} (%) < 150 m ³ /h						50
2.2	<i>Ombyggnad</i>						
2.2.1	SFP _{v,max} (kW/(m ³ /s))						2,5



POS		Byggsystem	Ventilationssystem	Värmesystem	Kyl- och värmepumpsystem	Elsystem	Riktlinjer
	 FORTIFIKATIONSVERKET						
3	Värmeåtervinning Tot verkningsgrad						
3.1	<i>Nybyggnad</i>						
3.1.1	Roterande VVX _{min} (%)						75
3.1.2	Platt VVX _{min} (%)						60
3.1.3	Batteri VVX _{min} (%)						55
3.2	<i>Ombyggnad</i>						
3.2.1	Roterande VVX _{min} (%)						70
3.2.2	Platt VVX _{min} (%)						60
3.2.3	Batteri VVX _{min} (%)						50
4	Kyl- och värmefaktor						
4.1	<i>Nybyggnad eller nyinstallation</i>						
4.1.1	Kyla COP _{min} (enligt Faktablad 12, Kylnormen)						
4.1.2	Värme COP _{min} (köldbärare in / värmebärare ut, 0/35)						3,9
4.2.2	Värme COP _{min} (köldbärare in / värmebärare ut, 0/50)						2,9
5	Belysning installerad effekt						
5.1	Kontors rum (W/m ²)						10
5.	Korridor (W/m ²)						6



8 Riktvärde för energianvändning per objekttyp

(OBS ! endast jämförelsevärden, beräkning enligt BBR kap 9 är styrande)

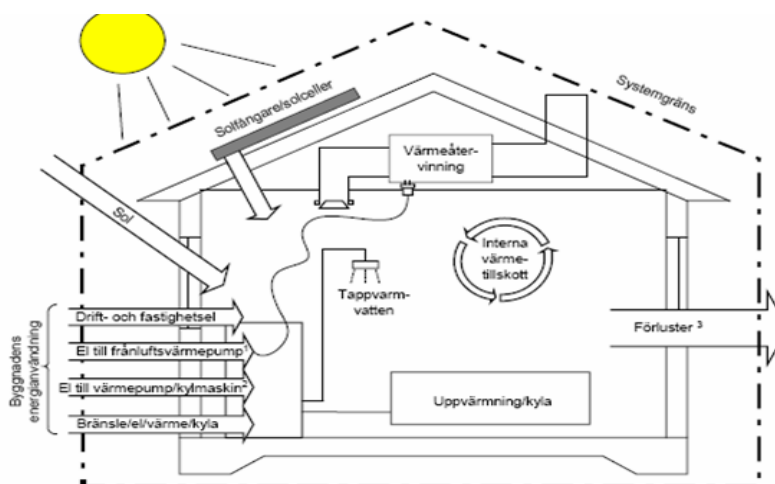
Objekttyp	Objektstypkod	Uppvärmning kWh/ m ²	Elanvändning kWh/ m ²
Förläggning	2331**	80	35
Utbildning	2333**	80	60
Kontor	2334**	60	60
Förplägnad	2335**	110	80
Förråd/materialupp	2338**	80	50
Material/UH	2339**	85	55

Vid till- och ombyggnad är riktlinjen 10 % högre energianvändning.

Redovisning

Effekt- och energiuppgifter	kW	kW/m ²	kWh	kWh/ m ²
Uppvärmning värme				
Uppvärmning ventilation				
Uppvärmning VV				
Summa				
Fastighetsel				
Verksamhetsel				
Summa				

I tabellen skall den köpta energin för byggnadens energianvändning redovisas





Bilaga till föreskrift 14/07 Riktlinjer för Klimat och Energi			
Projektnamn Klimat- och energiriktlinjer			
Handläggare (även faktaansvarig om annan) Hermansen, Nordling, Öberg	Projektnummer	Rev 1	Sida 9 av 10
Dokansv/Godkänd Morgan Eriksson	Datum 2007-11-26	Filnamn och sökväg	

9 Mätning och uträkning av värden

Pos 2. Eleffektivitet

$$SFP_v = kW / (m^3/s) \text{ max}$$

Beräknas av formeln $SFP_v = P_{tilluft} + P_{frånluft} / q_{största}$

$P_{tilluft}$ = Aktiv eleffekt tilluftsfläkt (kW).

$P_{frånluft}$ = Aktiv eleffekt frånluftsfläkt (kW).

$q_{största}$ = Det största av till- eller frånluftsflödet (m³/s) (Flödet vid fulldrift)

Den aktiva eleffekten mäts i apparatskåp med tångampare- och spänningsmätare då effekten beräknas fram ur formeln $P = U * I * 31/2 * \cos\phi$

P = Aktiv eleffekt (kW)

U = Spänning (V)

I = Ström (A)

$\cos\phi = 1$ vid frekvensstyrning annars är det motordata som gäller

Fläktverkningsgrad = $\eta_{Fläkt}$ (%)

Beräknas av formeln $\eta_{Fläk} = (\Delta P * q) / (P * 1000)$

ΔP = Tryckskillnad i pascal (Pa) d.v.s. skillnaden mellan trycket på sugsidan före fläkten och trycket på trycksidan efter fläkten.

q = Luftflödet (m³/s)

P = Den aktiva eleffekten till fläkten (kW)

Pumpverkningsgrad = η_{Pump} (%)

Beräknas av formeln $\eta_{Pump} = (\Delta P * q) / P$

ΔP = Tryckskillnad i pascal (Pa) d.v.s. skillnaden mellan trycket på sugsidan före pumpen och trycket på trycksidan efter pumpen.

q = vätskeflödet (l/s)

P = Den aktiva eleffekten till pumpen (kW)

Pos 3. Värmeåtervinning Tot verkningsgrad

Roterande-, platt-, och batteri VVX_{min}(%).

Beräknas av formeln $\eta_{VVX} = ((t_2 - t_3) / (t_1 - t_3)) * 100$

t_1 = Frånluftstemperatur innan VVX (oC).

t_2 = Tilluftstemperatur efter VVX (oC).

t_3 = Intagsluft (uteluft) innan VVX (oC).



FORTIFIKATIONSVERKET

Bilaga till föreskrift 14/07 Riktlinjer för Klimat och Energi			
Projektname			
Klimat- och energiriktlinjer			
Handläggare (även faktaansvarig om annan)	Projektnummer	Rev	Sida
Hermansen, Nordling, Öberg		1	10 av 10
Dokansv/Godkänd	Datum	Filnamn och sökväg	
Morgan Eriksson	2007-11-26		

Pos 4. Kyl- och värmefaktor

Skall mätas vid den största dimensionerande belastning

Värmefaktor(COPmin) = Φ

Beräknas av formeln $\Phi = P_{\text{värme}} / P_{\text{el}}$

Φ = Värmefaktor(COPmin)

$P_{\text{värme}}$ = Avgiven värmeeffekt från värmepumpen (kW)

P_{el} = Tillförd aktiv eleffekt till värmepumpen (kW)

Kylfaktor(COPmin) = ε

Beräknas av formeln $\varepsilon = P_{\text{kyl}} / P_{\text{el}}$

ε = Kylfaktor(COPmin)

P_{kyl} = Avgiven kyleffekt från Kylmaskinen (kW)

P_{el} = Tillförd aktiv eleffekt till Kylmaskinen (kW)

Skall även redovisas enligt Faktablad 12 i Svensk Kylnorm

Pos 5. Belysning installerad effekt

Kontors rum (W/m²) = Installerad belysningseffekt i kontorsrum dividerat med kontorsytan.

Korridor (W/m²) = Installerad belysningseffekt i korridor dividerat med korridorssytan.