

Johan Eriksson
021-448 04 31 / 070-319 88 20

Allmänt

Flerbostadshus i klimat zon söder.

Beräkningar

Beräkningar har utförts med Enorm 2004 Version 2.0. Datum för beräkning: 2008-02-20

Luftläckage (E-norm sid 1)

Otätthetsfaktorn är satt till 0,8 liter/m² s vid 50Pa tryckskillnad.

Värmekapacitet (E-norm sid 1)

Värmekapaciteten är satt till 150Wh/m² K

Köldbryggor (E-norm sid 1)

Energiförluster orsakade av köldbryggor har beräknats och uppgår till 300 W/K (ca 15 % av totala transmissionsförlusterna).

U-värden (E-norm sid 1)

Vindsbjälklag	0,107 W/m ² K	Fönster	1,200 W/m ² K
Ytterväggar	0,206 W/m ² K	Dörrar	1,000 W/m ² K
Golvbjälklag	0,158 W/m ² K		

Ventilation (E-norm sid 2)

F-vent

Basenergi (E-norm sid 2)

Fjärrvärme & Frånluftsvärmepump.

Uppvärmningssystem (E-norm sid 2)

Radiatorer

Internvärme mm

Avgiven värme från installationer, personer mm är inmatade enligt Enorms schablonvärden.

Tappvarmvatten

Behov av tappvarmvatten är inmatade enligt Enorms schablonvärden.

Hissar

60lgh x 4pers = 240pers x 23 kW/pers = 5520 kWh/år.
5520/7052 = 1 kWh/ m² år.

Allmänbelysning

Garage, trapphus, källare. Belysning 20 kWh/m² år.
(2030x20)/2 = 20300 kWh/år.
20300/7052 = 3 kWh/m² år

Johan Eriksson
021-448 04 31 / 070-319 88 20

Beräkningsresultat (E-norm sid 4)

Fjärrvärme	65 kWh/m ² år
Drivel till värmepump	5 kWh/m ² år
El till fläktar och pumpar	4 kWh/m ² år
Allmänbelysning	3 kWh/m ² år
Hissar	1 kWh/m ² år
<i>Summa</i>	<u>78 kWh/m² år</u>

Enligt BBR skall Lokaler vara utformade så att byggnadens specifika energianvändning högst uppgår till 100 kWh per m² golvarea (A_{temp}) och år i klimatzon söder. Säkerhetsmarginalen blir då 32 kWh/m² år (29 % av 110 kWh/m² år)

Bilaga Energiberäkning, E-norm

Objekt: Klyvaren etapp1. Mälarstrand Västerås 739
 Utg 3 FJV samt FVP-garage för värme 30/6 kW . köldbryggor. kalltga

Beräknat av Johan Eriksson, 021-448 04 31.
 Indatafil: u:\2007\739-00~1\14BERA~1\4ENORM~1\GLLAND~1\UTG3KL~1.EN

Byggnadsort: Västerås 2008-02-20. Beräkning nr: 552

BYGGNADSDATA	lägenhet	Källare	Zon 3	Totalt
Typ mht BBRs värmeisolerkrav	Fh-Lgh	Fh-Övr	----	----
Antal bostadslägenheter	64	0	0	64
Uppvärmd golvarea, Aupp, m ²	5773.8	1278.5	0.0	7052.3
Fönsterarea i % av uppv. area	19.36	12.41	0.00	18.10
Spec.läckn. vid 50 Pa, l/m ² ,s	0.800	0.800	0.000	0.800
Värmekapacitet, Wh/m ² ,K	150	150	0	150
Omslutande area, Aom, m ²	5004.7	1503.0	0.0	6508

Krav på effektiv värmeanvändning gäller för byggnaden enl BBR 10:3.

GLASAREOR OCH INSTRÅLNINGSDATA. SOLDATA FÖR STOCKHOLM

Riktning	lägenhet	Källare	Zon 3
Nordväst	299.0 (0.30; 0)	5.4 (0.30; 0)	0.0 (0.00; 0)
Nordost	66.3 (0.30; 0)	9.3 (0.30; 0)	0.0 (0.00; 0)
Sydost	307.0 (0.30; 0)	114.0 (0.30; 0)	0.0 (0.00; 0)
Sydväst	120.2 (0.30; 0)	6.0 (0.30; 0)	0.0 (0.00; 0)

Ovan redovisas: Glasarea i m² (Solfaktor * Avskärmning ; Lutning)

TRANSMISSIONSDATA	lägenhet		Källare		Zon 3	
Byggnadsdel	Area	Ukorr	Area	Ukorr	Area	Ukorr
Vindsbjälklag	1003.5	0.107	88.4	0.107	0.0	0.000
Vägg,jord (*)	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
Vägg,luft	2611.2	0.206	454.5	0.206	0.0	0.000
Golvbjlg 1 (*)	272.2	0.158	779.1	0.148	0.0	0.000
Golvbjlg 2 (*)	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
Fönster m karm	1117.8	1.200	158.6	1.200	0.0	0.000
Dörrar m karm	0.0	0.000	22.4	1.000	0.0	0.000
Yta 1,luft	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
Yta 2,luft	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
Yta 3,jord (*)	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
(*) Red.faktor a1 =		0.75		0.75		0.75
Köldbryggor, W/K		300.0		43.8		0.0
Totalt U*A, W/K		2318.9		446.1		0.0

PROCESSENERGI	kWh/dygn: Vardagar			Lördag	Söndag	kWh/år
Behov av tappvarmvatten	600.35	600.35	600.35	600.35	600.35	219128
Gratisvärme (personvärme mm)	169.25	169.25	169.25	169.25	169.25	61776
Elprocesser som inte ger värme	162.16	162.16	162.16	162.16	162.16	59188
Elprocesser som ger värme	648.66	648.66	648.66	648.66	648.66	236761
Pumpar/fläktar för värmedistr.	----	----	----	----	----	7469
El till ventilation (Årsmedelbehov = 0.90 kW/m ³ /s)						19460
Tillförd elenergi (drivenergi) till värmepumpsystemet						35302

Basenergi: Värmepump, enbart för uppvärmning
 Dist: Vattenradiatorer. Termostater i rum. Ingen effektstyrning
 Värmepumpen producerar uppvärmningsenergi, men inte tappvarmvatten
 Tillsatsenergi: Fjärrvärmväxlare
 Dist: Vattenradiatorer. Termostater i rum. Ingen effektstyrning
 Gemensam värmeproduktion. Gemensamt värmedistributionsystem.

	Basenergi	Tillsats
Förbränningsverkningsgrad, %	100	100
Värmeförluster från panna e dyl, kW	1.397	1.397
Varav utnyttjat värmetillskott, kWh/år	1693	7804
Värmedistributionsförluster, W/K (*)	197.580	197.580
Värme regleringsförluster, W/K (*)	197.580	197.580
(*) /K avser temperaturdifferensen mellan värmebärare och rumsluft		
Produktionstimmar/Uppvärmningstimmar	1553/2811	7207/2613
Årsverkningsgrad/Täckningsgrad, %	91/ 22	95/ 78
Dim. framledningstemperatur 55°C. Distrib.pumpar/fläktar	1.377 kW	

VENTILATIONSDATA	lägenhet	Källare	Zon 3
------------------	----------	---------	-------

Typ av ventilation	FVP	FVP	-----
Vent.volym, m ³ (Fukt, g/kg)	13857(0)	3068(0)	0(0)
Effekt, kW/m ³ /s (% värme)	0.900(0)	0.900(0)	0.000(0)
Luftläckning, m ³ /h(oms/h)	576.5(0.04)	173.1(0.06)	0.0(0.00)
Mån/fredag: Rumstemp, °C	20.0	18.0	0.0
Basflöde, m ³ /h * h/dygn	7275.0*24.0	1610.9*24.0	0.0* 0.0
Forcerat, m ³ /h * h/dygn	0.0* 0.0	0.0* 0.0	0.0* 0.0
Dygnsmedel m ³ /h(oms/h)	7275.0(0.53)	1610.9(0.53)	0.0(0.00)
Lördagar: Rumstemp, °C	20.0	18.0	0.0
Basflöde, m ³ /h * h/dygn	7275.0*24.0	1610.9*24.0	0.0* 0.0
Forcerat, m ³ /h * h/dygn	0.0* 0.0	0.0* 0.0	0.0* 0.0
Dygnsmedel m ³ /h(oms/h)	7275.0(0.53)	1610.9(0.53)	0.0(0.00)
Söndagar: Rumstemp, °C	20.0	18.0	0.0
Basflöde, m ³ /h * h/dygn	7275.0*24.0	1610.9*24.0	0.0* 0.0
Forcerat, m ³ /h * h/dygn	0.0* 0.0	0.0* 0.0	0.0* 0.0
Dygnsmedel m ³ /h(oms/h)	7275.0(0.53)	1610.9(0.53)	0.0(0.00)

Kanalförlust, frånluft (K=tempdiff över kanalvägg) 211 m, 0.25 W/m, K
 Kanalförlust, tilluft med högst rumstemperatur 0 m, 0.00 W/m, K
 Kanalförlust, värmd tilluft i luftvärmesystem 0 m, 0.00 W/m, K
 Kanalförlusten i FTX-systemet har beräknats till 0 kWh/år.

VÄRMEPUMP: Nibe Fighter 1330-30

Utetemperatur:	-15.00	-7.00	2.00	7.00	15.00
Värmeeffekt, kW:	24.50	26.50	28.50	30.00	32.00
Driveffekt, kW:	9.00	8.00	7.00	6.00	5.00
Lägsta avlufttemp 0°C. Lägsta utetemp	0.0°C.	Högsta d:o	0.0°C		
Årsvärmefaktor= Avgivet/Drivel	138423/	35302	= 3.92.	Red.fakt	1.00

Må- nad	Uppv dgr	Trans- mission	Vent.+ Läckn.	Vent.- v.växl	Utnyttj.värme Sol Process		Uppv.- behov	Uppv.+ tappvv
Jan	31	53884	+62883	0	-4872	-30993=	80902	99513
Feb	28	46192	+53901	0	-6135	-27986=	65972	82782
Mar	31	42180	+49199	0	-9753	-30981=	50645	69256
Apr	30	30574	+35634	0	-12668	-29972=	23568	41578
Maj	9	18982	+22078	0	-15824	-23848=	1387	19998
Jun	0	8616	+9962	0	-15584	-2994=	0	18010
Jul	0	5004	+5737	0	-10741	0=	0	18611
Aug	0	8111	+9369	0	-14044	-3436=	0	18611
Sep	5	15598	+18126	0	-11473	-21934=	317	18328
Okt	31	26007	+30292	0	-8524	-30988=	16787	35398
Nov	30	34269	+39954	0	-5631	-29991=	38601	56611
Dec	31	42966	+50119	0	-4478	-30991=	57616	76227
År	226	332383	387254	0	-119726	-264115	335795	554923

Summor= 299003 348717 0 -58106 -231889 för uppv.period.
Uppvärmningsperiod: Utetemp= 0.263 °C, 103310°h (Året 119938°h).

TILLFÖRD ENERGI UNDER KALENDERÅRET (kWh)

Må- nad	Energi från Nyttig	VP Förlust	Tillsatsenergi Nyttig	Förlust	Drivel till VP	Fläkt /Pump	Köpt värme	Proc.+ hush.el
Jan	18019	+1750	+81494	+6283	+5926	+2677=	96380	25135
Feb	16423	+1649	+66358	+5144	+5244	+2418=	79164	22703
Mar	18674	+2063	+50581	+3784	+5442	+2677=	62485	25135
Apr	16896	+2438	+24682	+1307	+4362	+2591=	32943	24325
Maj	1387	+439	+18611	+981	+354	+1950=	21896	25135
Jun	0	+0	+18010	+1006	+0	+1599=	20616	24325
Jul	0	+0	+18611	+1039	+0	+1653=	21303	25135
Aug	0	+0	+18611	+1039	+0	+1653=	21303	25135
Sep	317	+125	+18010	+990	+81	+1765=	20847	24325
Okt	14902	+2031	+20496	+796	+3466	+2677=	27435	25135
Nov	18641	+1996	+37970	+2439	+4953	+2591=	47953	24325
Dec	18799	+1874	+57428	+4120	+5473	+2677=	69698	25135
År	124059	14364	430865	28927	35302	26929	522023	295949

Dim. värmeeffekter (DUT = -15.4 °C. Tidskonstant = 178 h)

Tappvarmvatten, om dygnets hela behov ackumuleras	25.01 kW
Transmission, ventilation och luftläckning	210.04 kW
Utnyttjad gratis-effekt	-41.65 kW
Förluster i värmesystemet	15.37 kW

Totalt effektbehov (dygnsmedeleffekt) 208.77 kW

Vid forc. ventilation ökar effektbehovet momentant med 0.00 kW, utöver den ovan redovisade dygnsmedeleffekten. Medeleffekten avgör avsvälning under en lång period med dimensionerande utetemperatur.

Den tappvarmvatteneffekt som redovisas är den effekt som krävs för att producera dygnets behov under 24 timmar. Verkligt installerad effekt måste väljas högre mht tappningscykel och beredarens volym.

Byggnadens behov av värmeenergi i kWh/år:	BBR- byggnad	Verklig byggnad
Transmissionsförluster och luftläckning (1)	429679	361821
Ventilationsförluster, styrd luftväxl. (2)	+351477	+357816
Återvunnen värmeenergi i FTX-aggregat (3)	-175738	+0
Förluster i från- och tilluftskanaler (4)	+0	+0
Utnyttj. värmestillskott från processer (5)	-250195	-264115
Utnyttj. värme från solinstrålning (6)	-115821	-119726
Behov av varmvatten vid tappställen (7)	+219128	+219128
Byggnadens nettobehov av värmeenergi (8)	458530	554923
Extra fläktenergi till FTX-aggregat (9)	-----	-2162
Besparing med värmepump (10)	-----	-103121
Nettobehov enligt Boverkets handbok (11)	458530	449640

 * Nettovärmebehovet är 8890 kWh lägre än i ref.byggnaden. *
 * Byggnadens värmeförlust, beräknat enl BBR är $F_s, akt = 0.237$. *
 * $F_s, krav = 0.312 \text{ W/m}^2, K$. Högsta tillåtna $F_s, gräns = 0.405 \text{ W/m}^2, K$. *
 * Behov av värmeenergi och värmeförlust uppfyller BBRs krav! *

Tillförd energi till värme- och ventilationssystemet i kWh/år:

Nettobehov av bas- och tillsatsenergi (12)	458530	554923
Värmedistributions- och regl.förluster (13)	+41529	+43292
Basenergi producerad med värmepump (14)	-124281	-138423
Tillförd drivel till värmepump (15)	+124281	+35302
Tillförd el till ventilationssystemet (16)	+21622	+19460
El till värmedistrib.fläktar/-pumpar (17)	+6907	+7469
Köpt energi till värme/ventilation (18)	528589	522023
Processer. Hushålls- och fastighetsel (19)	+295951	+295949
Nettobesparing av effektivare vitvaror (20)	+0	+0
Byggnadens totala behov av köpt energi (21)	824539	817972
Totalt behov av köpt energi för verklig byggnad	kWh/år	kWh/m ²
Värmepump, enbart för uppvärmning	0	0
Fjärrvärmeväxlare	459792	65
Drivel till värmepump	35302	5
El till fläktar och pumpar	26929	4
Processer. Hushålls- och fastighetsel	295949	42
Nettobesparing av effektivare vitvaror	0	0
Summa för kalenderåret	817972	116

- (*) BBR-byggnaden är en exakt kopia av den verkliga, förutom att:
1. Om effektiv värmearvändning krävs minskas ventilationsförlusterna med 50 % utan att elbehov ökas. Annars F-ventilation.
 2. Byggnadens U-värden är valda så att värmeförlusten alltid blir exakt 0.312 (=Fs,krav) beräknat enligt BBRs regler.
 3. Lufttätheten är 0,8 l/m²/s för bostäder och 1,6 för lokaler.
 4. Brukarberoende data väljs enligt "Byggnaders värmeenergibehov"

Objekt: Klyvaren etapp1. Mälarstrand Västerås 739
 Utg 3 FJV samt FVP-garage för värme 30/6 kW . köldbryggor. kalltga

Beräknat 2008-02-20 av Johan Eriksson, 021-448 04 31
 Indatafil: u:\2007\739-00~1\14BERA~1\4ENORM~1\GLLAND~1\UTG3KL~1.EN

Taxefördelningar	Taxa 1	Taxa 2	Taxa 3	Taxa 4	Taxa 5
Årsbehov, kWh	Priser i kr/kWh och energibehov i kWh/period				
Basenergi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
kWh/år: 0	0	0	0	0	0
Tillsatsenergi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
kWh/år: 459792	0	0	0	0	0
El till fläktar/pumpar	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
kWh/år: 26929	0	0	0	0	0
Drivel till värmepump	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
kWh/år: 35302	0	0	0	0	0
Processer. Hush.el	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
kWh/år: 295949	0	0	0	0	0
Summa kWh:	0	0	0	0	0
Summa kr:	0	0	0	0	0

Valda energipriser	Taxa 1	Taxa 2	Taxa 3	Taxa 4	Taxa 5
Fom månad-tom månad	-----	-----	-----	-----	-----
Från Kl. till Kl.	0 - 0	0 - 0	0 - 0	0 - 0	0 - 0
Dygn under veckan	Alla	Alla	Alla	Alla	Alla
(E) Elenergi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(F) Fjärrvärme	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(L) Olja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(B) Fastbränsle	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(G) Gas	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(1) Annat 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(2) Annat 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Energipris anges i kr/köpt kWh. (För bränslen kr/kWh värmeinhåll)

Rörliga energikostnader	kWh/år	kr/år
Värmepump, enbart för uppvärmning	0	0
Fjärrvärmeväxlare	459792	0
Drivel till värmepump	35302	0
El till fläktar och pumpar	26929	0
Processer. Hushålls- och fastighetsel	295949	0
Nettobesparing av effektivare vitvaror	0	0
Årssummor (Medelpris 0.00 kr/kWh)	817972	0

Utrymme i byggnaden	lägenhet	Källare	Zon 3
18% av uppvärmd area	1039.3	230.1	0.0
Fönster och dörrarea	1117.8	181.0	0.0
Af= minsta av ovanstående	1039.3	181.0	0.0
F_s ,krav = $0.16(0.22)+0.81 \cdot Af/Aom$	0.328	0.258	0.000
UA,krav = F_s ,krav $\cdot Aom$	1642.6	387.1	0.0

$$F_s,krav = UA,krav/Aom = 2029.7 / 6507.7 = 0.312 \text{ W/m}^2, K$$

Kontroll av byggnadens ytrelaterade värmeförlust F_s enl BBR 10:2112

Byggnads- del	Area (A_i) m ²		(Ukorr - a3)* a1	* a2 =Ujust	Ujust $\cdot A_i$			
	Bostad	Lokal						
Vindsbjlg	1003.5	0.0	0.107	0.00	1.00	1.000	0.107	107.375
Vägg,luft	2611.2	0.0	0.206	0.00	1.00	1.000	0.206	537.907
Golv,jord	272.2	0.0	0.158	0.00	0.75	1.000	0.119	32.256
Fönster	1117.8	0.0	1.200	0.60	1.00	1.000	0.595	665.388
(Zonens fönsterprocent=19.360. Solavdrag multipliceras med 0.7748)								
Vindsbjlg	88.4	0.0	0.107	0.00	1.00	0.889	0.095	8.408
Vägg,luft	454.5	0.0	0.206	0.00	1.00	0.889	0.183	83.224
Golv,jord	779.1	0.0	0.148	0.00	0.75	0.889	0.099	76.871
Fönster	158.6	0.0	1.200	1.11	1.00	0.889	0.079	12.528
Dörrar	22.4	0.0	1.000	0.00	1.00	0.889	0.889	19.911

$$Aom = 6507.7 + 0.0 = 6507.7 \text{ Summa}(Ujusti \cdot A_i) \text{ i W/K} = 1543.868$$

$$F_s,akt = \text{Summa}(Ujusti \cdot A_i) / Aom = 1543.868 / 6507.7 = 0.237 \text{ W/m}^2, K$$