

VERIFIERANDE ENERGIBERÄKNING KV PÄRLAN

UPPDRAG Kv Pärlan Lund	UPPDRAGSLEDARE Martin Bringner	DATUM 2024-05-14
UPPDRAGSNUMMER 30037863	UPPRÄTTAD AV Simon Karlsson	NYBYGGNAD

Översikt

BBR-version

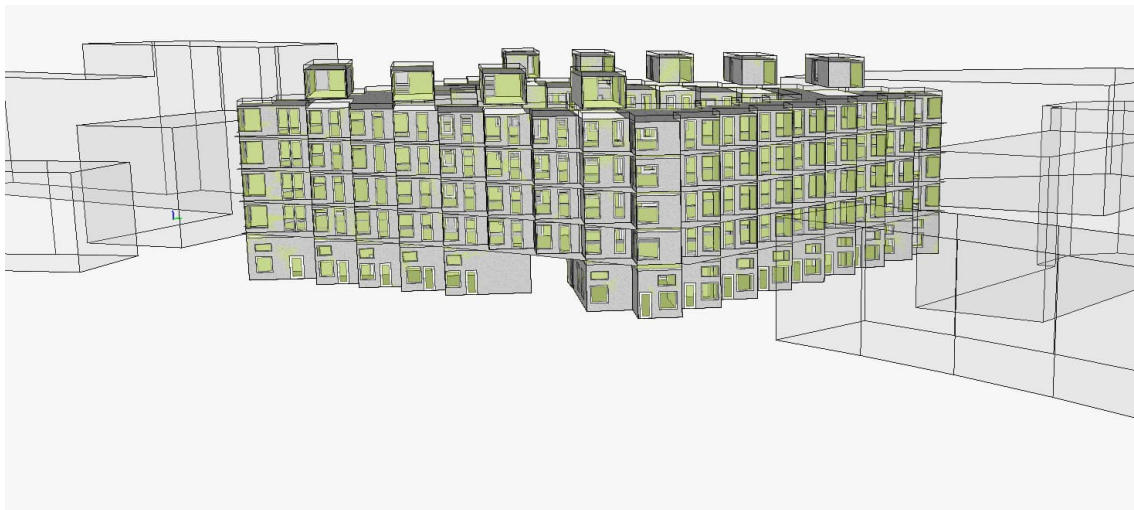
BBR 29 (BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4)
BEN (BFS2016:12 med ändringar till och med BFS2018:5)

Byggnadstyp

Flerbostadshus med fjärrvärme

Orientering

Nybyggnation av flerbostadshus i Lund.



Beräkning av årlig energianvändning för Kv Pärlan har utförts. Flerbostadshus med 6 våningsplan ovan mark.

RELATIONSHANDLING

Sammanfattning

Beräkning av byggnadens *Primärenergital* har utförts på Kv Pärlan.

Den enligt Boverkets BBR29 och BEN definierade *Primärenergital* beräknades till 62,0 kWh/m² A-temp, år. Byggnaden uppfyller därmed kravet på 75,5 kWh/m² enligt BBR med enligt rapporten redovisade beräkningsförutsättningar.

Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient U-medel för byggnadens klimatskärm beräknades till 0,32 W/(m²K) och kravet enligt BBR29 är 0,41 W/(m²K)

A-temp för Kv Pärlan är 8 157 m².

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
Inledning	4
Metod och avgränsningar	4
Uppföljning.....	4
Krav enligt BBR.....	5
Krav för aktuell byggnad	5
IDA ICE 4.8.....	6
Atemp.....	6
Underlag	7
Klimatskärm	8
Luftläckage	8
Solavskärmning.....	8
Internlaster.....	9
Luftbehandling	10
Inneklimat.....	12
Värmesystem och tappvarmvatten.....	12
Fastighetsel.....	13
Resultat.....	14
Klimatskärmens U-värde.....	15

Inledning

Flerbostadshuset Kv Pärlan består av 6 våningsplan. Huset försörjs med fjärrvärme. Geometrier har byggts upp utifrån DWG-ritningar samt IFC-modell. Beräkningen har gjorts med brukardata för "normalt brukande" enligt SVEBY för bostäder samt BEN.

Metod och avgränsningar

Energiberäkningen har gjorts i IDA ICE, ett dynamiskt energisimuleringsprogram.

Som fastighetsenergi benämns den energi som är knuten till byggnadens installationer (pumpar, fläktar etc.), belysning i allmänna utrymmen och övrig fastighetsel.

De i rapporten presenterade värdena på beräknad årsenergianvändning är en prognos. Den faktiska årsenergianvändningen för byggnaden kan avvika från prognosen beroende på avvikelser mellan beräkningsmodell och bland annat det slutliga utförandet på byggnadens konstruktion, VVS-installationer, framtida utomhusklimat och byggnadens verkliga användning som t.ex. hyresgäst användning i form av internlast och drift.

Uppföljning

Byggnadens *Specifika energianvändning* bör enligt BBR följas upp efter att byggnaden uppförts. För att möjliggöra en så korrekt uppföljning som möjligt ska energibehovet mätas och fördelas per användningsområde. BBR ger som allmänt råd att byggnadens elbehov delas upp i hushållsel/ verksamhetsel samt fastighetsel. Följande bör mätas för att underlätta uppföljning:

- All levererad energi för uppvärmning och tappvarmvatten (fjärrvärmemätare)
- Användning av tappvarmvatten för att bestämma hur stor del av levererad värme som används för beredning av tappvarmvatten (kallvattenmätare för varmvatten)
- Fastighetsel respektive hushållsel/verksamhetsel (inkommande/utgående elmätare respektive fastighetselmätare)
- Separat elmätare för eventuella solceller

Krav enligt BBR

Nedan är ett utdrag ur BBR29 gällande krav för bostäder samt lokaler.

	Energiprestanda uttryckt som primärenergital (EP_{pet}) [kWh/m ² Atemp och år]	Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m) [W/m ² K]	Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad [l/s m ²]
Flerbostadshus	75	0,40	Enligt avsnitt 9:26
Lokaler	70	0,5	Enligt avsnitt 9:26

VF Viktningsfaktor:

El, olja och gas 1,8

Fjärrvärme 0,7

Fjärrkyla och biobränsle 0,6

Den geografiska justeringsfaktorn F_{geo} för aktuell byggnad är 1,0.

Krav för aktuell byggnad

Luftflödestillägg lokaler:

Lokalerna och kontoret betjänas av LA03, LA04 och LA05 med totala medeluftsflödet 0,62 l/s, m². Antagna drifttider är 12 h/dygn under veckodagar.

För lokaler beräknas luftflödestillägg enligt:

$$40x(q_{medel} - 0,35)$$

Vilket för denna byggnad innebär ett tillägg på 10,8 kWh/m², år

Då byggnaden innefattar såväl bostäder som lokaler ska energikraven viktas efter verksamheternas Atemp enligt BBR.

	Bostäder	Lokal
Atemp	7392 m ²	765 m ²
	(91%)	(9%)
Krav Energiprestanda BBR29	75 kWh/m ² Atemp och år	70 kWh/m ² Atemp och år

Krav Energiprestanda med luftflödestillägg BBR29	75 kWh/m ² Atemp och år	80,8 kWh/m ² Atemp och år
---	---------------------------------------	---

Krav U-medel	0,40	0,50
--------------	------	------

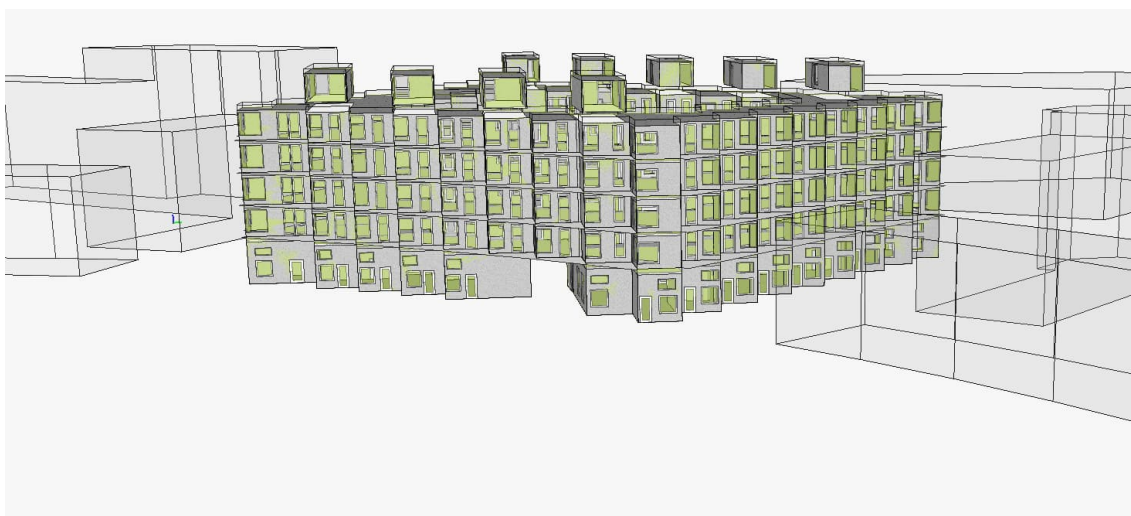
Detta ger ett energiprestandakrav på $0,09 \cdot 75 + 0,91 \cdot 80,8 = 75,5$ kWh/m² Atemp och ett U-värdeskrav på $0,4 \cdot 0,09 + 0,5 \cdot 0,91 = 0,41$.

IDA ICE 4.8

Energiberäkningen utförs med IDA ICE 4.8.

Ort: Malmö

Klimatfil: Lund_(SMHI-SVEBY)



Atemp

Plan	Atemp
Plan 10	1534 m ² (Varav lokal 765 m ²)
Plan 11	1569 m ²
Plan 12	1569 m ²

Plan 13	1569 m ²
Plan 14	1529 m ²
Plan 15	387 m ²
Totalt	8157 m²

Underlag

Underlag fram till april 2024.

- A-handlingar, daterad 2024-04-19
- K-handlingar, daterad 2024-04-27
- VVS-handlingar, daterad 2022-05-27
- Provtryckningsprotokoll, daterad 2023-12-07
- Fönsterspecifikation 2022-04-25
- Aggregatkörningar
- Brukarindata SVEBY
- Boverkets Byggregler, BBR 29 (BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4)
- BEN (BFS2016:12 med ändringar till och med BFS2018:5)

OVK och relationshandlingar VVS var inte tillgängliga vid tillfället för energiberäkning.

Klimatskärm

U-värden som har använts i beräkningen.

	U [W/m ² K]	Area [m ²]	Kommentar
Ytterväggar	0,15	5572	
Platta mot mark	0,17 (0,13)	1522	Exkl. markmotstånd 200 mm isolering (Inkl. markmotstånd)
Platta mot luft	0,17	167	200 mm isolering
Tak	0,10	397	
Fönsterpartier/ fönsterdörrar	0,9	1822	
Dörrar	0,97	30	

Ett påslag för köldbryggor motsvarande 20 % på transmissionsförluster har lagts till beräkningen.

Luftläckage

Utförd provtryckning på sju stycken lägenheter indikerar en lufttätet motsvarande 0,09-0,13 l/s, m² omslutande area vid 50 Pa tryckskillnad. Energiberäkningen tar höjd och energiberäkningsresultatet innefattar en infiltration motsvarande 0,30 l/s, m² omslutande area vid 50 Pa tryck.

Solavskärmning

g-värde som använts i beräkningen.

g-värde_{glas} = 50 %

Beteendestyrd solavskärmning:

Mellanliggande persienn med manuell styrning

0,71*0,5=0,355

(BEN)

Internlaster

Byggnadens internlaster utgår bland annat ifrån Svebyprogrammets "*Brukarindata bostäder*", samt *BFS 2017:6 BEN*. Internlaster är sammanlagrade att hushållsel som kan anses tillgodogöras till byggnad uppgår till 21 kWh/m², Atemp (70 % av 30 kWh/m² Atemp).

Personvärme:

Denna energiberäkning har räknat med 216 boende, beräknat genom schablonvärde från BEN, samt ett antagande om 50 personer som vistas i lokalerna.

Typ av lägenhet	Antal lägenheter	faktor	Antal personer
1a	29	1,42	41,18
2a	57	1,63	92,91
3a	16	2,18	34,88
4a	17	2,79	47,43
Totalt			216

Effektavgivning för personlast är satt till 80 W/person. (BEN)

Närvarograd 14h/dygn (BEN)

Hushållsel:

Belysning

Verksamhet	W/m ²	Drifttid
Bostäder	5	14 h/dag
Trapphus/entré**	5	14 h/dag
Teknikutrymme**	5	1 h/dag

** Fastighetsenergi

Utrustning

Verksamhet	W/m ²	Drifttid
------------	------------------	----------

Bostäder 5 14 h/ dag

Viktning Hushållsel/verksamhetsel för bostäder och kontorsdelar:

	Bostäder	Lokaler	Total
Atemp	7392 m²	765 m²	8157 m²
BEN Hushållsel/ verksamhetsel	21 kWh/m² Atemp och år	50 kWh/m² Atemp och år	24 kWh/m² Atemp och år

Luftbehandling

Följande indata har använts i beräkningen:

LA01 - Betjäna lägenheter

System	FTX motströmsvärmeväxlare
SFP	1,42 kW/m³/s
Årstemperatur verkningsgrad	75 %
Tilluftstemperatur	19 °C Antaget
Drifttider	Konstant
Temperaturhöjning fläkt	0,7 °C Antaget
Luftflöde totalt	1 920 l/s, konstanta flöden, CAV
Spisfläktar	30 l/s 30 min/dygn BEN

LA02 - Betjäna lägenheter

System	FTX motströmsvärmeväxlare
SFP	1,30 kW/m³/s
Årstemperatur verkningsgrad	75,4 %
Tilluftstemperatur	19 °C Antaget
Drifttider	Konstant
Temperaturhöjning fläkt	0,7 °C Antaget
Luftflöde totalt	2 020 l/s, konstanta flöden, CAV
Spisfläktar	30 l/s 30 min/dygn BEN

LA03-Betjäna lokal

System	FTX roterande växlare
SFP	1,44 kW/m ³ /s
Årstemperatur verkningsgrad	81 %
Tilluftstemperatur	18 °C Antaget
Drifttider	12h/dygn Antaget
Temperaturhöjning fläkt	0,7 °C Antaget
Luftflöde totalt	1 152 l/s, Variabla flöden ,VAV, 70 %
Kyla COP	4,4

LA04 Betjäna lokal

System	FTX roterande växlare
SFP	1,61 kW/m ³ /s
Årstemperatur verkningsgrad	76,4 %
Tilluftstemperatur	18 °C Antaget
Drifttider	12h/dygn Antaget
Temperaturhöjning fläkt	0,7 °C Antaget
Luftflöde totalt	2 000 l/s, Variabla flöden ,VAV, 50 % lågfartdrift

LA05 Betjäna lokal

System	FTX roterande växlare
SFP	1,59 kW/m ³ /s
Årstemperatur verkningsgrad	79 %
Tilluftstemperatur	18 °C Antaget
Drifttider	12h/dygn Antaget
Temperaturhöjning fläkt	0,7 °C Antaget
Luftflöde totalt	1 500 l/s, Variabla flöden ,VAV, 50 % lågfartdrift

Inneklimat

Redovisade Innetemperaturer som har använts i energiberäkningen av Kv Pärlan.

Utrymme	Innetemperatur
Bostäder	21 °C
Lokaler	21 °C
Teknikutrymme	18 °C
Övrigt	18 °C

Värmesystem och tappvarmvatten

Byggnaden försörjs med fjärrvärme.

Energisimuleringen är utförd med stängda fönster och dörrar.

Ett påslag för vädring har lagts till i beräkningen motsvarande 4 kWh/m², år. (BEN)

Ett påslag för distributionsförluster har lagts till i beräkning motsvarande 15 % av energin till uppvärmning. Det motsvarar i denna beräkning ca 4 kWh/m² Atemp.

Ett påslag för reglerförluster har lagts till beräkningen motsvarande 4 % av energin till uppvärmningen. Det motsvarar i denna beräkning ca 1 kWh/m² Atemp.

Ett ytterligare påslag har även lagts till för energiförluster ventilationskanaler motsvarande ca 5 kWh/m² Atemp där 50 % av förlusterna får anses tillfalla byggnaden.

Tappvarmvatten som kan anses tillhöra byggnadens grundläggande behov av varmvatten för bostäder:

$$\text{Energi för tappvarmvattenbehov} = \frac{25}{\eta_{\text{tvv}}} = 25 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \text{Atemp, år (BEN)}$$

Tappvarmvatten som kan anses tillhöra byggnadens grundläggande behov av varmvatten för lokaler:

$$\text{Energi för tappvarmvattenbehov} = \frac{2}{\eta_{\text{tvv}}} = 2 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \text{Atemp, år (BEN)}$$

Där η_{tvv} är årsverkningsgraden för produktion av varmvatten i byggnaden och sätts till 1 då byggnaden försörjs med fjärrvärme.

Viktning tappvarmvattenförbrukning BEN

	Bostäder	Lokal	Total
Atemp	7392 m ²	765 m ²	8157m²
Energi för tappvarmberedning	25 kWh/m ² Atemp och år	2 kWh/m ² Atemp och år	23 kWh/m² Atemp och år

VVC-förluster har i beräkningen antagits till 5 kWh/m², Atemp. 50 % av förlusterna kommer rummet tillgodo.

Fastighetsel

Hiss:	2 stycken hissar med energianvändning 5 500 kWh/år enligt Sveby
Pumpar:	Ett påslaget värde för pumpar har lagts till i beräkningen motsvarande 2 kWh/m ² Atemp, år. (Antaget)
Trapphusbelysning:	5 W/m ²

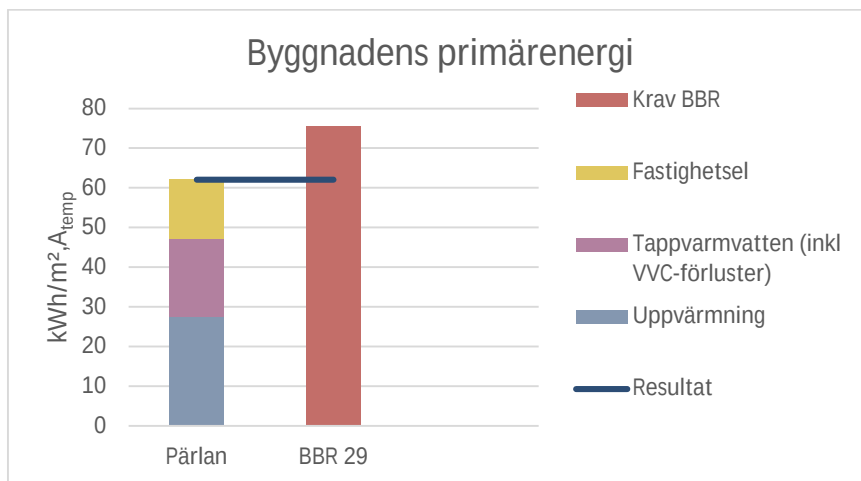
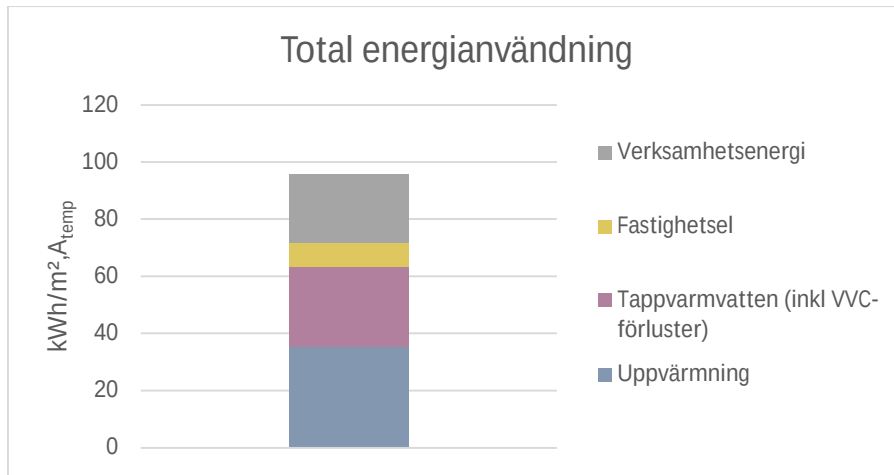
Förutom fläktenergi som beräknats i energiberäkningen till 5,5 kWh/m², år tillkommer belysning i trapphus, entré och driftsutrymmen samt energi till hissar. Belysningen är beräknad i energiberäkningen till 3 kWh/m², år och energi till hissar och pumpar är beräknad till 2 kWh/m², år. Den totala fastighetselen blir enligt ovanstående beräkningar 10,5 kWh/m², år.

Solceller har installerats med sammanlagd effekt om 38,5 kW och bedöms kunna producera ca 35 MWh årligen. Av dessa beräknas ca 20 MWh kunna tillgodogöras fastighetselen.

Resultat

Byggnadernas totala energianvändning, det vill säga inklusive hushållsel och verksamhetsel, beräknades till 95,6 kWh/m²A_{temp},år. Byggnadens *Primärenergital* beräknades till 62,0 kWh/m²A_{temp},år och klarar därmed boverkets krav på 75,5 kWh/m²A_{temp},år.

Parameter	Byggnadens energianvändning [MWh/år]	Byggnadens energianvändning [kWh/m ² ,år]	Primärenergital [kWh/m ² ,år]
Uppvärmning	289,5	35,5	27,6
<i>Radiatorer</i>	161,5	19,8	15,4
<i>Värme ventilation</i>	54,3	6,7	5,2
<i>Regler-,distributionsförluster</i>	41,0	5,0	3,9
<i>Vädringspåslag</i>	32,6	4,0	3,1
Tappvarmvatten (inkl VVC-förluster)	227,1	27,8	19,5
<i>Tappvarmvatten</i>	186,3	22,8	16,0
<i>VVC-förluster</i>	40,8	5,0	3,5
Fastighetsel	107,8	13,2	23,8
<i>Fläktar ventilation</i>	47,1	5,8	10,4
<i>Fastighetsbelysning</i>	24,5	3,0	5,4
<i>Pumpar, hissar, m.m</i>	16,3	2,0	3,6
<i>Solceller, tillgodogörs</i>	-20,0	-2,5	-4,5
Summa	584,5	71,6	62,0
Verksamhetsenergi	195,8	24,0	
Summa	780,5	95,6	



Klimatskärmens U-värde

Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient U-värdet för hela klimatskalet hos byggnaden beräknades till 0,32 W/(m²K) för byggnaden.

Maximalt tillåtet U-värde enligt BBR 29 är 0,41 W/(m²K).