

HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2

Nybyggnad av småhus
Hus 1 t.o.m. 10
VELLINGE KOMMUN

ENERGIBALANSBERÄKNING

RELATIONSHANDLING

2021-09-13

Ingenjörskontor
Andersson & Hultmark AB

Utförd av: Jasmin Jasko Bećirović

Arb.nr: 6469.02

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	ALLMÄNT	1
2	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	2
2.1	<i>Myndighets- och beställarkrav.....</i>	2
2.2	<i>Indata/Underlag.....</i>	3
2.2.1	Allmänt	3
2.2.2	Klimatkrav	3
2.2.3	U-värden och klimatskal.....	4
2.2.4	Ventilation	5
2.2.5	Värme- och tappvarmvattensystem	5
2.2.6	Internlaster	6
2.2.7	Övrig indata.....	6
3	RESULTAT.....	7
3.1	<i>Byggnadens energibehov.....</i>	7
3.2	<i>Byggnadens behov av köpt energi.....</i>	9
3.3	<i>Primärenergital enligt BBR28.....</i>	11
4	SAMMANFATTNING.....	11

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 1 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

1 ALLMÄNT

Hökerum Bygg AB har uppfört nytt bostadsområde på Herrestorps Täppor i Vellinge kommun. Projektet innehåller 10 st. småhus.

Verifiering av byggnaderna har utförts genom beräkning enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2016:12) om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår, BEN3 (BFS 2018:3).

Beräkning och analys sker med stöd av programmet *IDA Indoor Climate and Energy 4.8*.

Resultatet är baserat på de beräkningsförutsättningar som redovisas i kapitel 2. Beräkningen visar att behov av köpt energi samt krav på U-medelvärde¹ för kontroll mot de kravnivåer som anges i BBR28² uppnås.

	Aktuell byggnad	Kravställning
	Resultat inkl. säkerhetsmarginal	BBR28
Primärenergital, EP _{pet} ³	Hus 1-7: 88 kWh/m ² år Hus 8-10: 86 kWh/m ² år	90 kWh/m ² år
U _{medelvärde}	0,27 W/m ² K Gäller för samtliga hus	0,40 W/m ² K
Installerad eleffekt för uppvärmning	4,0 kW Gäller för samtliga hus	4,5 kW

Tabell 1 Kontroll resultat mot kravställning.

¹ Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient U_m

² Boverkets Byggregler 27

³ Enligt definition i kapitel 2.1.

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 2 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

2 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Kommande kapitel redogör i korthet för de beräkningsförutsättningar som ligger till grund för energiberäkningen.

2.1 Myndighets- och beställarkrav

Energibalansberäkningen syftar till att redovisa den energi som vid normalt brukande, under ett normalår behöver levereras till en byggnad (oftast benämnd köpt energi) för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi. Byggnadens energianvändning (E_{bea}) fastställs enligt nedanstående formel:

$$E_{bea} = E_{uppv} + E_{kyl} + E_{tvv} + E_f$$

E_{bea} - Byggnadens energianvändning

E_{uppv} - Energi till uppvärmning, kWh/år

E_{tvv} - Energi till tappvarmvatten, kWh/år

E_f - Byggnadens fastighetsenergi, kWh/år

E_{kyl} - Energi till komfortkyla, kWh/år

För detta projekt gäller de energikrav enligt BBR28 avseende det värde som beskriver byggnadens energiprestanda uttryckt som ett primärenergital. Primärenergitalet utgörs av byggnadens energianvändning, där energi till uppvärmning har korrigerats med en geografisk justeringsfaktor, multiplicerat med primärenergifaktor för energibärare och fördelat på A_{temp} (kWh/m² och år).

Primärenergitalet beräknas enligt nedanstående formel:

$$EP_{pet} = \frac{\sum_{i=1}^6 \left(\frac{E_{uppv,i}}{F_{geo}} + E_{kyl,i} + E_{tvv,i} + E_{f,i} \right) \times PE_i}{A_{temp}} \quad (1)$$

EP_{pet} - Byggnadens primärenergital, kWh/år

F_{geo} - Geografisk justeringsfaktor

PE_i - Primärenergifaktor

Förenklat innebär ovanstående formel att all energi för uppvärmning skall justeras med en faktor F_{geo} som är beroende av vart byggnaden är lokaliserad. Utöver detta skall all energi justeras med en primärenergifaktor baserad på ursprunget till energi. Nedanstående justerings- samt primärenergifaktorer används för beräkningen av byggnadens primärenergital.

Primärenergifaktorer, (PE_i):

Fjärrvärme 1,0

EI 1,6

Geografisk justeringsfaktor, (F_{geo}):

Vellinge 0,8

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 3 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

2.2 Indata/Underlag

Indata till beräkningen är hämtad från Boverkets föreskrifter och allmänna råd om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande under ett normalår (BFS 2018:5, BEN3). Övrig indata bygger på projektspecifika värden, erfarenhetsvärden och antaganden.

2.2.1 Allmänt

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Ort	Vellinge	Säkert	
Klimatdata	Malmö	Säkert	Källa: SMHI-SVEBY
Geografisk justeringsfaktor F_{geo}	0,8	Säkert	
A_{temp} [m ²]	130	Troligt	Källa: A-underlag, Relationshandlingar, daterad 2021-08-31
Beräkningsprogram	Se not.	Säkert	IDA ICE 4.8, SP2

2.2.2 Klimatkrav

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Min Lufttemperatur [°C]	21	Säkert	Enligt BFS 2018:5, BEN3

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 4 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

2.2.3 U-värden och klimatskal

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Fönster Hus 1-7 [W/m²K]	0,97	Säkert	Källa: Fabrikantens sammanställning på energidata från orderbekräftelse 2020-11-18 Medelvärde för samtliga fönster samt fönsterdörrar
Fönsterdörrar Hus 1-7 [W/m²K]	0,97	Säkert	
Fönster Hus 8-10 [W/m²K]	0,97	Säkert	Källa: Fabrikantens sammanställning på energidata från orderbekräftelse 2020-12-02 Medelvärde för samtliga fönster samt fönsterdörrar
Fönsterdörrar Hus 8-10 [W/m²K]	0,97	Säkert	
Dörrar [W/m²K]	1,00	Antaget	
Yttervägg [W/m²K]	0,131	Säkert	Källa: Beställare via mail, 2020-11-24
Tak [W/m²K]	Se not.	Säkert	<u>Hus 1-7:</u> 0,10 W/m²K Beräknad utifrån mängd isolering: 400 mm <u>Hus 8-10:</u> 0,08 W/m²K Beräknad utifrån mängd isolering: 500 mm Källa: Installationsprotokoll från Lösullinstallatör, daterad 2021-05-17
Platta på mark [W/m²K]	0,12	Säkert	Källa: Konstruktör via mail 2021-09-10
Luftläckage [l/s,m²]	Se not.	Säkert	<u>Hus 1-7:</u> 0,20 l/s,m² Källa. Medelvärde för hus 1 t.o.m. 7 då lufttäthetsmätningar utfördes endast för hus 1 som enligt rapport Lufttäthets daterad 2021-03-31 visade uppmätt resultat på 0,18 l/s,m². <u>Hus 8-10:</u> 0,26 l/s,m² Källa: Medelvärde för hus 8 t.o.m. 10 då lufttäthetsmätningar utfördes endast för hus 8 som enligt rapport Lufttäthets daterad 2021-05-06 visade uppmätt resultat på 0,24 l/s,m². Vid 50 Pa tryckskillnad
Köldbryggor [%]	30	Antaget	Köldbryggor antaget som ett schablonpåslag av transmissionsförlusterna, $\Sigma (U_i \times A_i)$, A_i beräknas enligt BBR.

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 5 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

2.2.4 Ventilation

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Typ av ventilation	FX	Säkert	Mekaniskt frånluft med värmeåtervinning. Uteluft tas in genom spaltventiler i fasad.
Typ av styrning	CAV	Säkert	
Drifttid [timmar]	24h	Säkert	
Luftflöde [l/s]	40	Säkert	<u>Hus 1 - 7:</u> Källa. Ritningar V-57-1-210 samt V-57-1-220 stämplade BH, daterade 2020-10-26 <u>Hus 8 - 10:</u> Källa. Ritningar V-57-1-110 samt V-57-1-120 stämplade BH, daterade 2020-10-26
SFP [kW/m³/s]	0,6	Antaget	

2.2.5 Värme- och tappvarmvattensystem

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Primärsida värme	Frånlufts- värmepump	Säkert	Produktion av värme och tappvarmvatten
SCOP	Se not.	Antaget	SCOP-värme över året antas till följande: Hus 1-7: 2,76 Hus 8-10. 2,65
Sekundärsida värme	Se not	Säkert	Golvvärme i entréplan samt radiatorer på övervåningen
Tappvarmvatten [kWh/m²]	20	Säkert	Enligt BFS 2018:5, BEN3
VVB-förluster [kWh/m²]	4,0	Antaget	Förluster i varmvattenberedare

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 6 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

2.2.6 Internlaster

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Personer [antal]	3,51	Säkert	Enligt BFS 2018:5, BEN3
Värmeavgivning [W]	80	Säkert	"
Andel personvärme som kan tillgodoräknas byggnaden som värme [%]	100	Säkert	"
Hushållsel [kWh/m²]	30	Säkert	"
Andel hushållsel som kan tillgodoräknas byggnaden som värme [%]	70	Säkert	"

2.2.7 Övrig indata

INDATA	VÄRDE/ DATA	STATUS	NOTERING
Vädringsförluster [%]	4	Antaget	Enligt BFS 2018:5, BEN3
Säkerhetsmarginal [%]	15	Antaget	På transmissionsförluster, värme till ventilation samt fläktel. På schablonmässiga påslag används ingen extra säkerhetsmarginal. Antags vara inkluderade i schablonen.

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 7 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

3 RESULTAT

I nedanstående tabeller redovisas byggandens brutto- samt nettoenergibehov samt byggandens energianvändning.

Enligt kapitel 9.2 i BBR skall en lämplig säkerhetsmarginal användas vid beräkning av en byggnads energianvändning. Då osäkerhet finns kring byggnadens framtida användning samt att en del av ingående indata är antagen används i detta skede en säkerhetsmarginal på 15 % på slutresultatet. Säkerhetsmarginal läggs ej på de poster som är schablonmässiga påslag, (se tabeller nedan för poster som har en säkerhetsmarginal).

3.1 Byggnadens energibehov

Hus 1-7

	kWh/år	kWh/m ² , år	Säkerhets- marginal	kWh/år inkl. säkerhets- marginal	kWh/m ² , år inkl. säkerhets- marginal
VÄRME					
Värme till rum	8 703	66,9	15%	10 008	77,0
Vädringsförluster	520	4,0	-	520	4,0
Förluster i VVB	520	4,0	-	520	4,0
Summa värme	9 743	74,9		11 048	85,0
Summa värme geografisk justerad	12 179	93,7		13 811	106,2
TAPPVARMVATTEN					
Uppvärmning av tappvarmvatten	2 600	20,0	-	2 600	20,0
Summa tappvarmvatten	2 600	20,0		2 600	20,0
FASTIGHETSENERGI					
El till fläktar	210	1,6	15%	242	1,9
Pumpar (3 % av värme och TVV-behovet)	370	2,8	-	409	3,1
Summa köpt fastighetsenergi	580	4,5		651	5,0

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 8 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

Hus 8-10

	kWh/år	kWh/m ² , år	Säkerhets- marginal	kWh/år inkl. säkerhets- marginal	kWh/m ² , år inkl. säkerhets- marginal
VÄRME					
Värme till rum	8 183	62,9	15%	9 410	72,4
Vädringsförluster	520	4,0	-	520	4,0
Förluster i VVB	520	4,0	-	520	4,0
Summa värme	9 223	70,9		10 450	80,4
Summa värme geografisk justerad	11 529	88,7		13 063	100,5
TAPPVARMVATTEN					
Uppvärmning av tappvarmvatten	2 600	20,0	-	2 600	20,0
Summa tappvarmvatten	2 600	20,0		2 600	20,0
FASTIGHETSENERGI					
El till fläktar	210	1,6	15%	242	1,9
Pumpar (3 % av värme och TVV-behovet)	355	2,7	-	392	3,0
Summa köpt fastighetsenergi	565	4,3		633	4,9

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 9 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	--

3.2 Byggnadens behov av köpt energi

Hus 1-7

	kWh/år	kWh/m ² , år	Säkerhets- marginal	kWh/år inkl. säkerhets- marginal	kWh/m ² , år inkl. säkerhets- marginal
VÄRME					
Bruttoenergibehov uppvärmning	9 743	74,9	-	11 048	85,0
El till VP för uppvärmning	3 342	25,7	-	3 790	29,2
Spets-el för uppvärmning	526	4,0	-	597	4,6
Summa köpt värme	3 869	29,8		4 387	33,7
TAPPVARMVATTEN					
Bruttoenergibehov tappvarmvatten	2 600	20,0	-	2 600	20,0
El till VP för tappvarmvatten	892	6,9	-	892	6,9
Spets-el för tappvarmvatten	140	1,1	-	140	1,1
Summa köpt tappvarmvatten	1 032	7,9		1 032	7,9
FASTIGHETSENERGI					
El till fläktar	210	1,6	15%	242	1,9
Pumpar (3 % av värme och TVV-behovet)	370	2,8	-	409	3,1
Summa köpt fastighetsenergi	580	4,5		651	5,0

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 10 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	---

Hus 8-10

	kWh/år	kWh/m ² , år	Säkerhets- marginal	kWh/år inkl. säkerhets- marginal	kWh/m ² , år inkl. säkerhets- marginal
VÄRME					
Bruttoenergibehov uppvärmning	9 223	70,9	-	10 450	80,4
El till VP för uppvärmning	3 314	25,5	-	3 755	28,9
Spets-el för uppvärmning	434	3,3	-	492	3,8
Summa köpt värme	3 748	28,8		4 247	32,7
TAPPVARMVATTEN					
Bruttoenergibehov tappvarmvatten	2 600	20,0	-	2 600	20,0
El till VP för tappvarmvatten	934	7,2	-	934	7,2
Spets-el för tappvarmvatten	122	0,9	-	122	0,9
Summa köpt tappvarmvatten	1 057	8,1		1 057	8,1
FASTIGHETSENERGI					
El till fläktar	210	1,6	15%	242	1,9
Pumpar (3 % av värme och TVV-behovet)	355	2,7	-	392	3,0
Summa köpt fastighetsenergi	565	4,3		633	4,9

	HERRESTORP TÄPPOR, ETAPP 2 NYBYGGNAD AV SMÅHUS ENERGIBALANSBERÄKNING	Sidnr: 11 (11) Arbetsnr: 6469.02 Datum: 2021-09-13 Rev. datum: - Status: Relationshandling
---	---	---

3.3 Primärenergital enligt BBR28

Hus 1-7

	Energi- användning (E_i) (kWh/år)	Energibärare	Primär- energifaktor (PE_i)	$E_i \times PE_i$ (kWh/år)	Primär- energital (kWh/m ² , år)
Uppvärmning, (E_{uppv})	5 484	EI	1,6	8 774	67
Tappvarmvatten (E_{tvv})	1 032	EI	1,6	1 652	13
Fastighetsenergi (E_f)	651	EI	1,6	1 042	8
PE_{pet} (summa primärenergital)				11 467	88

Hus 8-10

	Energi- användning (E_i) (kWh/år)	Energibärare	Primär- energifaktor (PE_i)	$E_i \times PE_i$ (kWh/år)	Primär- energital (kWh/m ² , år)
Uppvärmning, (E_{uppv})	5 309	EI	1,6	8 494	65
Tappvarmvatten (E_{tvv})	1 057	EI	1,6	1 691	13
Fastighetsenergi (E_f)	633	EI	1,6	1 013	8
PE_{pet} (summa primärenergital)				11 197	86

4 SAMMANFATTNING

Utgående från given indata, redovisad i bifogad indatalista samt med ett säkerhetsmarginalpåslag på 15 %, uppfyller samtliga huskroppar energikraven enligt BBR28.