

Madeleine Svensson, NCC Building SE

Trädstaden

Bygghandling

2021-12-02

Rev. 2022-

05-02

Energiberäkningsrapport Trädstaden, Åhus

Uppdragsnummer: 7289668

Rapport

Innehållsförteckning

0.	Granskningsinformation och revisionshistorik	3
1.	Allmänt	4
2.	Metod	4
3.	Krav	5
3.1.	Myndighetskrav	5
4.	Underlag	6
5.	Förutsättningar	7
6.	Resultat	9
7.	Kommentar till resultat	10
8.	Energiuppföljning	10

Bilagor

Bilaga 1	Primärenergital
Bilaga 2	Byggnadens fastighetsenergi
Bilaga 3	Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m
Bilaga 4	Gränsdragning fastighetsenergi/hushållsenergi

Verksamhetssystem

Dokument -ID:	Energiberäkningsrapport Trädstaden BH_rev20220502.docx		2 (15)
Mall-ID:	Rapport.dotx	Mall upprättad datum:	2005-01-01
Dokumentägare:	Teknik och Hållbart, NCC Building SE	Mall senast ändrad:	2019-04-26

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

O. Granskningsinformation och revisionshistorik

Fastställd handling: Denna rapport upprättades av Tobias Samuelsson, granskades av Christoffer Maljanovski och godkändes av Tobias Samuelsson. Tillhörande Teknik och Hållbarhet, NCC Building SE.

Revideringar: Rapporten reviderades 2022-05-02 av ovanstående personer.

Ändringar:

- Ny värmepump pga av leveransproblem av den tilltänkta
- Styrning av elgolvvärmen

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

1. Allmänt

Uppdraget omfattar en energiberäkning för projektet Trädstaden i Åhus. Projektet består av flera bostäder i ett bostadskvarter, fördelade på elva huskroppar. Radhuslängorna rymmer 2–5 lägenheter vardera. Denna energiberäkning är gjord för en gavellägenhet som anses ha sämst förutsättningar att uppfylla kraven och blir därmed dimensionerande.

Byggnaden ventileras och värms med frånluftsvärmepump vilken distribueras genom golvvärme och radiatorer. I lägenheterna finns elektrisk komfortgolvvärme som räknas till elvärme. Byggnaden har en A_{temp} om ca 116 m².

2. Metod

Byggnadens nettoenergibehov har beräknats i IDA Indoor Climate and Energy 4.8. IDA-modellen har delats in i olika zoner där varje zon fått en gruppstillhörighet beroende på dess indata såsom inomhustemperatur, internlast och luftflöden.

Utöver den beräknade energianvändningen från IDA har tillägg gjorts för tappvarmvatten, VVC-förluster, extra uppvärmningsbehov till följd av vädring och forcering av köksventilation samt för viss övrig fastighetsenergi.

Byggnadens energiprestanda har uttryckts i primärenergital (EP_{pet}). EP_{pet} utgörs av byggnadens energianvändning fördelat på A_{temp} , där energi till uppvärmning har korrigerats med en geografisk justeringsfaktor (F_{geo}) och energibärare¹ multiplicerats med primärenergifaktorer.

¹ Till exempel el, fjärrvärme, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas.

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

3. Krav

I kravet på energiprestanda ingår byggnadens energianvändning, det vill säga köpt energi till uppvärmning, tappvarmvatten, komfortkyla och fastighetsenergi. Hushållsenergi ingår inte i byggnadens energianvändning. Vid fastställande av byggnadens primärenergital ska hänsyn tas till primärenergifaktorer och geografiskt läge.

3.1. Myndighetskrav

Det finns fyra krav som ska uppfyllas enligt Boverkets byggregler BBR 28. Bostäder ska vara utformade så att:

- Byggnadens primärenergital (EP_{pet})
- Installerad eleffekt för uppvärmning
- Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage och
- Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m) för de byggnadsdelar som omsluter byggnaden (A_{om})

högst uppgår till de värden som redovisas i tabell nedan:

	Småhus
Primärenergital [$kWh/m^2 A_{temp}$ och år]	90
Installerad eleffekt för uppvärmning [kW]	$4,5+1,7 \times (F_{geo}-1)$
Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m [W/m^2K]	0,4
Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad [$l/s m^2$]	Så tät så att kraven på primärenergital och installerad eleffekt uppfylls.

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

4. Underlag

<i>Handling</i>	<i>Status</i>	<i>Handlingsinnehåll</i>	<i>Konsult</i>	<i>Datum</i>
A-ritningar	BH	Plan-, sektion- och fasadritningar	Extend Arkitekter	211115
Comfortzone_RX_RXF_Indata_VIP_Energy.pdf	Alla	Indata blad med information om värmeproduktionen	Comfortzone	Ver Pa1 200511

Övrig information har tillhandhållits av Mikael Johnsson, Installationsledare, NCC.

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

5. Förutsättningar

Beräkningsförutsättningarna följer föreskriften BFS 2018:5 – BEN 3. När det inte finns fastställda uppgifter om verksamheten och indata inte specificerats i BEN 3 används branschstandardiserade schablonvärden från *Brukarindata bostäder* (Svebyprogrammet Projektrapport Version 1.0). Dokumentägare ”Teknik och Hållbarhet, NCC Building SE” förkortas nedan TH. Följande beräkningsförutsättningar används i energiberäkningen:

<i>Parameter</i>	<i>Värde</i>	<i>Källa</i>
Klimatförutsättningar	Klimatdatafil i IDA för Simrishamn vilket ger geografiskt justeringsfaktor 0,9	SMHI och Sveby BBR 28
Primärenergifaktor	$PE_i = 1,6$, då el är energibärare	BBR 28
Inomhustemperatur	21 °C i bostad	BEN 3
Uppvärmning	Frånluftsvärmepump (NIBE F730) via golvvärme och radiatorer	Mikael Johnsson
Årsvärmefaktor värmepump (SCOP)	2,8 Årsvärmefaktorn tar hänsyn till produktion av tappvarmvatten.	Comfortzone_RX_RXF_Indata_VIP_Energy.pdf
Reglerförluster värmesystem	10 % av uppvärmningsbehovet	Antaget TH
Elenergi till pumpar	1 % av uppvärmningsbehovet	Antaget TH
Tappvarmvattenanvändning	20 kWh/m ² ,år.	BEN 3
VVC-förluster	VVC förekommer ej	Mikael Johnsson
Ventilation	Frånluftsvärmepump Totalt luftflöde om 45 l/s	Mikael Johnsson Antaget TH
Fläkteffekt	24 W	Beräknat TH

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

<i>Parameter</i>	<i>Värde</i>	<i>Källa</i>
Forcering köksventilation	Luftflöde: 46 l/s Drifttid: 30 min/dygn Imkanal går ej via frånluftsvärmepump	Antaget TH BEN 3 Antaget TH
Lufttäthet vid ± 50 Pa tryckskillnad	0,4 l/(m ² s)	Antaget TH
U _m -värde & klimatskal	Konstruktioner och U _m -beräkning redovisas i bilaga 3	Mikael Johnsson
A _{temp}	116 m ²	A-ritningar
Formfaktor	A _{om} /A _{temp} = 2,0	Beräknat TH
Påslag för köldbryggor	Köldbryggslängder från IDA och schablonvärde för värmeflödet, ψ , för varje typ av köldbrygga. Motsvarar 34 % påslag på UA-värde utan köldbryggor	Antaget TH
Solvärmefaktor fönster	SHGC (g)=0,52	Antaget TH
Solavskärmning	Beteendestyrd avskärmningsfaktor 0,71 Utvändig avskärmningsfaktor 0,71	BEN 3 Sveby
Internvärme hushållsel	30 kWh/m ² , år varav 70 % kan tillgodogöras under uppvärmningssäsongen.	BEN 3
Personvärme	80 W/person med uppskattad närvaro om 14 h per dygn. Persontäthet enligt BEN.	BEN 3
Vädring	Tillägg på 4 kWh/m ² , år	BEN 3
Elektrisk golvvärme	100 W/m ²	Mikael Johansson

Ett påslag görs för övrig fastighetsenergi. Se bilaga 2.

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

6. Resultat

Resultatet av energiberäkningen presenteras nedan och är framtagen utan påslag för säkerhetsmarginal.

Resultat primärenergital utan säkerhetsmarginal			
<i>Parameter</i>	<i>Resultat</i>	<i>BBR-krav</i>	<i>Enhet</i>
A_{temp}	116		m^2
Primärenergital (EP_{pet}):	84	90	
- Uppvärmning, elvärme	67		kWh per m^2
- Tappvarmvatten, elvärme	12		A_{temp} och år
- Fastighetsenergi, el	5		
Installerad eleffekt	Se kommentar		4,5 kW
Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m	0,29	0,40	$W/m^2 K$
Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad	Inget krav	Inget krav	$l/s, m^2$

Resultatet visar att BBR:s krav på energiprestanda uttryckt som primärenergital uppfylls. För detaljer, se bilaga 1.

Beräkningen av byggnadens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m , visar att BBR:s krav uppfylls. Se bilaga 3.

För kravet på den installerade eleffekten för uppvärmning, se avsnitt 7 *Kommentar till resultat*.

Osäkerheten i energiberäkningar bör normalt antas vara stor och beror mycket på antaganden beträffande brukarbeteende och drift m.m. Energianvändningen påverkas i hög grad av hur byggnaden används. Framförallt har de boendes vanor (vilken rumstemperatur som väljs, vädring, användning av tappvarmvatten och hushållsapparater etc.) stor inverkan. Resultatet gäller således endast det simulerade objektet med redovisade beräkningsförutsättningar. NCC ansvarar därmed inte för att den verkliga energianvändningen överensstämmer med resultatet från energiberäkningen om det skulle förekomma avvikelser från redovisade brukarrelaterade förutsättningar.

Uppdragsnummer 7289668	Rubrik Energiberäkningsrapport	Rubrik Trädstaden, Åhus	Status Bygghandling
---------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------

7. Kommentar till resultat

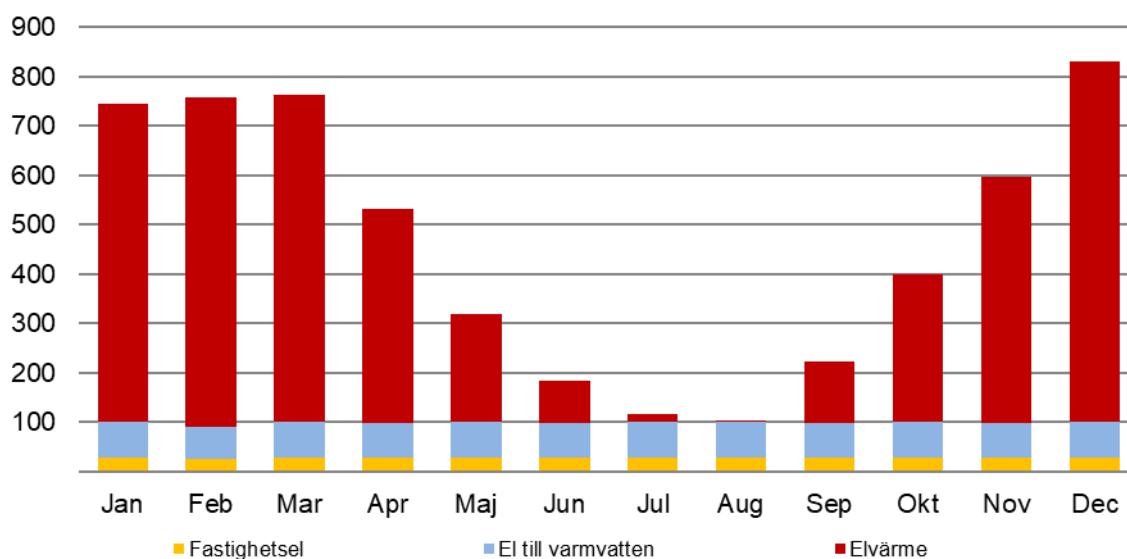
Boverkets krav på maximal installerad eleffekt för uppvärmning uppfylls förutsatt att maximalt eleffektbehov uppgår till 4,5 kW. Fabriksinställningen bör kontrolleras vid installation av värmepump så att den inte överstiger redovisad kravnivå.

8. Energiuppföljning

Boverkets byggregler, kap 9:7, ställer krav på att byggnader skall förses med ett mätsystem. Mätsystemet ska kunna avläsas så att byggnadens energianvändning för önskad tidsperiod kan fastställas. Energiberäkningen ger en förväntad energianvändning som skall användas för att månadsvis jämföra beräknade värden med uppföljda graddagskorrigerade värden. Detta medför att eventuella fel tidigt kan upptäckas och åtgärdas. Syftet är att visa att kravet på byggnadens energianvändning i Boverkets byggregler uppfylls.

I följande diagram kan byggnadens beräknade energianvändning under året utläsas mer detaljerat för att underlätta vid energiuppföljning.

Energianvändning fördelat per månad [kWh/mån]



Bilaga 1 - Primärenergital

Objekt: Trädstaden, Småhus, Simrishamn
 Uppdragsnr: 7289756
 Status: Bygghandling
 Datum: 2021-12-02, rev 2022-05-02
 Beräkning av: TH Malmö, TSa

Beräknad energianvändning	Använd energi [kWh/år]	Köpt energi [kWh/år]	Primärenergi [kWh/år]	Primärenergital [kWh/m ² ,år]
Energi för uppvärmning				
Frånluftsvärmepump				
Simulering IDA ICE	9486	3388	6023	52,1
Tillägg vädring	453	162	288	2,5
Tillägg köksventilation	129	46	82	0,7
Elpatron				
Simulering IDA ICE	194	194	344	3,0
Tillägg vädring	9	9	16	0,1
Tillägg köksventilation	3	3	5	0,0
Övrig elvärme				
Elektrisk golvvärme	584	584	1038	9,0
Energi för tappvarmvatten				
Frånluftsvärmepump				
Enligt schablon BEN	2266	809	1295	11,2
Elpatron				
Enligt schablon BEN	46	46	74	0,6
Fastighetsenergi				
El				
Fläktar	210	210	336	2,9
Pumpar	126	126	201	1,7
Total	13506	5577	9702	83,9

Total köpt energi: 5577 kWh/år
 Total primärenergi: 9702 kWh/år
 Uppvärmd golvyta (A_{temp}): 116 m²
Primärenergital: 84 kWh/m², år
 Boverkets krav på primärenergital: 90 kWh/m², år
 -varav grundkrav: 90 kWh/m², år
 -och tillägg på grund av hygieniskt medelluftflöde: 0 kWh/m², år

Boverkets krav uppfyllt

Bilaga 2 - Byggnadens fastighetsenergi

Objekt: Trädstaden, Småhus, Simrishamn
Uppdragsnr: 7289756
Status: Bygghandling
Datum: 2021-12-02, rev 2022-05-02
Beräkning av: TH Malmö, TSa

Byggnadens fastighetsenergi

Energi till fläktar	Energi [kWh/år]
LB01	210
Total energianvändning fläktar	210
<hr/>	
Energi till pumpar	Energi [kWh/år]
Värmesystem	126
Total energianvändning pumpar	126
<hr/>	
Total fastighetsenergi:	336 kWh/år

**Schabloner enligt Energianvisningar, Svebyprogrammet Version 1.0 (2012-10-22) och
Brukarindata Kontor, Svebyprogrammet Version 1.1 (2013-06-05).*

***Enligt Sveby 60-600 kWh per år och hiss.*

Bilaga 3 - Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient

Objekt:	Trädstaden, Småhus, Simrishamn
Uppdragsnr:	7289756
Status:	Bygghandling
Datum:	2021-12-02, rev 2022-05-02
Beräkning av:	TH Malmö, TSa

Syftet med denna bilaga är att visa hur byggnaden uppfyller Boverkets krav på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient. Redovisade U-värden kan vara medelvärden för konstruktioner över stora delar av byggnaden. Informationen i bilagan bör därför inte utan vidare användas för till exempel dimensionering av värme- och kylsystem.

Konstruktionsdel	Uppbyggnad	U-värde [W/m ² K]	Area [m ²]	UA-värde [W/K]
Väggar över mark	YV1: 50+145+45 mineralull	0,16	92	15
Vindsbjälklag/yttertak	Tak: 450 lösull	0,09	58	5
Golv mot mark U-värden inklusive markmotstånd.	Golv. 300 cellplast	0,10	58	6
Fönster/fönsterdörrar	U=1,0 g=0,52	1,00	22	22
Dörrar	Ytterdörr U=1,1	1,10	2	2
Total utan köldbryggor				51
Tillägg köldbryggor			34%	17
Total med köldbryggor			233	68
Beräknat U_m:		0,29 W/m²K		
Boverkets krav:		0,40 W/m ² K		

Boverkets krav uppfyllt

Bilaga 4 - Gränsdragning byggnadens energianvändning

Objekt:	Trädstaden, Småhus, Simrishamn
Uppdragsnr:	7289756
Status:	Bygghandling
Datum:	2021-12-02, rev 2022-05-02
Beräkning av:	TH Malmö, TSa

Gränsdragningslista

I listan visar hur energianvändning ska räknas in i byggnadens energianvändning eller ej.
(Källa: Sveby och Boverkets bearbetning)

Energianvändare	Ingår i byggnadens energianvändning	
	Ja	Nej
<i>Apparater</i>		
El för apparater, exempelvis diskmaskin, tvättmaskin och torkapparat (även i gemensam tvättstuga), spis, kyl, frys, och andra hushållsmaskiner, datorer, skrivare, TV och annan hemelektronik, verktyg, och dylikt		X
El för verktyg, maskiner, apparater, tillverkning, processer etc. som används i yrkesmässig verksamhet		X
El till hiss	X	
El till serverrum, datorcentral eller liknande		X
Laddstolpe för elbil		X
<i>Värme och kyla</i>		
Golvvärme, handdukstork eller annan apparat i våtrum avsedd för uppvärmning	X	
Handdukstork eller annan apparat i våtrum, (dock ej golvvärme, skärpt tolkning enligt BBR 16) med annat primärt syfte än uppvärmning (exempelvis handdukstorkning) och där rummet har annan värmare för uppvärmning eller ligger centralt, utan kylande ytor mot kallare utrymmen eller mot det fria		X
Infravärme på balkong, inglasad balkong, loggia, terrass eller uteplats som installerats av hyresgäst eller brukare		X
Motorvärmare		X
Värmekablar i hänggrännor, stuprör och dagvattenbrunnar i tak eller ter-	X	

Bilaga 4 - Gränsdragning byggnadens energianvändning

Objekt: Trädstaden, Småhus, Simrishamn
 Uppdragsnr: 7289756
 Status: Bygghandling
 Datum: 2021-12-02, rev 2022-05-02
 Beräkning av: TH Malmö, TSa

rasser, avsedda att förhindra isbildning		
(Gränsdragningslista forts.)	Ingår i byggnadens energianvändning	
Energianvändare	Ja	Nej
<i>Värme och kyla</i>		
Elvärme som kallrasskydd	X	
Värmekabel i mark, avsedd för snösmältning, frysskydd för ledning eller liknande		X
Energi till pool eller bassäng		X
Energi till bastuaggregat		X
Värme för ventilation och kyla för verksamhet utöver ordinarie drifttid		X
Kyla till serverrum, datorcentral, motionslokal, laboratorium, restaurangkök, kyldiskar eller likn.		X
Apparater som är placerade utanför byggnaden men avser att försörja byggnaden, t.ex. pumpar och fläktar till frikyla	X	
<i>Varmvatten</i>		
Tappvarmvatten enligt typvärden i BEN	X	
Tappvarmvatten utöver typvärden i BEN		X
<i>Ventilation</i>		
El till fläktar för basventilation för bostäder, lokaler, restauranger, motionslokaler, garage, laboratorium	X	
Elenergi till följd av forcering av ventilation	X	
Forcering av spiskåpa. Ökad elenergi till fläkt vid forcering av spiskåpan i anslutning till matlagning eller annan aktivitet. Ökad elenergi för annan verksamhet som endast är tillfällig		X
El till fläktar för restaurangkök		X
Dragskåp, dragbänk i laboratorier (vilka inte ingår i basventilationen)		X
<i>Belysning</i>		
Utebelysning avsedd att lysa upp byggnadens fasad, entréer eller utrymme under större skärmtak (även om ljuskällan är placerad på ett avstånd från byggnaden)	X	
Utebelysning på byggnadens fasad vid entréer till enskilda lokaler eller lägenheter, och deras balkonger, uteplatser, terrasser etc.		X
Utebelysning vars funktion är att lysa upp området kring byggnaden, men inom fastigheten (gårdsbelysning)		X
Belysning inomhus i bostadslägenheter, lokallägenheter, cellkontor, kontorslandskap, mötesrum m.m.		X
Belysning inomhus i gemensamma utrymmen som trapphus, hiss, källare tvättstuga och förråd	X	