

Brukarindata bostäder

Svebyprogrammet

Version 2.0
2024-11-11

Förord

Sveby har sedan starten år 2006 strävat efter att genom standardisering minska variationer vid utförande av beräkning, mätning, verifiering och avtal om byggnaders energianvändning. Brukarrelaterade indata till energiberäkningar för bostäder togs först fram 2007–2009. Värdena befästes sedan genom att Boverket 2016 införde krav på normalt brukande och verifiering i föreskriften BEN, BFS 2016:12. Således har det funnits ett behov av uppdatering baserat på nytt underlag. Detta projekt är finansierat av SBUF, projektnummer 14302 (anslagsmottagare Peab), och Energimyndigheten samt samfinansiering via deltagande företag och organisationer.

I denna rapport presenteras framtagna och sammanställda spårbara brukarindata för flerbostadshus. I denna uppdaterade version har bakgrundsmaterial och analyser flyttats till Bakgrundsrapport för brukarindata flerbostadshus, tillgänglig på sveby.org, för att tydliggöra skillnaderna mellan bakgrundsdata och anvisningarna. Dessutom har nya avsnitt om komfortgolvvärme m.m. tillkommit.

Avgränsning har skett till brukarrelaterade indata för bostäder i flerbostadshus. I brist på specifika data gäller dessa anvisningar även för småhus. I vissa fall har det varit svårt att renodla brukarindata varför även några angränsande faktorer tagits med för att göra anvisningarna mer användbara.

Underlaget baseras på insamlade uppgifter från ett 10-tal fastighetsägare från olika delar av landet och finns beskrivet i bakgrundsrapporten. Vi är mycket tacksamma för deras bidrag.

Arbetet med rapporten har utförts av Per Levin, PE Teknik & Arkitektur, med stöd av och i samråd med en arbetsgrupp, som bestått av följande personer:

Mikaela Liss (PE Teknik & Arkitektur)
Saif Al Sayegh (PE Teknik & Arkitektur)
Johan Svensson (Peab)
Martin Falk och Henrik Olsson (NCC)
Rasmus Westin (Skanska).

Resultaten har dessutom förankrats i en referensgrupp, med direkt anknytning till projektet, bestående av följande personer:

Björn Berggren (Sveriges Allmännytt)
Fadi Alnaji (Stockholms stad)
Henrik Forsgren (Riksbyggen)
Jan-Ulric Sjögren (Stockholms stad)
Kjell-Åke Henriksson (JM AB)
Lars Pellmark (Skandia Fastigheter)
Mikael Näslund (Boverket)
Pia Hedenskog (Svenska Bostäder)
Rikard Silverfur (Fastighetsägarna)
Tommy Lenberg (Byggherrarna)
Ulf Näslund (Vasakronan)
Wilhelm Frisch Eriksson (Veidekke).

Anvisningarna har skickats ut på en branschremiss via Byggherrarnas energibrev, och synpunkter från remissomgången har arbetats in.

Stockholm i november 2024
Per Levin

Innehåll

1. Inledning.....	4
2. Sammanfattande indata.....	5
3. Gränsdragning	6
Fastighetsenergi/Fastighetsel/Driftenergi	6
Hushållsenergi/Hushållsel	6
Gränsdragningstabell	7
4. Rumstemperaturer	8
5. Vädning.....	9
6. Behovsstyrd ventilation	10
7. Solavskärmning	11
8. Tappvarmvatten.....	12
9. Hushållsel	13
Inmatning av hushållsel till energiberäkningar	13
10. Komfortgolvvärme och elvärmare.....	15
11. Övrig fastighetsel och utvändigt hushållsel	17
12. Personvärme.....	19

1. Inledning

Sveby står för ”Standardisera och verifiera energiprestanda för byggnader” och i programmet fastställer bygg- och fastighetsbranschen standardiserat brukande för beräkning och hur verifiering av energiprestanda skall gå till. Sveby programmet är branschens tolkning av de funktionskrav på energihushållning som finns i Boverkets Byggregler, BBR. Genom en gemensam syn på dessa till synes enkla men i avtals-sammanhang mycket komplicerade föreskrifter skapas överenskommelser och praxis för att klara funktionskraven och undvika tvister mellan olika aktörer i byggprocessen.

I denna rapport, framtagen inom Sveby, redovisas anvisningar för brukarrelaterade indata vid beräkning av energianvändning för bostadshus i anslutning till kraven i byggreglerna. Anvisningarna är framtagna främst för flerbostadshus, men kan i brist på separata studier användas även för småhus och i tillämpliga delar för andra typer av byggnader.

Syftet med dessa anvisningar är att standardiserade indata om brukares inverkan ska användas för energiberäkningar för bostäder och att beräkningsresultatet bättre ska stämma överens med verkliga förhållanden. Det är mycket viktigt att beräkningarna uppdateras när byggnaden är färdig så att alla eventuella ändringar kommer med, samt att det tydliggörs vilken beräkning och indata som verifieringsmätningarna ska jämföras mot. Denna skrift är upplagd för att lätt kunna användas i samband med beräkningar.

I Sverige är måttet för energiprestanda definierat som till byggnaden levererad energi dividerat med antalet $m^2 A_{temp}$. Interna värmestillskott från personer, elanvändning m.m. tillgodogörs således för att minska levererad energi och tydliga definitioner och gränsdragningar behövs för olika delposter av el och energianvändningen.

Speciellt gränser mellan elanvändning för fastighetsdrift, hushållens och verksamheters elanvändning samt olika processer, som kan finnas i en byggnad, t.ex. laboratorier, serverhotell, restauranger m.m., behöver tydliggöras. Förhållandena kan vara olika för bostäder och lokaler, och det skiljer även något mellan småhus och flerbostadshus.

Brukarindata varierar kraftigt beroende på olika beteenden eller verksamheter, vilket kan ge väsentligt olika energianvändning. De indata som används ska vara spårbara, för att noggrannheter ska kunna bedömas och behov av framtida utredningar ska kunna ses.

Indata för standardiserat brukande för boende och olika verksamheter behövs för att:

- Realistiskt och standardiserat kunna beskriva olika normala verksamhetstyper och deras inverkan på energianvändningen.
- Underlätta beräkning av energianvändningen för olika byggnadstyper.
- Ge underlag till rimliga säkerhetspåslag vid jämförelse med uppmätta värden.
- Normalisera uppmätta värden i samband med verifiering av energikraven i byggreglerna.
- Ge jämförbara energiberäkningar vid utvärdering av anbud.
- Vara en hjälp för att ta fram referensvärden för olika byggnadskategorier i samband med energideklarationer.

Här visas de uppdaterade och viktigaste brukarrelaterade indata för bostäder som standardiserats och förankrats inom projektet. Dessa indata är avsedda att användas vid beräkning av byggnadens förväntade energiprestanda vid normalt brukade för ett normalår, ej för beräkning av dimensionerande effekt-behov.

En ytterligare strukturering och komplettering av indata kan behövas vid inmatning i olika energiberäkningsprogram.

2. Sammanfattande indata

Här visas en sammanfattande sammanställning av uppdaterade brukarpåverkade indata för bostadshus, se tabell 1. För småhus kan tills vidare samma värden användas. Mer utförliga beskrivningar till utvalda värden finns under respektive avsnitt i rapporten, samt i bakgrundsrapporten. Areaangivelser avser A_{temp} .

Tabell 1. Kortfattad sammanställning av framtagna brukarindata för bostadshus. Se respektive kapitel för mer detaljerad information.

Parameter	Delparameter	Delparameter	Värden bostadshus	Anm.
Innetemperatur	Uppvärmningssäsong		21 °C	Se kapitel 4
	Icke uppvärmningssäsong		25 °C	Se kapitel 4
Luftflöden	Vädringspåslag	Energipåslag	4 kWh/m ² år	Se kapitel 5
	Behovsstyrda flöden	Forcering i kök	30 min per dag	Se kapitel 6
Solavskärmning	Avskärmningsfaktor	Total (Fast och rörlig)	0,5 (0,71 och 0,71)	Se kapitel 7
Tappvarmvattenanvändning (exkl. VVC)	Energi	Årsschablon	21 kWh/m ²	Se kapitel 8
	Internvärme	Möjlig att tillgodogöra	Ingen internvärme	Se kapitel 8
Hushållsel	Energi	Årsschablon	21 kWh/m ²	Se kapitel 9
	Internvärme	Möjlig att tillgodogöra	70 %	Se kapitel 9
Personvärme	Antal personer		Enligt tabell	Se kapitel 10
	Närvarotid		14 timmar per dygn och person	Se kapitel 10
	Effektavgivning		80 W per person	Se kapitel 10

3. Gränsdragning

Entydiga definitioner och gränsdragning behövs för att skilja på hushållsenergi och fastighetsenergi. Detta gäller främst för elanvändning men kan även bli aktuellt för viss värmeanvändning. I detta kapitel redovisas ståndpunkter för några av de vanligaste tveksamma fallen i flerbostadshus.

I de flesta fall avser dessa definitioner användning av el, men även andra energibärare kan användas. Om de definierade delposterna tillförs med annat energislag än el, ska de hänföras till samma kategori som om de vore el.

Fastighetsenergi/Fastighetsel/Driftenergi

Innebörden av de olika termerna i rubriken är oftast samma. De avser energi för fastighetsdrift (i huvudsak el) så att byggnadens installationer och gemensamma funktioner ska kunna drivas. Med detta avses den el (eller annan energi) som används för att driva de centrala systemen i byggnaden som krävs för att byggnaden ska kunna användas på avsett sätt. Exempel på detta är elanvändningen för fläktar, pumpar, hissar, fast installerad belysning i gemensamma utrymmen och dylikt.

Fastighetsenergi inräknas i byggnadens energianvändning.

Hushållsenergi/Hushållsel

Den el (eller annan energi) som används för hushållsändamål, exempelvis spis, kyl, frys, belysning, TV, datorer etc.

Hushållsenergi räknas inte in i byggnadens energianvändning.

Vad ska ingå i hushållsel?

Förutom den använda hushållselen i lägenheter, betraktas även el till i byggnaden belägen gemensamhetstvättstuga, bastuanläggning, övernattningsslägenhet, pool m.m. som hushållsel, även om den ibland mäts eller debiteras fastighetselen.

Vad ska inte ingå i hushållsel?

Utvändig hushållselanvändning ska separeras och dras bort, eftersom endast den el som bidrar till uppvärmningen i byggnaden ska normaliseras. Exempel på utvärdig hushållsel kan vara infravärme och belysning på balkonger, samt vissa poster som ibland debiteras fastighetselen, som motorvärmare och laddstationer för fordon, gårdsbelysning med mera. Se kapitel 11 och gränsdragningslistan i detta kapitel. Det är viktigt att få med de stora poster som tydligt inverkar på verifieringen. Enstaka belysningspunkter, till exempel, kan normalt bortses ifrån.

Komfortgolvvärme med el i badrum, el-handdukstorkar i badrum som saknar annan värmekälla och elvärmare i tillufts- eller cirkulationskanaler i lägenheter ingår inte i hushållsel, även om de debiteras som sådana. De ska hanteras och bokföras som uppvärmning med el, se kapitel 10. Givetvis ingår inte heller vattenburen komfortgolvvärme eller handdukstork som försörjs via uppvärmnings- eller varmvattencirkulationskretsar i hushållsenergi.

Gränsdragningstabell

Förtydliganden utöver grundläggande definitioner i Boverkets gränsdragningslista visas i följande tabell som exempel på hur olika energiposter ska bokföras. Kolumnen som redovisar poster som inte ska inräknas i byggnadens energianvändning, är till största del att betrakta som hushållsenergi, men även annan utvändig energi kan förekomma. Vissa förtydliganden finns i respektive kapitel.

Energianvändningspost i bostadshus eller bostadsdelar i andra byggnader	Ingår i byggnadens energianvändning	
	Ja	Nej
Värme och kyla:		
Golvvärme, handdukstork eller annan apparat i våtrum avsedd för uppvärmning (även komfortgolvvärme).	x	
Handdukstork eller annan apparat i våtrum (dock ej golvvärme) 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. Elvärmare i handdukstork ansluten till byggnadens värmekrets.		x
Värme och komfortkyla för ventilation för bostäder, inkl. forcering av ventilation.	x	
Elvärme i hängrännor , stuprör och dagvattenbrunnar på tak eller terrasser, avsedda att förhindra isbildning (placerad inom, under eller på utsidan av byggnad).	x	
Infravärme på balkong, inglasad balkong, loggia, terrass eller uteplats som installerats av hyresgäst eller brukare.		x
Värmekabel (eller rör) i mark , utanför byggnadsliv, avsedd för snösmältning, fryskydd för ledning eller liknande.		x
Energi till pool eller bassäng inom eller utanför byggnad avsedd för privat bruk, för en eller flera hyresgäster eller allmänheten.		x
Energi till bastuaggregat (även gemensam) .		x
Motorvärmare		x
VVC-förluster	x	
Kulvertförluster utanför byggnadens husliv (förutsatt att de kan bestämmas)		x
Kulvertförluster inom byggnad	x	
Tappvarmvatten:		
Tappvarmvatten som typvärden (normaliseras upp till om lägre)	x	
Tappvarmvatten utöver typvärden (normaliseras bort)		x
Apparater:		
El för apparater i bostäder , exempelvis diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat (även i gemensam tvättstuga), spis, kyl, frys, och andra hushållsmaskiner, datorer, TV och annan hemelektronik, verktyg och dyligt.		x
Tvätt, gemensamhets tvättstuga Elanvändning vars enda funktion är tvätt och torkning för boende i byggnaden.		x
El för verktyg , maskiner, apparater, tillverkning, processer etc. som används i yrkesmässig verksamhet.		x
El till hiss och hissbelysning	x	
El till laddning av elfordon eller motorvärmare.		x
Belysning:		
Utebelysning avsedd att lysa upp byggnadens fasad eller entréer (även loftgångar) som är gemensamma för flera lägenheter för att tryggt kunna komma till byggnad. (även om ljuskällan är placerad på ett avstånd från byggnaden, under större skärmtak m.m.).	x	
Utebelysning på byggnadens fasad vid entréer till enskilda lägenheter och deras balkonger, uteplatser, terrasser etc.		x
Utebelysning vars funktion är att lysa upp området kring byggnaden (gårdsbelysning, stolpbelysning).		x
Belysning inomhus i gemensamma utrymmen som trapphus, källare, förråd, driftutrymmen, miljörum, garage och tvättstuga.	x	
El till ventilation:		
Forcering av spiskåpa och spisfläkt Ökad elenergi till fläkt vid forcering av luftflöde i anslutning till matlagning eller annan aktivitet.	x	
El till garageventilation	x	

4. Rumstemperaturer

Vid energiberäkningar används vanligen rumsluftens medeltemperatur. Vid inmatning används följande innetemperaturer för alla veckodagar om inte andra temperaturer kan påvisas:

Innetemperaturer	Vid värmning	Vid kylning
Bostäder och lokaler i bostadshus ¹	21 °C	25 °C
Bostäder med individuell mätning och debitering av värme	21 °C	25 °C
Äldreboende	22 °C	25 °C
Trapphus, förråd, teknikrum	18 °C	-
Miljörum (oavsett typ av återvinningsmaterial)	10 °C	
Garage i byggnad	Frostfritt alt. projekterade värden	

1. Med lokaler i bostadshus avses t.ex. butikslokaler i bottenplan.

Innetemperaturen gäller i vistelsezon och kan vid verifiering korrigeras om uppmätt värde över- eller understiger normerande värden, förutsatt att temperaturavvikelsen inte beror på något fel. Ev. natt- eller dagsänkning av inomhustemperaturen liksom individuell mätning av värme i flerbostadshus ska inte beaktas, eftersom användningen och resultatet av detta är osäkert.

Inomhustemperaturer för kylning har tagits med här eftersom komfortkyla blir allt vanligare i nya bostäder, samt att Folkhälsomyndigheten har gett ut nya allmänna råd avseende högsta innetemperaturer, vilket har beaktats här med en grads marginal.

Bakgrund

Inget nytt underlag har tagits fram. Komplettering har skett med temperaturer för några övriga utrymmen samt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om temperatur inomhus. HSLF-FS 2024:10.

5. Vädring

En viktig beteenderelaterad indataparameter är de boendes vädringsvanor och vilken påverkan det har på energiberäkningarna.

Inverkan av vädringsvanor varierar med byggnadens exponeringsgrad för vind och typ av ventilationssystem. Vädringsvanor i sig varierar också mycket mellan lägenheter. Det bör poängteras att både variationen och osäkerheterna är stora, dels hur mycket och hur länge de boende vädrar, dels vilken ökning av luftomsättningen som erhålls av detta. Rekommenderas att vädring beaktas genom ett påslag på framräknad energiprestanda enligt tabellen nedan. Påslaget görs efteråt på beräkningsresultatet.

Vädringspåslag	Värde	Anmärkning
Schablonpåslag för vädring, kWh/m ² A _{temp} och år	4	Värdet multipliceras med F _{geo} samt divideras med verkningsgrad på uppvärmningsanläggningen

Vädringspåslaget bokförs som uppvärmning. Det ska multipliceras med geografisk justeringsfaktor, F_{geo}, för aktuell beräkningsort. Detta för att kompensera för uteklimatet i olika delar av landet samt att påslaget på beräknat primärenergital ska bli lika stort i hela landet. Vädringspåslaget kan divideras med värmefaktor på uppvärmningsanläggningen.

Vädring kommer att ingå i uppmätt uppvärmning, utan att kunna särskiljas. Uppmätt energianvändning kan korrigeras för avvikelser från normal vädring vid redovisning av överensstämmelse med byggreglerna förutsatt att relevant underlag finns.

Vädringsscheman kan läggas in i flera olika energiberäkningsprogram, men detta rekommenderas inte att användas här.

Bakgrund

Projektgruppens bedömning.

Under litteratursökningen framkom endast en vädringsstudie för ett mindre flerbostadshus. Resultaten från denna studie har dock inte föranlett någon ändring av tidigare rekommendationerna.

6. Behovsstyrd ventilation

Behovsstyrd ventilation innebär i detta fall forcering av köksfläkt, vilket anges med 30 min per dag för bostäder. Erforderliga luftflöden för att uppfylla hygienkrav används. Värmebehov och elanvändning för det ökade luftflödet ingår i energianvändningen.

Kolfilterfläkt med intern luftcirkulation medför inget ökat uteluftflöde. För kolfilterfläkt och spisfläkt i lägenhet antas den extra fläktelen ingå i normal hushållsel, och kommer således inte att synas annat än vid mycket noggrann verifiering med mätning. El till centrala aggregat hamnar på fastighetsel.

Rekommenderat värde	
Forcering av köksfläkt	30 min per dag

För beräkningsprogram med timvis inmatning antas forceringen ske varje dygn mellan klockan 17.00 och 17.30. Om inmatning i energiberäkningsprogrammet blir problematisk på grund av endast en halvtimme, kan forceringsflödet halveras och spridas ut på en hel timme (mellan kl 17 och 18).

För närvarostyrning av ventilationen bör tills vidare ingen sänkning av luftflödena användas i beräkningarna, eftersom det idag saknas studier och det kan finnas ett antal boende vars beteende ej eller i liten utsträckning påverkas. För all ventilation ska givetvis myndighetskrav på minsta luftväxling uppfyllas ($0,35 \text{ l}/(\text{s m}^2)$). Som konsekvens av ovanstående ska inte minsta tillåtna luftflöde vid bortavaro ($0,10 \text{ l}/(\text{s m}^2)$) användas.

Bakgrund

Inget nytt underlag har återfunnits. Korrigering efter diskussion med programtillverkare och bedömning av projektgruppen.

7. Solavskärmning

Beteenderelaterad solavskärmning sker med användning av rörliga solskydd som markiser, persienner och gardiner. Fast avskärmning kan förekomma vid horisontlinjen, skuggande byggnader och träd, utkragande balkonger eller nischer. Dessutom släpper fönsterglasen inte igenom all instrålad solenergi utan en del reflekteras och absorberas i rutorna, olika beroende på glaskvalitet och pålagda skikt.

Få studier finns hur de boende använder rörliga solskydd.

Avskärmningsfaktorn, vilken enligt standard bestäms på varje fasads mittpunkt, kan ändras med tiden beroende på t.ex. tillkommande skuggande byggnader. Den bör därför inte överskattas i byggnader utan komfortkyla. Avskärmningen ska redovisas för de olika väderstrecken.

Rekommenderade värden på avskärmningsfaktorer anges nedan. Observera att dessa värden endast gäller för energiberäkningar. Noggrannare beräkningar krävs för termisk komfort, solvärmelast m.m.

Rekommenderade värden	Faktor	Anm.
Beteendestyrd avskärmningsdel	0,71	Tidsschema saknas för användningen.
Fast avskärmningsdel	Beräknas	Med hänsyn till byggnad och omgivning.
Sammanlagd avskärmning	0,5	Om inte avskärmning kan beräknas.

Den fasta solavskärmningen beräknas oftast idag och noggranna beräkningsrutiner finns i många program. Schabloniserad sammanlagd avskärmning kan dock fortfarande användas om beräkningsprogrammet inte kan hantera 3D-modellering för fast avskärmning.

Observera att solinstrålningen reduceras ytterligare av fönsterglasens egenskaper. Solfaktorer relateras till den strålning som transmitteras genom fönstret, ofta betecknad med g , vilket ska kravställas i projektet och ska kunna fås från fönstertillverkare. Standardvärden för olika glastyper finns inbyggda i några energiberäkningsprogram.

Bakgrund

Kommunikation med dagsljuse experter från ACC och EQUA. Inga relevanta beteendestudier för solavskärmning i bostäder har hittats.

8. Tappvarmvatten

Användningen av tappvarmvatten beror, förutom på brukarens vanor, på armaturer och tiden till det varma vattnet när blandaren (varmvattencirkulationen i flerbostadshus). Temperaturer på inkommande kallvatten och utgående varmvatten samt stillestånds förluster i beredare påverkar energiåtgången.

I energianvändningen för tappvarmvatten ingår endast användningen och inte energiförluster för VVC- och stillestånds förluster i varmvattenberedare. VVC- och stillestånds förluster är viktiga att beakta, men ingår dock inte i brukarindata och ska inte ses som värmeavgivning till byggnad.

Både varmvattenanvändning och inkommande kallvattentemperatur varierar över en årscykel, olika mycket i olika delar av landet vilket medför en högre energiåtgång för tappvarmvattenproduktion vintertid jämfört med sommartid.

Schablonvärden avseende tappvarmvatten återfinns i tabellen nedan. Ska fördelas lika på hela A_{temp} -arean.

Rekommenderad tappvarmvattenenergi	Värde	Anm.
Årsschablon, kWh/m ² A _{temp}	21	
Årsschablon, W/m ² A _{temp}	2,40	Ingen internvärme av tappvarmvatten.
Besparing IMD, %	Ingen besparing	Krav vid nyproduktion eller åtgärder på tvv-system.
Besparing avloppsvärmeväxlare och solvärme/-el	Beräknas och mäts	
Besparing energieffektiva armaturer, %	10	Boverkets schablon, se definition i BEN.

Ingen del av tappvarmvattenanvändningen ska tillgodoräknas som värme.

Månadsvisa värden kan matas in, enligt tabellen nedan.

Tabell 8.1. Omräkning av årsschabloner för tappvarmvatten till månatliga driftfall för månadsvis fördelning av energin. Kolumnerna visar hur energin fördelas månadsvis. Vid inmatning används antingen kolumnen med timmedeleffekter för timvis beräkningssteg eller månadsenergi vid månadsvisa beräkningssteg. Inmatning sker per byggnad eller zon.

Månad	Månadsvikter timmedeleffekt	Månadsvikter månadsenergi
	W/m ² A _{temp}	kWh/m ² A _{temp}
Jan	2,69	2,0
Feb	2,83	1,9
Mar	2,69	2,0
Apr	2,64	1,9
Maj	2,55	1,9
Jun	2,08	1,5
Jul	1,75	1,3
Aug	1,88	1,4
Sep	2,22	1,6
Okt	2,42	1,8
Nov	2,50	1,8
Dec	2,55	1,9
År	2,40	21,0

Bakgrund

Ny bakgrundsstatistik har tagits fram, se redovisning i bakgrundsrapporten. Underlaget för att utveckla schabloner för installationstekniska besparingsåtgärder har inte varit tillräckligt.

9. Hushållsel

För definitioner vad som ingår i hushållsel hänvisas till gränsdragningslistorna i kapitel 3, se även nedan. Här avses hushållsel innanför byggnadens klimatskärm, så ev. hushållsel utanför byggnad ska inte inräknas.

Nedanstående värden kan användas tills vidare.

Rekommenderad hushållsel	Värde	Anm.
Årsschablon i kWh/m ² (A _{temp})	21	Att jämföra med uppmätta årsvärden.
Möjlig andel värme, %	70	Andel el som är tillgänglig att bidra till uppvärmning.
Årsschablon i kWh/m ² (A _{temp})	14,7	Tillgänglig el att bidra till uppvärmning.
Årsschablon i W/m ² (A _{temp})	1,68	Tillgänglig el för uppvärmning per timme.

Andel hushållsel som är tillgänglig att kunna tillgodogöras för uppvärmning är 70 %, resten kan anses vara direkt förlorad. Detta är ingen ändring från tidigare. En förnyad känslighetsanalys har genomförts som delvis styrker det tidigare antagandet, se bakgrundsrapporten.

Beräkningsschablonen för hushållsel är anpassad till byggnadens hela A_{temp}-area, dvs även trapphus, uppvärmda förråd m.m. Uppmätt hushållsel är normalt också fördelad på byggnadens A_{temp}. Därför ska schablonen för hushållsel fördelas på hela A_{temp}-arean. Om byggnaden även innehåller lokaler används verksamhetsenergi för lokaler för lokalernas A_{temp}-area.

Hushållselanvändningen varierar över året och kan vara betydligt högre än årsmedelvärdet på vintern och lägre sommartid, vilket har betydelse för hur mycket av elanvändningen som kan tillgodogöras för uppvärmning. Därför förordas månadsvis uppdelning och inmatning av årsschablonen enligt inmatningsinstruktionerna nedan. Om detta inte kan utföras fördelas hushållselen lika för varje månad eller timme.

Inmatning av hushållsel till energiberäkningar

Hushållselen fördelas månadsvis enligt viktningen nedan, se tabell 9.1. Eftersom mer hushållsel används under uppvärmningssäsong, ger detta ett bättre och mer realistiskt värmebidrag från hushållselen. Komfortgolvvärme hanteras i separat avsnitt.

Andel hushållsel möjlig att tillgodogöra för uppvärmning är enligt ovan 70 %: Det betyder att $0,7 \cdot 21 = 14,7$ kWh/m² år, fördelas lika på hela A_{temp}-arean, samt fördelas månadsvis enligt tabell 9.1. Det blir ett driftfall per månad för internvärmerna.

Tabell 9.1. Omräkning av årsschabloner för hushållsel exklusive komfortgolvvärme (KGV) till månatliga driftfall för månadsvis fördelning av energin. Kolumnerna visar hur energin fördelas månadsvis. Vid inmatning används antingen kolumnen med timmedeleffekter för timvis beräkningssteg eller månadsenergi vid månadsvisa beräkningssteg. Inmatning sker per byggnad eller zon.

Månad	Månadsvikter timmedeleffekt	Månadsvikter månadsenergi
	W/m ² A _{temp}	kWh/m ² A _{temp}
Jan	1,92	1,43
Feb	1,95	1,31
Mar	1,80	1,34
Apr	1,63	1,18
Maj	1,50	1,11
Jun	1,41	1,02
Jul	1,32	0,98
Aug	1,45	1,08
Sep	1,58	1,13
Okt	1,71	1,27
Nov	1,87	1,34
Dec	2,01	1,50
År	1,68	14,70

Sammanfattning:

Lika inmatning som internvärme i alla A_{temp} -zoner.

Timvis beräkning: För januari 1,92 W/m², för februari 1,95 W/m², osv.

Månadsvis beräkning: För januari 1,43 kWh/m² för februari 1,31 kWh/m², osv.

Kontrolleras för byggnaden att årssumman blir 14,7 kWh/m².

Bakgrund

Ny statistik har samlats in och vissa känslighetsanalyser har genomförts, vilket redovisas i bakgrundsrapporten.

10. Komfortgolvvärme och elvärmare

Komfortgolvvärme med el i badrum ingår inte i hushållsel, även om de debiteras som sådana. De ska hanteras och bokföras som uppvärmning med el. Givetvis ingår inte heller vattenburen komfortgolvvärme som försörjs via uppvärmnings- eller varmvattencirkulationskretsar i hushållsenergi.

Till uppvärmning ska värdet enligt tabellen nedan adderas vid beräkning, utöver normal hushållsel. Fördelningen över året visar en större användning under uppvärmningssäsongen än fördelningen av hushållsel. Erfarenheter från uppföljningsprojekt har visat på besparing med nyare system med begränsningar i golvtemperatur och gångtider.

Nedanstående värden kan användas tills vidare.

Årsschablon per värmegolv för olika system	Värde
Energieffektiv komfortgolvvärme, kWh per golv i badrum	350
Medeleffektiv komfortgolvvärme, kWh per golv i badrum	675
Icke energieffektiv eller ospec. komfortgolvvärme, kWh per golv i badrum	1000

Definitioner av olika komfortgolvvärmesystem återfinns i tabell 10.2, längre ner i detta kapitel.

Komfortgolvvärme ska bokföras som uppvärmning med el, och liksom hushållselen är den möjlig att tillgodogöra vid energiberäkningen till 70 %, om uppvärmningsbehov finns. Komfortgolvvärmen fördelas månadsvis som intervärmetillskott i beräkningen enligt tabell 10.1, vilket gör att en del förloras i övertemperaturer under perioder utan värmebehov.

Om schablonen för komfortgolvvärmen inte tas med i energiberäkningen som intervärmetillskott, utan endast adderas till uppvärmningen efteråt, ska inget avdrag på beräknad uppvärmning utföras för komfortgolvvärmen. I dessa fall används schablonvärdena i tabellen ovan.

Tabell 10.1. Omräkning av årsschabloner för komfortgolvvärme (KGV) till månatliga driftfall för månadsvis fördelning av energin. Kolumnerna visar hur energin fördelas månadsvis. Vid inmatning används antingen kolumnerna med timmedeleffekter för timvis beräkningssteg eller månadsenergi vid månadsvisa beräkningssteg. Inmatning sker per byggnad eller zon. Komfortgolvvärmen skalas upp med antal golv.

Månad	Icke energieffektiv eller ospec. komfortgolvvärme		Medelenergieffektiv komfortgolvvärme		Energieffektiv komfortgolvvärme	
	Månadsvikter timmedeleffekt	Månadsvikter månadsenergi	Månadsvikter timmedeleffekt	Månadsvikter månadsenergi	Månadsvikter timmedeleffekt	Månadsvikter månadsenergi
	W/golv	kWh/golv	W/golv	kWh/golv	W/golv	kWh/golv
Jan	121,43	90,34	81,96	60,98	42,50	31,62
Feb	119,52	80,32	80,68	54,22	41,83	28,11
Mar	108,75	80,91	73,41	54,61	38,07	28,32
Apr	95,35	68,66	64,37	46,34	33,38	24,03
Maj	64,37	47,89	43,45	32,33	22,53	16,77
Jun	39,99	28,79	26,99	19,43	13,99	10,08
Jul	29,13	21,67	19,66	14,63	10,19	7,59
Aug	31,49	23,43	21,26	15,81	11,03	8,20
Sep	53,12	38,24	35,85	25,82	18,59	13,38
Okt	85,51	63,62	57,72	42,95	29,93	22,27
Nov	103,10	74,23	69,59	50,11	36,09	25,98
Dec	110,09	81,91	74,31	55,29	38,54	28,67
År	80	700	54	473	28	245

Sammanfattning:

Inmatning som internvärme månadsvis i lägenhetszoner.

Timvis beräkning för ospec. golv: För januari 121,43 W/golv, för februari 119,52 W/golv, osv.

Månadsvis beräkning för ospec. golv: För januari 90,34 kWh/golv för februari 80,32 kWh/golv, osv.

Skalas upp med antal golv.

Normalisering av komfortgolvvärme vid verifiering kan endast utföras om mätvärden finns för den aktuella perioden. Om mätvärden finns, kan uppmätt elvärme för komfortgolvvärme korrigeras till värde som använts i energiberäkningen, se Sveby Verifieringsanvisningar.

Tabell 10.2. Definition av olika klasser för komfortgolvvärme-system.

	Energieffektiv	Medeleffektiv	Ospecificerad
Temperaturbegränsning, °C	25	Ospec,	Ospec.
Max. installerad effekt, W/m ²	60	75	Ospec.
Styrning	Digital golvtemperaturtermostat med tempvisning, förinställd på 22 °C. Tidsstyrning möjlig.	Digital golvtemperaturtermostat med tempvisning, förinställd på 22 °C. Tidsstyrning möjlig.	Ospec.
Areabegränsning för installerad area	Endast gångstråk och framför WC och handfat (ej under handfat, badkar, golvbrunn/duschyta, vitvaror och wc).	Ospec.	Ospec.
Verifikat	Dokumenterat i ramhandling/upphandlingsunderlag el.	Ospec.	Ospec.
Information till brukare	Ska ges		

Underliggande värmeisolering kan också vara en bra åtgärd för att minska energitågängen för komfortgolvvärme-systemen, men krav på detta har inte ställts, eftersom utförandet inte används vid mellanbjälklag i dagens byggproduktion av flerbostadshus. Vid bjälklag mot det fria eller icke uppvärmda utrymmen behövs givetvis värmeisolering.

I våtrum som har areor mot klimatskärm installeras fungerande och korrekt insturerad rumsvärmare kopplad till byggnadens primära värme-system, vilket ger erforderlig grundvärme.

Handdukstork (el)

Elektriska handdukstorkar ska beräknas på samma sätt som golvvärmen, om de är en del av uppvärmningssystemet. Schablonen är 500 kWh per handdukstork och år. Månadsvikterna för komfortgolvvärme kan användas vid inmatning.

I de fall handdukstork endast är avsedd att torka handdukar, behöver den ej räknas som uppvärmning. Den ingår då i den normala hushållselen.

Elpatroner till kombinerade handdukstorkar anslutna till vattenburet värme-system, kan ha en betydligt högre effekt än de rent eldrivna. Dock används dessa normalt endast sommartid, när cirkulationspumpar för värme är avstängda. Då behöver de ej tillföras uppvärmningen utan ingår i den normala hushållselen.

Elvärmare i tilluftskanaler

Elvärmare i anslutning till lägenheters tilluftskanaler betraktas som uppvärmning, och ska räknas med där, oavsett hur de inkopplas och debiteras.

Värmarna bör beaktas i energiberäkningen, men underlag till schablonvärden saknas för närvarande. Val av teknisk lösning kan påverka också. En något förhöjd tilluftstemperatur kan vara ett sätt att ta hänsyn till detta i beräkningen.

Bakgrund

Insamlade data inom detta projekt gav för litet underlag för att kunna uppdatera värdena. Material från tidigare SBUF-projekt har utnyttjats.

Westin, Rasmus, 2023, Mätning av komfortgolvvärme, SBUF 13866.

Hill, Karlsson, Karlsson, 2021, Komfortgolvvärme – Systemlösningar för förbättrad energiprestanda, SBUF 13654

11. Övrig fastighetsel och utvändigt hushållsel

Under detta kapital redovisas några poster relaterade till fastighetselen som ska ingå i byggnadens energiprestanda och även i energiberäkning. Vissa av posterna påverkas av brukare och andra inte, men de har tagits med i denna sammanställning för helhetens skull. Dessutom redovisas några poster för utvändigt elanvändning i syfte att kunna dras av om de förekommer vid byggnaden.

Siffrorna i detta kapitel baseras på insamlat mätunderlag. Trots att underlaget varit begränsat, rekommenderas att dessa används tills vidare. Egna produktspecifika data på installerade effekter, drifttider eller energianvändning kan användas förutsatt att de kan styrkas med mätvärden, produktblad eller liknande.

I energiberäkningsprogram hanteras fläktar och pumpar oftast separat, där aktuella prestanda ska matas in. Övriga förhållanden i byggnaden, t.ex. garage, typ av installationssystem, area på gemensamma utrymmen gör att fastighetselen varierar relativt mycket från byggnad till byggnad vilket gör vissa årsschabloner mindre meningsfulla.

Posten fastighetsel har inte så stor inverkan för småhus, där endast cirkulationspump för värme och ventilationsfläktar kan anses utgöra fastighetsel.

Ingen del av fastighetsel i byggnaden antas kunna tillgodogöras för uppvärmning.

Hissar

Fastighetsel till hissar bestäms, förutom av hisstyp och användningsmönster, av tekniska egenskaper som installerad effekt, hastighet, belysningsstyrning med mera. En vägledning ges i tabellen nedan.

Alla redovisade värden ska multipliceras med viktningsfaktorn för el vid beräkning av primärenergital enligt BBR.

Schabloner för hissar	
Hydraulhiss	200 kWh/lgh och år (avser endast de lägenheter som ingår i trapphuset som hissen betjänar).
Direktstyrd/varvtalsreglerad hiss	50 kWh/lgh och år (avser endast de lägenheter som ingår i trapphuset som hissen betjänar).
Hissbelysning oavsett hisstyp	100–500 kWh/år (beroende på belysningsstyrkan när hissen inte används).

Värmekablar i hängrännor och stuprör

Fastighetsel användning till värmekablar i hängrännor och stuprör avgörs av olika faktorer: Längd meter kabel, värmeeffekt per meter kabel, typ av styrning (tex. självreglerande/självbegränsande), utetemperaturstyrning, fuktstyrning samt vilken del av landet byggnaden befinner sig i.

Vid detaljprojektering (sena skeden i projekt) finns oftast förutsättningarna framme för hur värmekablar i hängrännor och stuprör kommer att styras och deras effekter. Utifrån ortens klimatdata blir det då enkelt att handberäkna årsförbrukning för el via tex. Excel utifrån varje timme under ett normalår.

Schabloner för värmekablar till hängrännor och stuprör	
Självreglerande/självbegränsande (vid tidiga skeden eller okända parametrar gällande utförande).	0,4 kWh per A_{temp} och år
Okänd styrning (vid tidiga skeden eller okända parametrar gällande utförande).	1,0 kWh per A_{temp} och år

Garagebelysning

El till belysning för garage i byggnaden ska ingå i energianvändningen i motsats till garagearean som ej får medräknas till A_{temp} . Garagebelysning varierar och beror på bland annat antal installerade belysningsarmaturer och deras installerade effekter i garaget samt styrning av belysning.

Schablon för garagebelysning (endast i tidiga skeden)	
Garagebelysning LED med närvarostyrning	5,1 kWh/m ² garagearea och år (ej A_{temp})

Trapphus- och korridorbelysning

Fastighetsel till belysning för trapphus och korridorer beror på antal installerade belysningsarmaturer och deras installerade effekter tillsammans med styrning av belysningen.

Schablon för trapphus- och korridorbelysning (endast i tidiga skeden)	
Trapphus- och korridorbelysning LED med närvarostyrning	2 kWh/m ² A _{temp} och år

Entré- och fasadbelysning

Fastighetsel till belysning för entréer och fasader som ingår i byggnadens energiprestanda, beror på antal installerade belysningsarmaturer och deras effekter tillsammans med styrningen. För gångtider kan tills vidare samma tider som tomtbelysning användas.

Tomtbelysning

Hushållsel till tomtbelysning varierar och beror på bland annat antal installerade belysningsarmaturer (oftast stolpar) och dessa installerade effekter som tillsammans bidrar till den totala installerade effekten samt typ och styrning av belysning. Rekommenderat tidschema för tomtbelysning framgår nedan (gäller främst södra Sverige).

Rekommenderat schema för tomtbelysning	
Vinterhalvåret (höstdagjämning – vårdagjämning)	kl. 16-09
Sommarhalvåret (vårdagjämning – höstdagjämning)	kl. 22-04

Tvättstugor

Elanvändning till tvättstuga som tillhör hushållsel omfattar el till tvättmaskin, torktumlare, torkskåp samt ev. övrig utrustning. El till belysning i tvättstugor ska räknas med i fastighetselen.

Laddare för elfordon

Mäts vanligen på fastighetsel, men tillhör hushållsel och bör flyttas dit. El till laddare varierar stort och beror på bland annat antal installerade laddare och deras installerade effekter. Laddtider beror på laddarnas effekter samt körvanor/laddningsvanor hos brukare. Eftersom det finns mycket stor spridning i inkomna mätdata samt att denna energipost normalt endast ska dras bort från fastighetsel vid verifiering rekommenderas starkt mätning. Ofta kan detta redan vara ordnat i och med att användare betalar sin egen elförbrukning.

Även laddning för elcykel kan ibland finns med i fastighetselen och bör hanteras som övrig fordonsladdning. Troligtvis kommer denna post att vara mycket liten.

Bakgrund

Nytt framtaget underlag samt bedömning i arbetsgruppen.

12. Personvärme

Personvärme består av värmeavgivning från personer samt närvarotid. Värmeavgivningen kan delas upp i en termisk del och en fuktrelaterad del (avdunstning från kropp och utandning). Personvärme varierar med kön och aktivitet (rörliga, sovande, stillasittande etc.). Rekommenderade medelvärden redovisas i tabellen nedan.

Rekommenderad personvärme		Anmärkning
Effekt per person	80 W	
Sensibel effekt per person	50 W	Värmeöverföring via konvektion och strålning
Latent effekt per person	30 W	Ångbildningsvärme från fuktavgivning
Närvarotid per dygn	14 timmar	Mellan kl 17 och 07 alla dagar.
Antal personer per lägenhet	Se tabell 12.1	

All personvärme har möjlighet att tillgodogöras i byggnaden om värmebehov finns.

Vid känd lägenhetsfördelning kan antalet personer i byggnaden beräknas med hjälp av tabell 12.1.

Tabell 12.1 Rekommenderat antal boende per lägenhet av olika storlek (3H-projektet 2005).

Lägenhetsstorlek	1 rkv	1 rk	2 rk	3 rk	4 rk	5 rk	6+rk
Antal boende	1,42	1,42	1,63	2,18	2,79	3,51	3,51

Bakgrund

Anpassning till beräkningar av komfortkyla med latent och sensibel avgiven effekt. Ingen ny bakgrund i övrigt.