

Sveby anvisningar:

Beräkning av primärenergital och energiklass utgående från mätdata i energiuppföljningsprogram

Arbetsversion 2: 241125

Förord

Syftet med föreliggande anvisningar är att beskriva hur primärenergital och energiklass ska beräknas utifrån mätdata i ett energiuppföljningssystem och presenteras i ett energiuppföljningssystem.

Innehåll:

1. Definitioner.....	4
2. Mätutrustning	4
3. Hantering av mätdata.....	5
4. Normalt brukande av tappvarmvattenanvändning	8
5. Normalisering av energianvändningen på grund av avvikelser i innetemperatur	9
6. Normalisering av energianvändningen på grund av avvikelser i internlast	9
7. Normalårskorrigerig – metodbeskrivning – värme	11
8. Tillgodogörande av solet.....	12
9. Byggnadens primärenergital (EP_{pet})	14
10. Beräkna primärenergital motsvarande nybyggnadskrav	14
11. Energiklassning	15
12. Redovisning	16

1. Definitioner

A_{temp}: Areal av samtliga våningsplan, vindsplan och källarplan för temperaturreglerade utrymmen, avsedda att värmas till mer än 10 °C, som begränsas av klimatskärmens insida. Area som upptas av innerväggar, öppningar för trappa, schakt och dylikt, inräknas. Area för garage, inom byggnaden i bostadshus eller annan lokalbyggnad än garage, inräknas inte.

Fastighetsenergi: del av fastighetsel som är relaterad till byggnads behov där elanvändande apparat finns inom, under eller anbringad på utsidan av byggnaden. I fastighetsenergin ingår fast belysning i allmänna utrymmen och driftsutrymmen Vidare ingår energi som används i värmekablar, pumpar, fläktar, motorer, styr- och övervakningsutrustning och dylikt. Även externt lokalt placerad apparat som försörjer byggnaden, exempelvis pumpar och fläktar för frikyla, inräknas. Apparater avsedda för annan användning än för byggnaden, exempelvis motor- och kupévärmare för fordon, batteriladdare för extern användare, belysning i trädgård och på gångstråk, inräknas inte.

Hushållsenergi: energi som används för hushållsändamål. Exempel på detta är elanvändning för diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat (även i gemensam tvättstuga), spis, kyl, frys, och andra hushållsmaskiner samt belysning, datorer, TV och annan hemelektronik och dylikt.

Internlast: Värme som genereras inom byggnaden från andra värmekällor än tekniska system avsedda för uppvärmning. Exempel på detta är värme från personer och från användning av hushållsenergi och verksamhetsenergi.

Lokal: Kontor, byggnader för parti- och detaljhandel, restaurang, lager, undervisningslokaler, laboratorium, idrottsanläggningar, vårdlokaler samt andra lokalbyggnader.

Normalisering: Korrigering av uppmätt energi vid fastställande av byggnadens energianvändning knuten till normalt brukande och för ett normalår.

Normalt brukande: Användning av en byggnad som avspeglar antingen ett standardiserat brukande eller för lokaler den verksamhet som byggnaden är avsedd för

Verksamhetsenergi: el eller annan energi som används för verksamheten i lokaler. Exempel på detta är processenergi, belysning, datorer, kopiatorer, TV, kyl-/frysdiskar, maskiner samt andra apparater för verksamheten samt spis, kyl, frys, diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat, andra hushållsmaskiner och dylikt.

2. Mätutrustning

Detta avsnitt innehåller krav på vilka mätare som ska finnas för att primärenergital och energiklass ska kunna fastställas.

§1. Energiuppföljningssystemet ska ha mätare installerade så att energi för uppvärmning, tappvarmvattenanvändning, komfortkyla och fastighetsenergi kan mätas separat och olika energibärare ska kunna separeras för respektive byggnad. Mätare ska finnas så att energianvändning kan mätas upp enligt krav specificerade i Sveby Mätanvisningar 2.0 avsnitt 2. Om byggnaden har egenproduktion av solex måste separat mätning finnas för varje energipost, dvs. restvärde från huvudmätare av el får inte användas.

§2. Byggnadens uppmätta energianvändning ska normaliseras till normalt brukande för tappvarmvattenanvändning, vilket mäts enligt §1.

§3. För att normalisera uppmätt energianvändning med avseende på innetemperatur, verksamhetsenergi/hushållsel eller uteluftsflöde ska mätare finnas för mätning enligt krav specificerade i Sveby Mätanvisningar 2.0 avsnitt 3.

§4. Energi från solenergi får tillgodoräknas under förutsättning att anläggningen är placerad på huvudbyggnad, uthus eller byggnadens tomt.

Mätare ska finnas för produktion av solet med minst timvisa värden. Solest lagrat i batteri, som enbart laddas med el från soleanläggningen, får tillgodoräknas om det finns separat mätare med minst timvisa värden för användning av el från batteriet. Solest lagrat i batteri, som även används för flexibilitet på elmarknaden, får tillgodoräknas om det finns separat mätare med minst timvisa värden dels för laddning från soleanläggningen in i batteriet och dels för användning av el från batteriet.

För solvärme som används för rumsuppvärmning behövs ingen mätare då den normalt tillgodogörs byggnaden automatiskt i och med att den reducerar den levererade ("köpta") energin.

§5. För att tillgodoräkna sig ett korrigerat värde för normalt brukande av tappvarmvattenanvändning från solvärme och återvunnen avloppsenergi vid generering av tappvarmvatten ska mätare finnas för mätning enligt krav specificerade i Sveby Mätanvisningar 2.0 avsnitt 3. För solvärme ska energimätare placeras så att energi som matas in i tappvarmvattengenereringen, t.ex. i ackumulatortank, mäts. För avloppsvärmeväxlare ska energimätare placeras på tappvarmvattensidan.

3. Hantering av mätdata

För fastställande av en byggnads primärenergital ska årsvisa värden sammanställas där uppföljning sker minst månadsvis. Detta avsnitt innehåller krav på upplösning och hur mätdata ska hanteras för att primärenergital och energiklass ska kunna fastställas.

Mätvärden för fastställande av primärenergital

§6. Primärenergital ska fastställas månadsvis efter rullande tolv månadersperiod med månadsdata för energianvändning. Mätvärden som ligger till grund för beräkning av primärenergital ska dokumenteras med uppföljda värden månadsvis och ska direkt kunna kontrolleras från sida med presentation för primärenergital.

§7. Mätvärden för energi till uppvärmning ska vara skilt från mätvärden för energi till tappvarmvattenanvändning. Om mätvärden inkluderar energi för tappvarmvattenanvändning behöver uppmätt energi för tappvarmvatten enligt §8 dras ifrån värdet. Justera månadsvisa värden med poster som behöver läggas till (t.ex. elgolvvärme i badrum) eller dras ifrån (t.ex. värme till utomhuspool). Om dessa värden är relativt små kan schablon användas annars krävs separat mätning, se krav i Mätanvisningar 2.0. Om VVC-förluster är uppmätta och de ingår i mätningen för energi till uppvärmning så ska de dras ifrån mätvärde för energi till uppvärmning. Om VVC-förluster är uppmätta används uppmätt värde i annat fall används schablonen:

$$E_{vvc} = 0,25 * E_{tvv+vvc} \quad \text{alternativt} \quad E_{vvc} = 0,33 * E_{tvv}$$

Energi för VVC-förluster (E_{vvc}) redovisas separat. Mätvärden ska separeras på olika energibärare ($E_{uppv,i}$). Mätvärden för uppvärmning ska inte vara normalårskorrigerade i detta läge.

S8. Mätvärden för energi till tappvarmvattenanvändning ska vara exklusive VVC- och stilleståndsförluster, antingen mäts energianvändning direkt (rekommenderas) alternativt som omräkning från uppmätt varmvattenvolym. Vid energimätning fås energianvändningen direkt, och påverkan av variationer i kallvattentemperatur ingår automatiskt. Om energi till tappvarmvatten inkluderar förluster för varmvattencirkulation kan levererad energi till tappvarmvatten beräknas enligt:

$$E_{tvv,i} = 0,75 * E_{tvv+vvc}$$

där

$E_{tvv,i}$: Levererad energi till tappvarmvatten

$E_{tvv+vvc}$: Uppmätt energi till tappvarmvatten och förluster för varmvattencirkulation

Vid volymmätning kan uppmätt vattenvolym i kubikmeter multipliceras med faktorn eb_v för att erhålla resultat i kWh.

$$E_{tvv,i} = \sum_{j=1}^{12} \frac{V_{tvv,j} * eb_{vv,j}}{\eta_{tvv}}$$

där

$E_{tvv,i}$: Levererad energi till tappvarmvatten

$V_{tvv,j}$: Uppmätt tappvarmvattenvolym (m^3 / månad).

$eb_{vv,j}$: faktor för beräkning av energibehov till tappvarmvatten från volym. För tappvatten som tas som grundvatten kan eb_v sättas till 55 (kWh/ m^3) för alla månader. För ytvatten kan korrigeringar behöva göras beroende på ort med hjälp av följande beräkning:

$$= (4,18/3,6) * (55 - T_{kallvatten})$$

Se nedan exempel för Stockholm:

Månad	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
eb_v	56,3	58,6	58,0	56,3	52,2	49,3	45,8	45,2	45,8	48,1	52,8	55,7

η_{tvv} : Årsverkningsgrad för beredning av tappvarmvatten

Energi till tappvarmvattenanvändning i gemensamma tvättstugor ska ingå i värdet oavsett om tvättstugan används av brukare från närliggande byggnader.

S9. Mätvärden för energi till komfortkyla ska vara skilt från mätvärden för processkyla (t.ex. i serverrum). Om mätvärden inkluderar energi för processkyla behöver processkyla mätas separat för att kunna dras ifrån värdet. Mätvärden ska separeras på olika energibärare ($E_{kyl,i}$).

S10. Mätvärden för energi till fastighetsenergi ska vara skilt från verksamhetsenergi/hushållsenergi. Om mätvärden inkluderar energi från poster som tillhör verksamhetsenergi/hushållsenergi så ska dessa dras ifrån och om poster som tillhör fastighetsenergi inte ingår i mätningen ska dessa läggas till. Om dessa värden är relativt små kan

schablon användas annars krävs separat mätning, se krav i Mätanvisningar 2.0. Mätvärden ska separeras på olika energibärare ($E_{f,i}$). Utvändig el- och energianvändning som ska inräknas avser t.ex. snösmältning för takavvattning, se Sveby alternativt Boverkets gränsdragningslista.

Mätvärden för korrigeringar

§11. Innetemperatur mäts under vistelsetid och uppvärmning. Medelvärde av minst timvisa mätningar på innetemperatur ska beräknas för varje mätpunkt aktuell månad. Ta fram medelvärdet för hela byggnaden från olika mätpunkter. Om mätpunkterna representerar olika stora delar av byggnaden, kan mätvärdena behöva viktas med A_{temp} .

Om innetemperaturen avviker på grund av ”installationstekniska brister”, ska normalisering för innetemperatur inte utföras.

§12. Mätvärden för energi till verksamhetsenergi/hushållsenergi i klimatiserade utrymmen summeras per månad. Mätvärden ska vara skilt från fastighetsenergi. Om mätvärden inkluderar energi från poster som tillhör fastighetsenergi så ska dessa dras ifrån och om poster som tillhör verksamhetsenergi/hushållsenergi inte ingår i mätningen ska dessa läggas till. Om dessa värden är relativt små kan schablon användas annars krävs separat mätning, se krav i Mätanvisningar 2.0. Mätvärden ska separeras på olika energibärare.

Exempel på poster som ska läggas till är gemensamhetstvättstuga i byggnaden, gemensamhetslokaler som bastu, inomhuspool, gästrum, se Sveby Brukarindata alt. Boverkets gränsdragningslista. Utvändig verksamhetsenergi ska inte ingå.

§13. Drifttider för hygienisk ventilation i varje zon dokumenteras timvis. Mätvärden för luftflöden mäts minst timvis. För konstanta luftflöden får uppmätta luftflöden vid OVK för olika driftfall användas (OVK ska vara gällande och ska dokumenteras. Det ska vara möjligt att ta fram OVK från sida med presentation för primärenergital).

Beräkna tidsvägt medelvärde av luftflöde (q_{medel}) under uppvärmningssäsong. Ta fram medelvärdet för hela byggnaden från varje zon och driftfall genom att summera alla luftflöden i byggnaden timvis under en representativ vecka (måndag – söndag) med uppvärmning. Medelvärdet av luftflödet divideras sedan med byggnadens A_{temp} för att få q_{medel} .

§14. Mätning av tillgodogjord solenergi och återvunnen avloppsenergi m.m. för generering av tappvarmvatten mäts minst timvis ($E_{tillg,tvv}$).

§15. Tillgodogjord solenergi för uppvärmning, kyla, fastighetsel eller tappvarmvattenberedning behöver matchas mot användning, med timvisa värden för att kunna dras av och förbättra primärenergitalet. För att tillgodogöra sig solenergi behövs timvisa mätvärden för den energipost som ska korrigeras. Solel som används till verksamhetsenergi/hushållsenergi eller som exporteras får inte tillgodoräknas. Processen beskrivs i kapitel 8.

4. Normalt brukande av tappvarmvattenanvändning

För normalt brukande av tappvarmvatten gäller (BEN 3):

§16. Normaliserat värde för energi till tappvarmvatten beräknas enligt:

$$E_{n,g,tvv} = \frac{25 * A_{temp}}{\eta_{tvv}} * \left(\frac{A_{temp,bostad}}{A_{temp}} \right) + \frac{2 * A_{temp}}{\eta_{tvv}} * \left(\frac{A_{temp,lokal}}{A_{temp}} \right)$$

Där

η_{tvv} = årsverkningsgraden hos värmekällan för produktion av tappvarmvatten

Årsverkningsgraden för tappvarmvatten ska verifieras med produktblad/faktablad eller laboratorietest om ett värde bättre än den som finns i Tabell 1 används. Var noga med att ta värdet för tappvarmvattenberedning från produktbladet och inte värdet för uppvärmning. Beviset dokumenteras och ska direkt kunna kontrolleras från sida med presentation för primärenergital.

Tabell 1: Vägledande årsmedelverkningsgrad för produktion av tappvarmvatten

Värmekälla	Årsmedelverkningsgrad (η_{tvv})
Fjärrvärme	1,0
El (direktverkande och elpanna)	1,0
El frånluftsvärmepump	1,7
El uteluft-vattenvärmepump	2,0
El, markvärmepump (berg, mak, sjö)	2,5
Biobränslepanna (pellets, ved, flis m.m.)	0,75
Olja	0,85
Gaspanna	0,9

Om teknik för energibesparing vid tappvarmvattenberedning (t.ex solvärme eller avloppsvärmeväxlare) ska tillgodoräknas, beräknas normaliserat värde enligt ekvationen:

$$E_{n,sa,tvv} = \left(1 - \frac{E_{tillg,tvv}}{(E_{tvv,lev} + E_{tillg,tvv})} \right) * E_{n,g,tvv}$$

Där $E_{tillg,tvv}$ är tillgodogjord energi för tappvarmvatten genom producerad solvärme eller återvunnen energi i avloppsvärmeväxlaren och $E_{tvv,lev}$ är den totalt levererad energin för tappvarmvatten.

Om merparten (minst 51%) av byggnadens tappvarmvatten armaturer (tvättställs-, köks- och duschblandare) uppfyller energiklass A enligt SS 820000:2020 och SS 820001:2010 får det normaliserade värdet för tappvarmvatten reduceras med 10%.

$$E_{n,tvv} = E_{n,sa,tvv} * 0,9 \text{ annars är } E_{n,tvv} = E_{n,sa,tvv}$$

5. Normalisering av energianvändningen på grund av avvikelser i innetemperatur

§17. Detta avsnitt innehåller beskrivning av hur energi till uppvärmning ska korrigeras då det finns uppmätta värden, i utrymmen för bostadsändamål, på avvikande innetemperatur och värmesystemet är injusterat de senaste två åren. Dokumentera injusteringsprotokoll.

Intervall för inomhustemperatur som får korrigeras är mellan plus/minus 3 grader från avsedd inomhustemperatur. Om den genomsnittliga lufttemperaturen uppmätt enligt §11 under uppvärmning avviker från avsedd innetemperatur med mer än en grad, och avvikelserna inte beror på installationstekniska brister, ska energi för uppvärmning korrigeras med 5 procent per grad.

$$E_{n,uppv} = E_{uppv} * (1 - (T_{uppmätt} - T_n) * 0,05 * \frac{t_{uppv,månad}}{t_{drift,månad}})$$

där

$E_{n,uppv}$: Normal energi för uppvärmning per månad

E_{uppv} : Uppmätt energi för uppvärmning per månad.

T_n : Normal innetemperatur i utrymmen för bostadsändamål (22 °C för äldreboende och 21 °C för flerbostadshus). Övriga lokalkategorier anses ha normal avsedd inomhustemperatur och korrigeras inte.

$T_{uppmätt}$: Genomsnittliga lufttemperaturen uppmätt under uppvärmning.

t_{uppv} : Antal timmar med uppvärmningsbehov. Då $E_{uppv} > 0$.

t_{drift} : Antal timmar byggnaden är i drift

6. Normalisering av energianvändningen på grund av avvikelser i internlast

Detta avsnitt innehåller beskrivning av hur energi till uppvärmning och komfortkyla ska korrigeras då det finns uppmätta värden på avvikande internlast.

§18. Energi för uppvärmning och komfortkyla får korrigeras för internlast om byggnadens energianvändning för uppvärmning har påverkats mer än 3 kWh/m², år.

Normalisering av uppvärmningsenergi vid avvikande användning av hushålls- eller verksamhetsenergi beräknas enligt:

$$E_{uppv,korr,j} = \frac{(E_{v/h,n} - E_{v/h,uppmätt}) * l_h}{\eta_{uppv}} * \frac{t_{uppv,månad}}{t_{drift,månad}}$$

där

$E_{uppv,korr,j}$: Korrigerad energi till uppvärmning månad j .

$E_{v/h,n}$: Normal användning av verksamhetsenergi eller hushållsenergi under månad.

Normal användning av hushållsenergi är $30 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per år för flerbostadshus enligt BEN. Fördelning månadsvis enligt Sveby¹ ger:

Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2,9	2,7	2,7	2,4	2,3	2,1	2,0	2,2	2,3	2,6	2,7	3,1

Normal användning av verksamhetsenergi för olika verksamhet är:

- i. $4,2 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad för kontor
- ii. $3,9 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad för undervisningslokaler med tillhörande utrymmen i högskolor och universitet
- iii. $1,8 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad för grund och gymnasieskolor
- iv. $1,2 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad för förskolor
- v. $2,0 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad för kök i förskolor

Övriga lokalkategorier anses ha normal användning av verksamhetsenergi och korrigeras inte.

$E_{v/h,uppmätt}$: Uppmätt användning av verksamhetsenergi eller hushållsenergi under månad. Om uppmätt värde överstiger $4,2 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad sätts $E_{v/h,uppmätt}$ till $4,2 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ per månad.

η_i : Andel av hushållsenergin eller verksamhetsenergi som kommer byggnaden tillgodo som värme. För bostäder är värdet 0,7 och för lokaler är det normalt 1,0.

t_{uppv} : Antal timmar med uppvärmningsbehov. Då $E_{\text{uppv}} > 0$.

t_{drift} : Antal timmar byggnaden är i drift

η_{uppv} : Årsverkningsgrad hos värmekällan för uppvärmning.

Beräkna korrigerad uppvärmning senaste året enligt:

$$E_{\text{uppv,korr,år}} = \sum_{j=1}^{12} E_{\text{uppv,korr,j}}$$

Om $E_{\text{uppv,korr}} \geq 3 \text{ kWh/m}^2$, år ska energi för uppvärmning korrigeras enligt:

$$E_{n,\text{uppv}} = E_{\text{uppv}} - E_{\text{uppv,korr}}$$

Där

$E_{n,\text{uppv}}$: Normaliserad energi till uppvärmning månad j .

§19. Energi för uppvärmning och komfortkyla får korrigeras för internlast om byggnadens energianvändning för komfortkyla har påverkats mer än 3 kWh/m^2 , år.

Om en lokalbyggnad har kyla kan normalisering av kylenergi vid avvikande användning av verksamhetsenergi beräknas enligt:

¹ Sveby, Brukarindata bostäder, Svebyprogrammet, Version2.0, 2024-11-11.

$$E_{kyl,korr,j} = \frac{(E_{v/h,n} - E_{v/h,uppmätt})}{\eta_{kyla}} * \frac{t_{kyla,månad}}{t_{drift,månad}}$$

där

$E_{kyl,korr,j}$: Korrigering av energi till kyla månad j .

$E_{v/h,n}$: Normal användning av verksamhetsenergi under månad. Normal användning av verksamhetsenergi för olika verksamhet är:

- i. 4,2 kWh/m² A_{temp} per månad för kontor
- ii. 3,9 kWh/m² A_{temp} per månad för undervisningslokaler med tillhörande utrymmen i högskolor och universitet
- iii. 1,8 kWh/m² A_{temp} per månad för grund och gymnasieskolor
- iv. 1,2 kWh/m² A_{temp} per månad för förskolor
- v. 2,0 kWh/m² A_{temp} per månad för kök i förskolor

Övriga lokalkategorier anses ha normal användning av verksamhetsel och korrigeras inte.

$E_{v/h,uppmätt}$: Uppmätt användning av verksamhetsenergi under månad. Om uppmätt värde överstiger 4,2 kWh/m² A_{temp} per månad sätts $E_{v/h,uppmätt}$ till 4,2 kWh/m² A_{temp} per månad.

t_{kyla} : Antal timmar med kylbehov. Då $E_{kyla} > 0$.

t_{drift} : Antal timmar byggnaden är i drift

η_{uppv} : Årsverkningsgrad hos kylsystemet.

Beräkna korrigerad uppvärmning senaste året enligt:

$$E_{kyla,korr,år} = \sum_{j=1}^{12} E_{kyla,korr,j}$$

Om $E_{kyla,korr} \geq 3$ kWh/m², år ska energi för kyla korrigeras enligt:

$$E_{n,kyla} = E_{kyla} - E_{kyla,korr}$$

Där

$E_{n,kyla}$: Normaliserad energi till kyla månad j .

7. Normalårskorrigerig – metodbeskrivning – värme

Detta avsnitt innehåller krav på hur energi för uppvärmning ska normalårskorrigeras. Energi från tappvarmvattenanvändning subtraheras från energi till uppvärmning innan normalårskorrigerig för uppvärmning.

S20. Energi för byggnadens klimatberoende energianvändning knuten till normalt brukande ska normalårskorrigeras. Normalårskorrigerig kan genomföras med antingen graddagsmetoden eller Energiindex.

$$Divisor = \frac{\text{antal graddagar för aktuell månad}}{\text{normalt antal graddagar för aktuell månad}}$$

För att normalårskorrigera börjar man med att dra bort byggnadens baslast. Baslasten innefattar den del av energianvändningen som inte påverkas av vädret (tappvarmvatten). Om mätvärden för energianvändning inkluderar energi för beredning av tappvarmvatten behöver den energi dras bort. Likaså behöver energi för VVC-förluster vara separat.

Korrigera resterande uppmätta energianvändning med hjälp av graddagar eller SMHI Energi-Index för byggnadens ort. Dela uppvärmningsbehovet med divisorn.

Beräkna normalårskorrigerat uppvärmningsbehov:

$$E_{n,uppv,i} = \frac{E_{n,uppv,i}}{divisor} + E_{vvc,i}$$

8. Tillgodogörande av solet

S21. Timvis produktion av solet används för att korrigera elanvändning till olika energiposter i byggnaden stegvis. Timvis beräkning behövs under hela året. Man börjar med att beräkna nettoförbrukningen genom att subtrahera tillgänglig solet (E_{sol}) från fastighetsel användningen, dvs ($E_{f,el} - E_{sol}$). Om inga batterier finns är $E_{sol,t} = E_{solproduktion,t}$. Om byggnaden producerar mer el än vad den använder i varje steg, dvs ($E_{f,el} - E_{sol} < 0$) ska överskottet hanteras enligt steg 2 och så vidare. Solet ska distribueras i olika energiposter enligt följande ordning: kyla, varmvattencirkulation, uppvärmning, tappvarmvatten.

Från timme, $t = 1$ till 8760 beräknas:

- 1) $E_{f,el,korr,t} = (E_{f,el,t} - E_{sol,t})$ för varje timme där nettoförbrukningen $E_{f,el,t} - E_{sol,t} > 0$.

Om ($E_{f,el,t} - E_{sol,t} < 0$) gäller att:

- 2) $E_{kyl,el,korr,t} = E_{kyl,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t})$ för varje timme där $(E_{kyl,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t})) > 0$

Om ($E_{kyl,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t})) < 0$ och tappvarmvatten generas med el gäller att:

- 3) $E_{vvc,el,korr,t} = (E_{vvc,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t}))$ varje timme där $E_{vvc,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t}) > 0$.

Om ($E_{vvc,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t})) < 0$ och uppvärmning sker med el gäller att

- 4) $E_{n,uppv,el,korr,t} = E_{n,uppv,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t})$ för varje timme där $E_{n,uppv,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t}) > 0$.

Om ($E_{n,uppv,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t})) < 0$ och tappvarmvatten generas med el gäller att:

- 5) $E_{tvv,el,korr,t} = E_{tvv,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t} - E_{n,uppv,el,t})$ för varje timme där $E_{tvv,el,t} - (E_{sol,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t} - E_{n,uppv,el,t}) > 0$

6) Summera till årlig energianvändning:

$$E_{f,el} = \left(\sum_{t=1}^{8760} E_{f,el,korr,t} \right)$$

$$E_{kyl,el} = \left(\sum_{t=1}^{8760} E_{kyl,el,korr,t} \right)$$

$$E_{vvc,el} = \left(\sum_{t=1}^{8760} E_{vvc,el,korr,t} \right)$$

$$E_{n,uppv,el} = \left(\sum_{t=1}^{8760} E_{n,uppv,el,korr,t} \right)$$

$$E_{tvv,el} = \left(\sum_{t=1}^{8760} E_{tvv,el,t} \right)$$

$$E_{n,tvv} = \left(1 - \frac{E_{tvv,el}}{E_{tvv,lev} + E_{tvv,el}} \right) * E_{n,ea,tvv}$$

För soleanläggning som är kopplad till batteri, som enbart laddas med el från soleanläggningen, gäller att producerad el ($E_{solproduktion}$) och uttag ur batteri ($E_{batteri}$) ger tillgänglig solet per timme (E_{sol}):

$$E_{sol,t} = E_{solproduktion,t} + E_{batteri,t}$$

Beräkna hur mycket som kan tillgodogöras för timme t enligt stegvis beräkning ovan.

För soleanläggning som är kopplad till batteri, som även används för flexibilitet på elmarknaden, gäller att inladdad solet i batteriet ($E_{solbatteri}$) och uttag ur batteri ($E_{batteri}$) dygnsvis ger tillgänglig solet per timme. Räkna först ut tillgodogjord solet per timme ($E_{soltillg}$).

- 1) Om $E_{f,el,t} - E_{batteri,t} < 0$ är $E_{soltillg,t} = E_{f,el,korr,t}$
- 2) Om $E_{kyl,el,t} - (E_{batteri,t} - E_{f,el,t}) < 0$ är $E_{soltillg,t} = E_{f,el,korr,t} + E_{kyl,el,korr,t}$
- 3) Om $E_{vvc,el,t} - (E_{batteri,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t}) < 0$ är

$$E_{soltillg,t} = E_{f,el,korr,t} + E_{kyl,el,korr,t} + E_{vvc,el,korr,t}$$
- 4) Om $E_{n,uppv,el,t} - (E_{batteri,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t}) < 0$ är

$$E_{soltillg,t} = E_{f,el,korr,t} + E_{kyl,el,korr,t} + E_{vvc,el,korr,t} + E_{n,uppv,el,korr,t}$$
- 5) Om $E_{tvv,el,t} - (E_{batteri,t} - E_{f,el,t} - E_{kyl,el,t} - E_{vvc,el,t} - E_{n,uppv,el,t}) < 0$ är

$$E_{soltillg,t} = E_{f,el,korr,t} + E_{kyl,el,korr,t} + E_{vvc,el,korr,t} + E_{n,uppv,el,korr,t} + E_{tvv,el,korr,t}$$

Och sedan

- Om $\sum_{i=t-24}^t E_{solbatteri,i} - \sum_{i=t-24}^t E_{soltillg,i} \leq 0$ är $E_{sol,t} = 0$
- Om $\sum_{i=t-24}^t E_{solbatteri,i} - \sum_{i=t-24}^t E_{soltillg,i} > 0$ och

$$E_{batteri,t} \leq \sum_{i=t-24}^t E_{solbatteri,i} - \sum_{i=t-24}^t E_{soltillg,i}$$
 så är $E_{sol,t} = E_{batteri,t} + E_{solproduktion,t}$
- Om $\sum_{i=t-24}^t E_{solbatteri,i} - \sum_{i=t-24}^t E_{soltillg,i} > 0$ och

$$E_{batteri,t} > \sum_{i=t-24}^t E_{solbatteri,i} - \sum_{i=t-24}^t E_{soltillg,i}$$
 så är $E_{sol,t} = \sum_{i=t-24}^t E_{solbatteri,i} - \sum_{i=t-24}^t E_{soltillg,i} + E_{solproduktion,t}$

Till slut beräkna hur mycket som kan tillgodogöras för timme t enligt stegvis beräkning ovan.

9. Byggnadens primärenergital (EP_{pet})

Detta avsnitt innehåller beskrivning av hur primärenergital ska beräknas.

§22. Primärenergitalet (EP_{pet}) beräknas enligt nedanstående formel:

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

Där

$E_{n,uppv,i}$ = Normaliserad och korrigerad energi till uppvärmning, kWh/år

F_{geo} = Geografisk justeringsfaktor,

$E_{vvc,i}$ = Energi till varmvattencirkulation, kWh/år

$E_{kyl,i}$ = Energi för komfortkyla, kWh/år

$E_{n,tvv,i}$ = Normaliserad energi till tappvarmvatten, kWh/år

$E_{f,i}$ = Byggnadens fastighetsenergi, kWh/år.

VF_i = Viktningsfaktor för respektive energibärare enligt Tabell 2

Tabell 2: Viktningsfaktorer

Energibärare	Viktningsfaktor (VF_i)
El (VF_{el})	1,8
Fjärrvärme (VF_{fjv})	0,7
Fjärrkyla (VF_{fjk})	0,6
Fasta, flytande och gasformiga biobränslen (VF_{bio})	0,6
Fossil olja (VF_{olja})	1,8
Fossil gas (VF_{gas})	1,8

10. Beräkna primärenergital motsvarande nybyggnadskrav

Detta avsnitt beskriver hur primärenergital med tillägg för luftflödestillägg motsvarande nybyggnadskrav beräknas.

§23. För att tillgodoräkna sig ett luftflödestillägg ska medelvärde av luftflöde (q_{medel}) vara uppmätt enligt §13.

Den högsta tillåtna primärenergital i en byggnad är enligt tabell 3 nedan:

Tabell 3: Krav på energiprestanda motsvarande nyproduktion

Byggnadskategori	$EP_{pet,nyprod}$ (kWh/m ² A _{temp} , år)
Flerbostadshus	75
Flerbostadshus där övervägande delen (>50 % A _{temp}) innehåller lägenheter med en boarea om högst 35 m ²	75 + 40*(q _{medel} - 0,35) där q _{medel} är uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen som överstiger 0,35 l/s per m ² . Tillägget kan enbart användas på grund av krav på ventilation i särskilda utrymmen som badrum, toalett och kök och får högst tillgodoräknas upp till 0,6 l/s per m ² .
Lokaler	70 + 40 x (q _{medel} - 0,35) där q _{medel} är uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen som av hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m ² under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 l/s per m ² .

11. Energiklassning

Detta avsnitt innehåller en beskrivning för energiklassning av en byggnad baserat på dess beräknat primärenergital.

§23. De sju energiklasser A-G utgår från det krav på energianvändning som ställs på nya byggnader som uppförs idag. Dessa krav finns i Boverkets byggregler (BFS 2011:6) och är beroende av typ av byggnad, om den är elvärmd eller inte, och var i Sverige den är belägen. Energiklass C motsvarar de krav som gäller för byggnaden om den skulle uppförts i dag. Nedan finns en beskrivning på vad varje energiklass står för.

Tabell 4: Energiklassning

Energiklass	Beskrivning
A	$EP_{pet} \leq 0,50 * EP_{pet,nyprod}$
B	$0,50 * EP_{pet,nyprod} < EP_{pet} \leq 0,75 * EP_{pet,nyprod}$
C	$0,75 * EP_{pet,nyprod} < EP_{pet} \leq 1,0 * EP_{pet,nyprod}$
D	$1,0 * EP_{pet,nyprod} < EP_{pet} \leq 1,35 * EP_{pet,nyprod}$
E	$1,35 * EP_{pet,nyprod} < EP_{pet} \leq 1,8 * EP_{pet,nyprod}$
F	$1,8 * EP_{pet,nyprod} < EP_{pet} \leq 2,35 * EP_{pet,nyprod}$
G	$2,35 * EP_{pet,nyprod} < EP_{pet}$

EP_{pet} beräknas enligt §21 och $EP_{pet,nyprod}$ enligt §22.

12. Redovisning

§24. Primärenergitalet redovisas för 3 år tillbaka med normalårskorrigerade data tillsammans med det rullande värdet månadsvis ett år tillbaka. Vilka mätdata och korrigeringar som genomförts för att beräkna primärenergitalet beskrivs.

Period	EP_{pet}	Energiklass
2021 (kalenderår)		
2022 (kalenderår)		
2023 (kalenderår)		
2024, september (rullande)		

Korrigeringsbeskrivning	Kryssa där det gäller
Normalt brukande av tappvarmvatten	
Tappvarmvatten är uppmätt med varmvattenvolym	
Tappvarmvatten är uppmätt med energimätare	
Energieffektiva armaturer används för tappvarmvatten	
Avloppsvärmsväxlare med mätning finns för korrigering av tappvarmvatten	
Solfångare finns med energimätning till tappvarmvattenackumulatortanken	
VVC-förluster är beräknad med schablon	
VVC-förluster är uppmätta	
Energi för uppvärmning har korrigerats pga av avvikelse i inomhustemperatur	
Energi för uppvärmning har korrigerats pga av avvikelse i internlaster	
Energi för uppvärmning har korrigerats med graddagsmetoden	
Energi för uppvärmning har korrigerats med energiindex	
Produktion av solet har tillgodogjorts	