

Beställt av

Fastighetsägarna

Utfört av

Åsa Wahlström, CIT Energy Management

Datum

2022-12-14

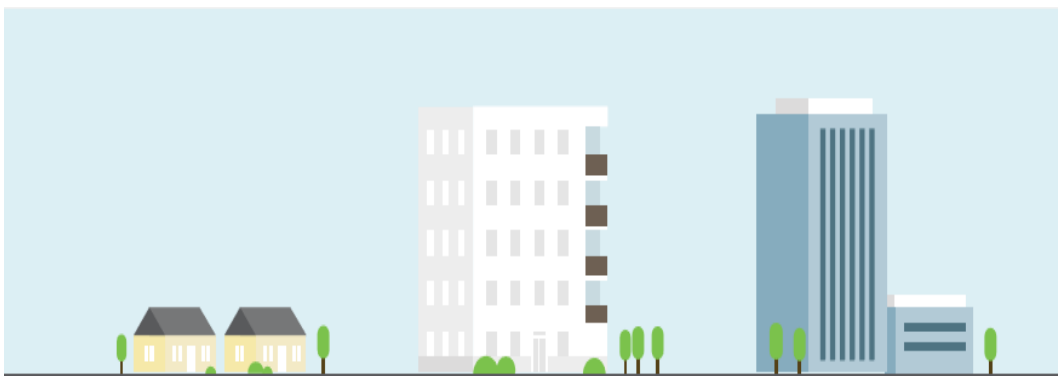


Illustration: Energilyftet.com

Topp 15 och 30 procent av de bästa byggnaderna Primärenergital för lokaler och bostäder

Förord

I föreliggande studie har det analyserats vid vilket primärenergital gränsen går för att en byggnad ska tillhöra de femton respektive trettio procent bästa byggnaderna i Sverige inom olika byggnadskategorier.

Uppdraget har utförts av Åsa Wahlström CIT Energy Management.

Kontaktperson vid Fastighetsägarna har varit Rikard Silverfur. Projektet har haft en referensgrupp bestående av:

- Thomas Nystedt, Vasakronan
- Karina Antin, K2A
- Anna Denell, Vasakronan
- Filip Elland, Castellum
- Fredrik Ljungdahl, Whilborgs
- Caroline Tiveus, Pandox
- Caroline Ödin, Fabege

Göteborg 14 december 2022

Åsa Wahlström

Innehåll

Förord	2
1 Introduktion	4
1.1 Syfte	4
1.2 Avgränsning	5
2 Genomförande	5
2.1 Analyserade byggnader i förhållande till byggnadsbeståndet	5
2.2 Primärenergital enligt Boverkets byggregler	6
2.3 Beräkning av primärenergital enligt BBR 29	8
3 Resultat	11
4 Diskussion	13

1 Introduktion

I annex 1 till kommissionens delegerade förordning (EU) om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2020/852 fastställs tekniska granskningskriterier för att avgöra under vilka villkor en ekonomisk verksamhet ska anses bidra väsentligt till begränsningen av klimatförändringarna.

Tekniska granskningskriterier till att fastställa om en byggnad väsentligen bidrar till begränsningen av klimatförändringar för byggnader byggda före den 31 december 2020 specificerar att:

- byggnaden har klass A enligt energideklarationssystemet.
- byggnaden alternativt ligger inom de bästa 15 procent av det nationella eller regionala byggnadsbeståndet uttryckt som primärenergi vid drift.

Att byggnaden är bland de 15 procent bästa i det nationella eller regionala byggnadsbeståndet uttryckt i behov av primärenergi vid drift styrks genom lämpliga uppgifter som jämför energiprestanda med energiprestandan hos det nationella eller regionala byggnadsbestånd som byggts före den 31 december 2020 och åtminstone skiljer mellan bostadshus och byggnader som inte är bostäder.

Tekniska granskningskriterier till att fastställa om en byggnad betydligt minskar de viktigaste fysiska klimatrisker som är väsentliga för den verksamheten, dvs inte orsakar någon betydande skada, specificeras av att byggnaden är bland de 30 procent bästa i det nationella beståndet.

1.1 Syfte

Att ta fram vilket primärenergital en byggnad maximalt får ha för att tillhöra 15 respektive 30 procent av de bästa byggnaderna inom byggnadsbeståndet för olika byggnadskategorier.

1.2 Avgränsning

Det har antagits att primärenergitalet för topp 15 dels ska baseras på primärenergitalet definierat enligt Boverkets byggregler (BBR 29¹), dels ska baseras på uppmätta värden, dvs den rekommenderade metoden vid verifiering av energikrav i Boverkets byggregler och den energiprestanda som huvudsakligen ska vara grunden i en energideklaration. Enligt Boverkets byggregler ska primärenergitalet beräknas för normaliserad tappvarmvattenanvändning.

2 Genomförande

I Boverkets databas Gripen registreras samtliga energideklarationer som upprättas i Sverige. Varje energideklaration lagras i registret i 10 år om inte en ny energideklaration upprättas för den specifika byggnaden. Data från Gripen med utdrag från juli 2022 har analyserats.

Energiprestanda för deklarerationer i databasen Gripen baseras på olika beräkningssätt beroende av vilken BBR som var gällande vid upprättande av energideklarationen. Gripen består av två datasett, ett före 2019 baserat på specifik energianvändning och ett efter 2019 baserat på primärenergital som i sin tur uppdelas på två olika uppsättningar av viktninsfaktorer.

Energiprestanda, dvs primärenergital, enligt BBR 29 har därmed beräknats utifrån angivna data i Gripen.

2.1 Analyserade byggnader i förhållande till byggnadsbeståndet

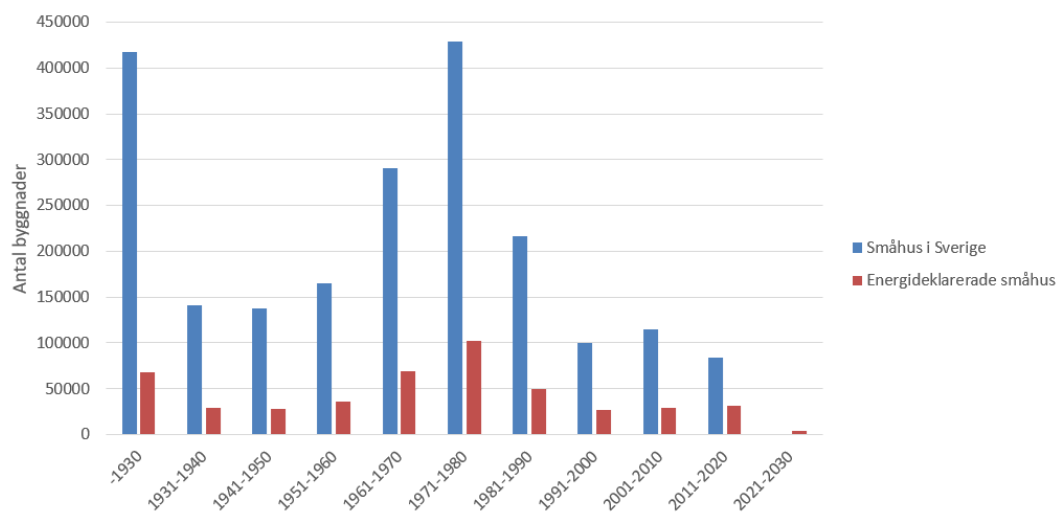
Enligt Energimyndighetens statistik för lokaler och bostäder² är total area för uppvärmning av lokaler 156 miljoner m², flerbostadshus 221 miljoner m², och småhus 312 miljoner m². Innan hänsyn tagits till att aktuell kategori så har analyserade data i Gripen 163 miljoner m² area för lokaler, 228 miljoner m² för flerbostadshusarea och 81 miljoner m² för småhus. Därav görs en bedömning att

¹ Boverket byggregler - föreskrifter och allmänna råd. BFS 2011: 6 med ändringar tom BFS 2020:4, BBR 29, 1 juli 2020.

² Energimyndigheten statistik för lokaler, flerbostadshus och småhus 2021.

värdet på α_{Topp} baseras på data där huvudsakliga byggnadsbeståndet finns rapporterat för flerbostadshus och lokaler.

Enligt SCBs statistik³ för småhus fanns ca 2 100 000 småhus i Sverige 2020 medan antalet analyserade energideklarationer är ca 470 000. Därav baseras värdet på α_{Topp15} enbart på 23 procent på antal småhus och 26 procent på area av småhus i förhållande till det svenska småhusbeståndet. En jämförelse av energideklarerade småhus med småhusbeståndet per byggnadsår visar hur representativt underlaget i Gripen är i förhållande till det svenska byggnadsbeståndet, se figur 1. Andelen småhus antages vara representativa för beståndet.



Figur 1 Antal energideklarationer i Gripen i jämförelse med antal småhus totalt i Sverige enligt SCB per intervall av år. Fritidshus ingår inte.

2.2 Primärenergital enligt Boverkets byggregler

Det är levererad (köpt) energi som är utgångspunkten för beräkning av byggnadens energiprestanda i Boverkets byggregler. Den köpta energin innefattar årlig levererad energi till en byggnad för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi. Hushållsel i bostäder eller verksamhetsel i lokaler ingår inte. Byggreglerna tillåter att energianvändning får

³ Statistikmyndigheten SCB, statistik BO0104AB, 2020

reduceras med energi från sol, vind, mark, luft eller vatten som alstras i byggnaden eller på dess tomt och används till byggnadens uppvärmning, komfortkyla, varmvatten och fastighetsenergi.

I december 2016 trädde Boverkets föreskrift BEN² i kraft, vilken föreskriver att fastställande av byggnadens energianvändning vid verifiering av Boverkets byggregler och vid upprättande av energideklarationer ska göras med avseende på normalt brukande och för ett normalår. Detta innebär att användning av tappvarmvatten i deklarerade efter 2017 bör motsvara 20 kWh/m² och år i småhus, 25 kWh/m² och år i flerbostadshus och 2 kWh/m² och år i lokaler. Energideklarationer innan 2017 kan baseras på uppmätt tappvarmvattenanvändning men även innan BEN trädde i kraft användes ofta normalt brukande för tappvarmvattenanvändning då separat energimätning för tappvarmvatten ofta saknades. Det förekommer också att tappvarmvattenanvändning inte har normaliserats i energideklarationer efter 2017.

Sedan juli 2017 beskrivs byggnadens energiprestanda uttryckt som ett primärenergital med enhet kWh/m² och år. Enligt BBR 29 som trädde i kraft 1 september 2020 ska byggnadens primärenergital beräknas genom att den köpta energin delas upp för olika energibärare och multiplicerats med en viktningsfaktor per energibäraren. Energi till uppvärmning korrigeras med en geografisk justeringsfaktor (F_{geo}).

För varje typbyggnad beräknas primärenergital enligt följande ekvation:

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

Där,

EP_{pet} är byggnadens primärenergital (kWh/m² och år)

E_{uppv} är energi för uppvärmning, (kWh/år)

F_{geo} är geografisk justeringsfaktor

E_{kyl} är energi till komfortkyla, (kWh/år)

E_{tvv} är energi till tappvarmvatten, (kWh/år)

E_f är energi till fastighetsel, (kWh/år)

VF_i är viktningsfaktor per energibärare (se tabell1)

A_{temp} är byggnadens tempererade area, (m²)

Tabell 1: Viktningsfaktorer, (VF_i), som använda för beräkning av primärenergital enligt BBR 29.

Energibärare	Viktningsfaktor (VF_i)
El	1,8
Fjärrvärme	0,7
Fjärrkyla	0,6
Fasta flytande och gasformiga biobränsle	0,6
Fossil olja	1,8
Fossil gas	1,8

2.3 Beräkning av primärenergital enligt BBR 29

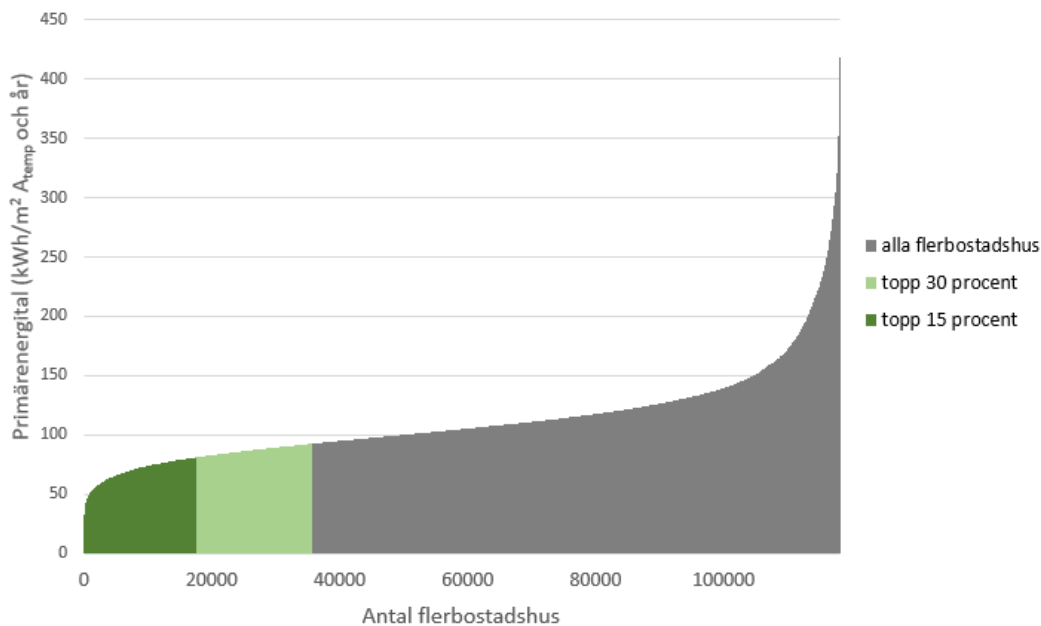
Följande data har hämtats från databasen Gripen för varje byggnad:

- tempererad area, A_{temp}
- byggår
- ort, vilket ger precisering av geografisk justeringsfaktor
- byggnadskategori (det har antagits att för att tillhöra en byggnadskategori ska arean för den kategorin vara minst 50 procent av A_{temp})
- för Gripen före 2019 anges energianvändning för olika energislag som används för uppvärmning och därefter anges energianvändningen för tappvarmvattenberedning av den totala energianvändningen som använts. Här har energianvändning för olika energislag för uppvärmning uppskattats från energianvändning för tappvatten genom fördelning mellan olika energislag. Byggnader som använder mer energi för tappvarmvattenanvändning än den totala energianvändningen har inte tagits med i analysen. Byggnader som inte har någon data om energianvändning för tappvatten också uteslutits ur analysen.
- för Gripen efter 2019 används energianvändning för uppvärmning och för tappvarmvattenberedning för olika energislag
- energianvändning för tappvarmvattenberedning har korrigerats enligt värden för BEN jämnt fördelat för de energislag som används för tappvarmvattenberedning. Korrigering har skett även för nyare energideklarationer som inte har använt BEN. Hänsyn till egenproduktion av solvärme har tagits för de energideklarationer där energianvändning av

tappvarmvatten och producerad solvärme överensstämmer med BEN. Om tappvarmvattenanvändningen har ett värde 10 % under BEN har det antagits att byggnaden har energieffektiva tappvarmvattenarmaturer och om värdet är 40 % under BEN i datasettet efter 2019 att till exempel spillvattenvärmeväxlare använts. För tappvarmvattenberedning med värmepump har en värmefaktor på 2,5 antagits.

- energianvändning för fjärrkyla eller el till komfortkyla
- energianvändning för fastighetsel.

Från utdraget har primärenergital enligt BBR 29 kunnat beräknas för varje byggnad. Därefter har byggnaderna sorterats efter stigande primärenergital varvid ett gränsvärde på primärenergital för de 15 respektive 30 procent bästa byggnaderna har kunnat fastställas, se figur 2.



Figur 2 Primärenergital för flerbostadshus sorterat i stigande ordning. Gränsvärdena för de 15 respektive 30 procent bästa flerbostadshusen i förhållande till det totala antalet analyserade flerbostadshus är markerade.

Därmed utgår gränsvärdet för de 15 respektive 30 procent byggnaderna på primärenergi vid drift och tar därmed inte någon hänsyn till att kraven för olika byggnadskategorier kan vara olika beroende av genomsnittligt hygieniskt uteluftsflöde i lokalbyggnader och i flerbostadshus med små lägenheter eller byggnadens storlek för småhus. Primärenergitalet vid drift för faktiskt varmvattenanvändning har uteslutits eftersom energideklarationer ska korrigeras för normal brukande av varmvatten enligt

BEN. Vidare är gränsvärdet för primärenergitalet baserat på antal byggnader oavsett byggnadens area.

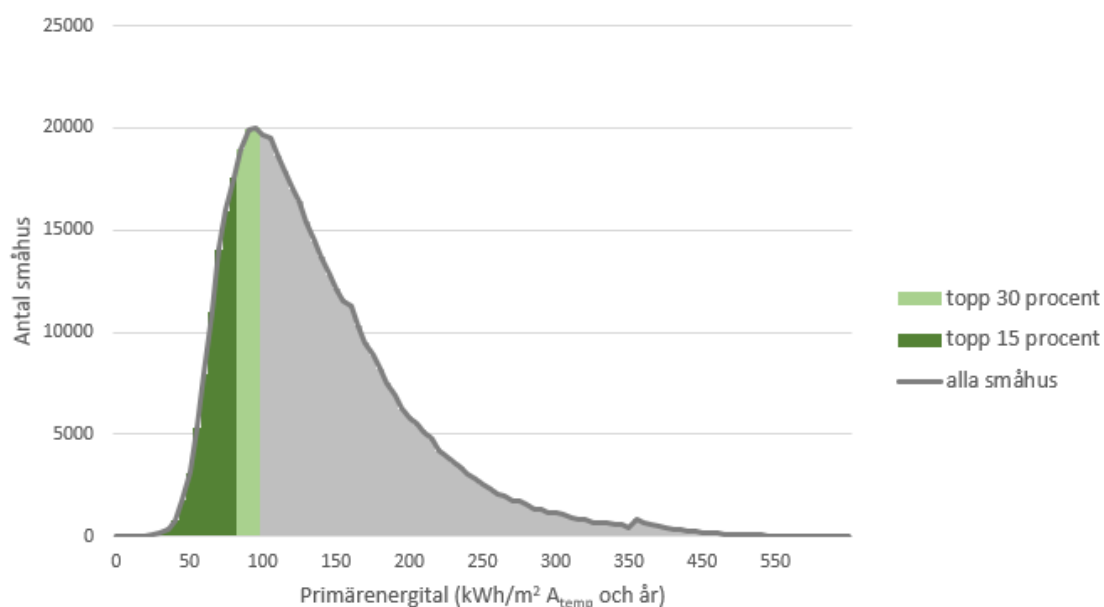
Antalet byggnader som analyserats i varje byggnadskategori redovisas i tabell 2 och utgår ifrån definitionen att en byggnad hör till en byggnadskategori om mer än 50 procent av A_{temp} hör till den kategorin.

Tabell 2: Antal byggnader som analyserats i varje byggnadskategori.

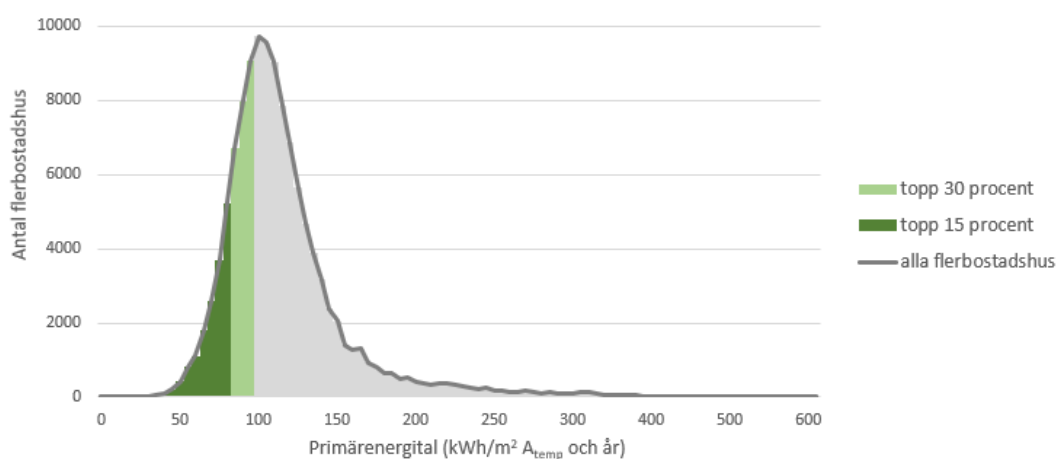
Byggnadskategori	Antal analyserade byggnader
Småhus	469 116
Flerbostadshus	118 224
Kontor och förvaltning	10 200
Skolor	16 623
Hotell, pensionat och elevhem	2 347
Restaurang	1 148
Vård dagtid	2 898
Vård dygnet runt	3 229
Köpcentrum	209
Butik och lagerlokaler för livsmedel	1 720
Butik och lagerlokaler för övrig handel	4 841
Bad-, sport- och idrottsanläggningar	3 170
Teater-, konsert, biograflokaler och övriga samlingslokaler	1 989
Övriga lokaler	6 360

3 Resultat

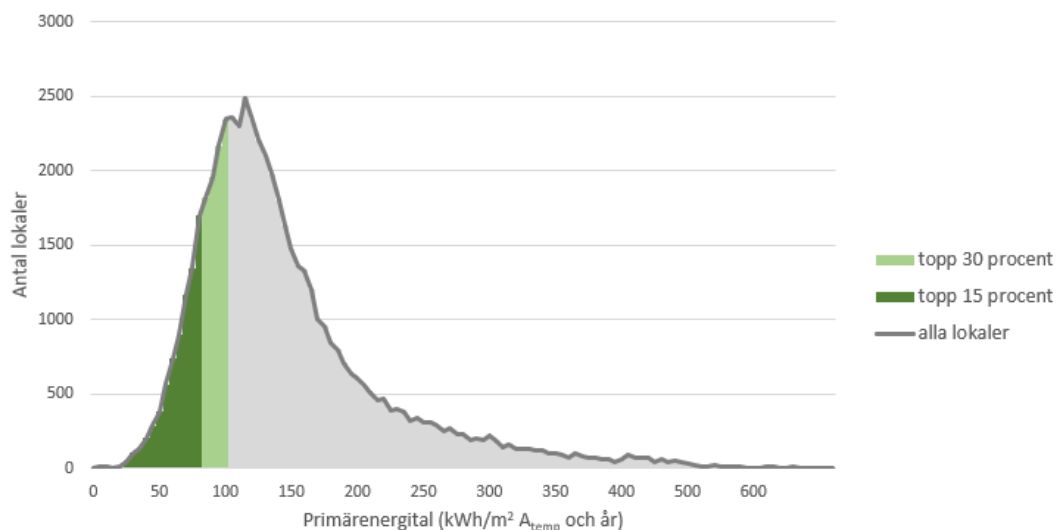
I figur 3 till 5 visas antal byggnader för olika primärenergital där byggnader som tillhör de 15 respektive 30 procent bästa byggnaderna har särskilts.



Figur 3 Antal småhus för olika primärenergital. De 15 respektive 30 procent bästa småhusen av det totala antalet analyserade småhus är markerade.



Figur 4 Antal flerbostadshus för olika primärenergital. De 15 respektive 30 procent bästa småhusen av det totala antalet analyserade flerbostadshus är markerade.



Figur 5 Antal lokaler för olika primärenergital. De 15 respektive 30 procent bästa småhusen av det totala antalet analyserade lokaler är markerade.

I tabell 3 visas gränsvärdet för primärenergital beräknat för varmvattenanvändning enligt BEN. Analysen baseras på antal byggnader.

Tabell 3: Gränsvärde på primärenergital (kWh per $m^2 A_{temp}$, år) för de 15 respektive 30 procent bästa byggnaderna inom olika byggnadskategorier.

Byggnadskategori	Primärenergital (kWh/m ² A _{temp} och år)	
	Topp 15 procent	Topp 30 procent
Småhus	78	96
Flerbostadshus	81	93
Kontor och förvaltning	80	98
Skolor	89	108
Hotell, pensionat och elevhem	91	114
Restaurang	100	124
Vård dagtid	84	100
Vård dygnet runt	86	103
Köpcentrum	87	110
Butik och lagerlokaler för livsmedel	75	101
Butik och lagerlokaler för övrig handel	67	85
Bad-, sport- och idrottsanläggningar	78	100
Teater-, konsert, biograflokaler och övriga samlingslokaler	85	104
Övriga lokaler	77	98

4 Diskussion

För att avgöra om en byggnad tillhör de 15 eller 30 procent byggnaderna kan en energideklaration upprättad enligt BBR 29 användas (dvs utfärdad efter september 2020).

Notera att gränsvärde för primärenergital utgår från primärenergital vid drift och tar därmed inte någon hänsyn till att kraven för olika byggnadskategorier kan vara olika beroende av genomsnittligt hygieniskt uteluftsflöde i lokalbyggnader och i flerbostadshus med små lägenheter eller byggnadens storlek för småhus. Det går därmed inte att använda sig direkt av energiklass i energideklarationen utan den redovisade energiprestandan i primärenergital måste användas.

Notera även att energianvändning för tappvarmvatten kan behöva korrigeras om värdet inte stämmer överens med kraven i BEN.

För äldre energideklarationer behöver primärenergitalet beräknas genom att primärenergitalet, $EP_{\text{pet byggnad}}$, beräknas enligt ekvation 1 och hänsyn tagen till BEN.