


|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  Göteborgs<br>Stad | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

# Tekniska krav och anvisningar

## Energi


### Anvisning för energiberäkning

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

**Bostad med särskild service, Förskola, Grundskola, Gymnasieskola, Kontor, Äldreboende**


Dokumentet gäller för:

**Nybyggnad**

|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  Göteborgs<br>Stad | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

## Innehållsförteckning

|  |   |
|--|---|
| 1. Energianalys, allmänt.....                          | 3 |
| 2. Anvisning för ifyllnad av energiberäkningsmall..... | 5 |

|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  <b>Göteborgs<br/>Stad</b> | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

# 1. Energianalys, allmänt

Så tidigt som möjligt, i princip när skisser är framme, ska projektets energimässiga förutsättningar gås igenom med energisakkunnig för att upprätta en energistrategi.

- Formfaktor samt byggnadernas placering gås igenom så att bästa möjliga förutsättningar skapas för ett lågt primärenergital.
- Nivån på och behov av Bygga E ska beslutas.
- Behovet av energisamordnare ska beslutas.

Energiberäkningen ska ses både som ett löpande arbetsredskap och en kontrollstation i varje projektskede.

- Som arbetsredskap ska beräkningar/analyser göras löpande och utgöra underlag för dialog mellan konsulterna avseende val och alternativ som påverkar energianvändningen.
- Som kontrollstation ska det finnas en av stadsfastighetsförvaltningens energisakkunnige godkänd energiberäkning i slutet av varje projektskede.

Energiberäkningen utförs i flera steg, det vill säga allt eftersom fler detaljer med påverkan på energianvändningen faller på plats, ska dessa föras in i beräkningen. Uppdaterad energiberäkning ska finnas tillgänglig vid följande skeden:

- Förstudie.
- Systemhandling.
- Förfrågningsunderlag/bygghandling.
- Produktion (vid behov, till exempel vid totalentreprenad).
- Inför slutbesiktning.


## Förstudieskede

I förstudien upprättas tidigt en grov och preliminär energiberäkning för att säkerställa att byggnaden och dess system klarar uppställda krav. Det är viktigt att energiberäkning upprättas redan i förstudieskedet för att säkerställa projektets budget.

## Projekteringsskede

Under projekteringen uppdateras energiberäkningen i samband med systemhandlingen och när förfrågningsunderlagen eller bygghandlingarna är upprättade. I systemhandlingsskedet ska inga värden vara fritt antagna utan samtliga värden ska vara framräknade eller baserade på schabloner hämtade från antingen BFS 2017:6 BEN 2 eller RA-1842 ”Indata till energiberäkning”. Under bygghandlingsskedet ska samtliga indata kontrolleras för att säkerställa att inga förändringar har skett sedan förfrågningsunderlaget.

I de fall ingen energiberäkning utförs vid förenklade förstudier, ska denna istället upprättas mycket tidigt i projekteringsskedet och begäran om avsteg ska godkännas av stadsfastighetsförvaltningens energisakkunnige. Energiberäkning måste ändå fortfarande genomföras i systemhandlingsskedet.

|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  <b>Göteborgs<br/>Stad</b> | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

### **Produktionsskede**

Vid totalentreprenader ska energiberäkning upprättas när projekteringen är klar. För att stämma av att byggnaden har uppförts enligt projektering och fortfarande uppfyller ställda krav, ska en uppdaterad energiberäkning tillhandahållas senast till slutbesiktning, oavsett entreprenadform.

### **Fall 1 och fall 2**

Energiberäkning ska utföras och presenteras som två parallella fall:

- ”BBR-fallet” (fall 1), beräknas enligt BBR och BEN 2 och ska uppfylla stadsfastighetsförvaltningens kravnivå angående primärenergital.
- ”Verkliga fallet” (fall 2) ska så nära som möjligt avspegla det verkliga utfallet uttryckt som specifik energianvändning (kWh/m<sup>2</sup> år). Beräkningen ska baseras på framräknade projektspecifika indata eller vid avsaknad av sådana, stadsfastighetsförvaltningens anpassade schablonvärden som återfinns i RA-1842 ”Indata till energiberäkning”.

I de fall energiberäkning utförs i samband med om- och tillbyggnad ska beräkningen normalt utföras på hela byggnaden.

### **1.1 Krav på energiberäkningsprogram**

Beräkningsprogram som medger dynamisk helårssimulering av energi och inneklimate i samma modell ska användas.

### **1.2 Indata till energiberäkning**

Se anvisning RA-1842 ”Indata till energiberäkning”.

### **1.3 Redovisning av energiberäkning**

Mall RA-1841 ”Mall för energiberäkning” ska alltid användas.

### **1.3 In- och utdata från energiberäkningsprogram**


Följande rapporter genererade av energiberäkningsprogrammet ska bifogas ifylld energiberäkningsmall:

- Indatarapport.
- Köpt energi-rapport.
- Systemenergirapport.

Rapporter ska ges filnamn som innehåller typ av rapport samt projektnamnet.

### **1.4 Säkerhetsmarginal**

Beräkningar ska utföras utan säkerhetsmarginal.

|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  <b>Göteborgs<br/>Stad</b> | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

## 2. Anvisning för ifyllnad av energiberäkningsmall

Instruktioner för ifyllnad av RA-1841 ”Mall för energiberäkning”.

### Allmänt

Gula fält ska fyllas i. Förifyllda gula fält får ändras vid behov.

Mallen ifylles lämpligen uppifrån och ned då vissa tidiga val kommer att påverka mallens utformning och vilka fält som visas.

### 2.1 Kortfattad projektbeskrivning

Gör en kort sammanfattande beskrivning av projektet innehållande som minst; yta, hur många personer byggnaden är dimensionerad för, lokalernas användningsområde, primär värmekälla och system för uppvärmning och ventilation. Beskriv gärna även annat som utmärker byggnaden och som är av betydelse för energianvändningen, såsom klimatskalets ingående delar, värmeåtervinning och eventuell egenproduktion av energi.

### 2.2 U-värden

Ange U-medelvärde samt U-värden för respektive ingående byggnadsdelar.

### 2.3 Ytor

Ange  $A_{temp}$ , Omslutande byggnadsarea och total fönsterarea.

### 2.4 Luftläckage

Ange klimatskalets luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad. Notera att kravnivån enligt TKA är maximalt 0,2 l/s, m<sup>2</sup>.

### 2.5 Köldbryggor

Markera hur köldbryggor beräknats eller antagits. Om schablon använts anges procentpåslaget.

### 2.6 Värmeproduktion, värmesystem och tappvarmvatten

Beskriv hur värme och varmvatten produceras och distribueras i byggnaden. Ange energibärare och verkningsgrader i listrutor.

### 2.7 Luftbehandlingssystem


Markera antal LB-system i byggnaden.

Ange respektive systems betjäningsområde och ge en kortfattad systembeskrivning innehållande exempelvis typ av aggregat, fläktar, värmeväxlare, styr- och regler-principer samt flöden.

Ange kanaltryckfall, lägsta tillåtna avlufttemperatur samt specifik fläkteffekt och värmeväxlarens årsenergiverkningsgrad (anges vid +0°C) vid angivna flöden för VAV- eller CAV-system.

### 2.8 Inomhustemperatur

Ange inomhustemperatur för respektive rumstyp. Flertalet fält för simuleringsfall 2 är förifyllda med de värden som föreskrivs i stadsfastighetsförvaltningens TKA.

|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  <b>Göteborgs<br/>Stad</b> | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

## 2.9 Internlaster

Ange belysnings- och utrustningsdensitet samt persontäthet för aktuella rumstyper i respektive beräkningsfall.

## 2.10 Nyttjande- och drifttider

Ange årliga drifttimmar för respektive objekt.

## 2.11 Storkök

Beskriv storköksutrustning samt om det rör sig om tillagningskök eller mottagningskök.

## 2.12 Varukyla

Beskriv varukylinstallationen. Finns värmeåtervinning?

## 2.13 Beräkningsprogram

Välj eller ange använt program och version för energi- och inneklimatberäkning respektive köldbryggeberäkning (om tillämpligt).

## 2.14 Klimatdata i beräkningsmodell

Ange klimat- och väderfiler som använts vid energi- och inneklimatsimulering.

## Uppvärmning

### 3.1.1 Energi till uppvärmning

Ange årlig energianvändning (kWh) för uppvärmning av lokaler och ventilationsluft för respektive simuleringsfall. Endast poster som definieras som fastighetsenergi ska införas i tabellen. Fält B194 används för att specificera vad som ingår i posten "Övrigt" (om denna används).

### 3.1.2 Energi till varmvatten

Ange årlig energianvändning (kWh) för framställning/beredning av tappvarmvatten för respektive simuleringsfall.

VVC-förluster ska beräknas separat och föras in i avsett fält. VVC-förluster ska ej antas tillföra nyttigt värmetillskott till byggnaden utan betraktas som 100 % förlust.

Fält B202 används för att specificera vad som ingår i posten "Övrigt". Endast poster som definieras som fastighetsenergi ska införas i tabellen.


## Elanvändning

### 3.2.1 Fastighetsel

Ange årlig användning av fastighetsel i kWh per användare för respektive simuleringsfall. Använd vid behov avsett fält för att ange vad som ingår i posten "Övrigt". Elanvändning för eventuell värmepump ska EJ inkluderas i denna tabell utan istället föras in under 3.1.1.

### 3.2.2 Användning av verksamhets- och hushållsel

Ange årlig användning av hushållsel i kWh per användare för respektive simuleringsfall. Använd vid behov avsett fält för att ange vad som ingår i posten "Övrigt".

|   |   |  |                                 |
|---|---|--|---------------------------------|
|  <b>Göteborgs<br/>Stad</b> | <b>Dokumentansvarig</b><br>Peter Olsson | <b>Fastställare</b><br>Lars Mauritzson | <b>Fastställt</b><br>2023-03-13 |
|---|---|--|---------------------------------|

## ***Egenproduktion och återvinning***

### **3.3.1 Solceller**

Ange elproduktion från solceller (kWh/år) och hur denna avsätts. Vid beräkning ska utgångspunkten vara att så mycket producerad solel som möjligt tillgodogörs som fastighetsel i byggnaden.

### **3.3.2 Värme**

Ange eventuell egenproducerad värme från solfångare i kWh/år.

Ange eventuell återvunnen värme från kylmaskin (kWh/år).

Ange eventuell övrig återvunnen värme (kWh/år) samt vad som inkluderats i denna kategori.

### **3.4 Justerings- och viktningsfaktorer för beräkning av primärenergital**

Fälten ska ej ändras.

### **3.5 Summering av byggnadens energianvändning**

Ändra vid behov viktningsfaktorer ( $VF_i$ ) för energibärare som används för uppvärmning och varmvattenframställning i gula fält. Faktorer för byggnad där både värme och varmvatten produceras med fjärrvärme är förifyllda.

#### **4.1 Resultatsammanställning för beräkningsfall 1**

Ange kravnivå för maximalt primärenergital i gällande BBR-version (inklusive ev. tillägg) respektive stadsfastighetsförvaltningens TKA.

Ange kravnivå i BBR för installerad eleffekt för uppvärmning samt aktuellt projektvärde.

Ange gällande BBR-krav för genomsnittlig värmegenomgångskoefficient.

#### **4.2 Resultatsammanställning för beräkningsfall 2**

Ange tillförd effekt för uppvärmning vid dimensionerande utetemperatur samt genomsnittligt och maximalt specifikt uteluftsflöde.

Ange PPD-index och andel av tiden som den operativa temperaturen överstiger 27°C i den värsta zonen.