

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

# Tekniska krav och anvisningar

## Energi

### Anvisning för energianalys

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

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


Dokumentet gäller för:

**Nybyggnad**

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

## Innehållsförteckning

1. Energianalys, allmänt .....	3
1.1 Indata till energianalys .....	4
1.2 Ifyllnad av Energianalys.....	4
1.3 Indata och utdata från energiberäkningsprogram.....	4
2. Anvisning för ifyllnad av energianalys uppdelat per rubrik .....	4
1.....	5
Sammanfattning .....	5
1.1 .....	5
Kortfattad projektbeskrivning .....	5
Nyckeltal .....	5
1.3 .....	5
Effektsignatur .....	5
1.4 .....	5
Indatas härkomst .....	5
2.....	5
Förutsättningar .....	5
2.1 .....	5
Ytor, personer, formfaktor samt yteffektivitet .....	5
2.2 .....	6
Inomhustemperatur.....	6
2.3 .....	6
Projekterade U-värden som används i beräkningarna.....	6
2.4 .....	6
Täthetskrav som används i beräkningarna .....	6
2.5 .....	6
Köldbryggor .....	6
2.6 .....	6
Värmeproduktion och värmesystem.....	6
2.7 .....	6
Luftbehandlingssystem.....	6
2.8 .....	6
Nyttjande- och driftstider för värme, luftbehandling, belysning m. m. ....	6
2.9 .....	6
Beräkningsprogram .....	6
2.10 .....	7
Säkerhetsmarginal .....	7
3.....	7
Energianvändning.....	7
3.1 .....	7
Användning av värmeenergi .....	7
3.1.1 .....	7
Energi till uppvärmning .....	7
3.1.2 .....	7
Energi till tappvarmvatten.....	7
3.1.3 .....	7
Återvunnen energi från värmepump .....	7
3.1.4.....	7

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Övrig återvunnen energi.....	7
3.2.....	7
Användning av elenergi .....	7
3.2.1 .....	7
Användning av fastighetsenergi .....	7
3.2.2.....	7
Användning av verksamhetsenergi (hushållsenergi).....	7
3.3.....	7
Utnyttjande av Solenergi.....	7
4.....	7
Systembeskrivningar .....	7
4.1 .....	7
Systembeskrivningar värmeenergi .....	7
4.2.....	7
Systembeskrivningar fastighetsenergi.....	7
4.3 .....	8
Systembeskrivningar verksamhetsenergi .....	8

## 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.

Energianalysen 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 Lokalförvaltningens energisakkunnige godkänd energianalys i slutet av varje projektskede.

Projektgruppens utsedda energisamordnare samlar in och sammanställer data från respektive konsult i energianalysen.

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

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

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

### **Förstudieskede**

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

### **Projekteringsskede**

Under projekteringen uppdateras energianalysen 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 för energianalys". Under bygghandlingsskedet ska samtliga indata kontrolleras för att säkerställa att inga förändringar har skett sedan förfrågningsunderlaget. I sådant fall måste energianalysen uppdateras för att avspegla dessa.

I de fall ingen energianalys utförs vid förenklade förstudier, ska denna istället upprättas mycket tidigt i projekteringsskedet och en begäran om avsteg ska godkännas av LF:s energisakkunnige. En energianalys måste ändå fortfarande genomföras i systemhandlingsskedet.

### **Produktionsskede**

Vid totalentreprenader ska energianalysen upprättas när projekteringen är klar. För att stämma av att byggnaden har uppförts enligt projekteringen och fortfarande uppfyller de ställda kraven, ska en uppdaterad energianalys tillhandahållas senast till slutbesiktningen, **oavsett entreprenadform.**

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

Energianalyserna ska utföras och presenteras som två parallella fall:

- **"BBR-fallet"** (fall 1), beräknas enligt BBR och BEN 2 och ska uppfylla Lokalförvaltningens 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 i avsaknad av sådana, Lokalförvaltningens anpassade schablonvärden som återfinns i RA-1842 "Indata till energianalys".

I de fall energianalys upprättas i ombyggnader ska energianalys normalt utföras på hela byggnader. Energianalysen ska utföras med ett energiberäkningsprogram som hanterar variabla luftflöden.

### **1.1 Indata till energianalys**

Se anvisning RA-1842 "Indata för energianalys".

### **1.2 Ifyllnad av Energianalys**

Samtliga **gula fält** ska fyllas i eller tas bort (om de inte är relevanta).

### **1.3 Indata och utdata från energiberäkningsprogram**

Beräkningsrapport med indata och utdata från energiberäkningsprogrammet (rådata) ska alltid bifogas energianalysen.

## **2. Anvisning för ifyllnad av energianalys uppdelat per rubrik**

Mallen för energianalys ska alltid användas.

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

### **Försättssidan**

Ange objektstyp, objektets namn och objektets fastighetsbeteckning.

Ange i vilket skede som energianalysen upprättats genom att sätta ett kryss i respektive ruta samt ange datum när energianalysen upprättats.

Ange vem som har upprättat energianalysen. Energianalysen ska godkännas och signeras av LF:s energisakkunnige.

## **1. Sammanfattning**

### **1.1 Kortfattad projektbeskrivning**

Gör en kort sammanfattande beskrivning av projektet, till exempel  $A_{temp}$ , lokalernas användningsområde, primär värmekälla, system för uppvärmning och ventilation. Beskriv även annat som utmärker byggnaden och som är av betydelse för energianvändningen, till exempel grund, stomme, värmeåtervinning, solvärme och dylikt.

### **1.2 Nyckeltal**

Ange geografisk justeringsfaktor samt viktningsfaktorer.

Ange beräknade värden för energi, effekt,  $U_m$ ,  $q_{max}$  och  $q_{medel}$ . Värden för energi och effekt avrundas till närmaste heltal.

Maximal installerad eleffekt för uppvärmning (märkeffekt) beräknas enligt BBR.

$U_m$  beräknas enligt BBR.

$q_{medel}$  beräknas enligt BBR.

$q_{max}$  beräknas enligt BBR.

Ange kravnivå på maximalt primärenergital för aktuell BBR-version.

### **1.3 Effektsignatur**

Ange effektsignatur för två fall:

- Dygnet-runt-drift för ventilation (första året).
- Normaldrift av ventilation under verksamhetstid.


### **1.4 Indatas härkomst**

Ange om indata som använts vid beräkning är schablonvärden, antaganden eller framtagna under projektering.

## **2. Förutsättningar**

### **2.1 Ytor, personer, formfaktor samt yteffektivitet**

Redovisa  $A_{temp}$ .

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Ange andel fönsteryta av  $A_{temp}$ .

Ange antal personer som byggnaden är dimensionerad för.

Redovisa byggnadens formfaktor, det vill säga förhållandet mellan byggnadens omslutningsarea och  $A_{temp}$ .

Redovisa byggnadens yteffektivitet det vill säga produkten av formfaktor och genomsnittligt U-värde ( $U_m$ ).

## 2.2 Inomhustemperatur

Ange inomhustemperatur för respektive fall. Om delar av byggnaden har avvikande inomhustemperatur ska detta anges.

## 2.3 Projekterade U-värden som används i beräkningarna

Ange projekterade U-värden.

## 2.4 Täthetskrav som används i beräkningarna

Ange antaget genomsnittligt luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad.

## 2.5 Köldbryggor

Ange hur köldbryggor är framräknade (typ av program och version).

Ange antagna värden för köldbryggor i byggnadens klimatskal.

Ange hur köldbryggor är beaktade i beräkningarna (inkluderade i U-värden, genom generellt procentpåslag eller annat).

## 2.6 Värmeproduktion och värmesystem

Beskriv värmeproduktion och värmesystem samt hur värme och varmvatten produceras och distribueras.

## 2.7 Luftbehandlingssystem

Beskriv luftbehandlingssystemet, till exempel ventilationsprincip, typ av värmeväxlare och hur eventuell köks- och övrig processventilation är löst.

Ange antagna/beräknade kanaltryckfall för samtliga till- och frånluftssystem.


Ange beräknade SFP-tal och årsenergiverkningsgrad för respektive luftbehandlingssystem vid angivna flöden för VAV- respektive CAV-system. Årsenergiverkningsgrad för värmeväxlare ska anges vid +0°C.

## 2.8 Nyttjande- och driftstider för värme, luftbehandling, belysning m. m.

Ange antagna nyttjande- och driftstider. Om dessa är olika för olika delar av byggnaden ska detta anges.

## 2.9 Beräkningsprogram

Ange program och version som använts för energiberäkning/simulering.  
Ange program och version som använts för att beräkna köldbryggor.

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

## 2.10 Säkerhetsmarginal

Beräkningarna ska utföras utan säkerhetsmarginal.

## 3. Energianvändning

Under kapitel 3. anges energivärden avrundade till heltal för de båda parallella fallen. Värden ska anges i enheten kWh/m<sup>2</sup> och år.

### 3.1 Användning av värmeenergi

#### 3.1.1 Energi till uppvärmning

Ange byggnadens energibehov för uppvärmning.

#### 3.1.2 Energi till tappvarmvatten

Ange byggnadens energibehov för framställning/beredning av varmvatten.

#### 3.1.3 Återvunnen energi från värmepump

Ange byggnadens återvunna energi från värmepump. Energi till varmvatten ska ej inkluderas.

#### 3.1.4 Övrig återvunnen energi

Ange byggnadens övriga återvunna energi.

### 3.2 Användning av elenergi

#### 3.2.1 Användning av fastighetsenergi

Elenergi för eventuell värmepump för varmvattenproduktion ska ej medräknas i fall 1.

#### 3.2.2 Användning av verksamhetsenergi (hushållsenergi)

Ange byggnadens användning av verksamhetsenergi. Ange också hur många portioner per dag som eventuellt storkök är dimensionerat för.

### 3.3 Utnyttjande av Solenergi

Ange hur producerad solenergi fördelas till fastighetsenergi, verksamhetsenergi samt försåld energi. Här ska antas att mesta möjliga solenergi nyttjas som fastighetsenergi när så är möjligt.

## 4. Systembeskrivningar

### 4.1 Systembeskrivningar värmeenergi

Beskriv byggnadens användning av värmeenergi för att kompensera för transmissionsförluster, uppvärmning av ventilationsluft samt uppvärmning av tappvarmvatten.

### 4.2 Systembeskrivningar fastighetsenergi

#### Luftbehandling

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Peter Olsson	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
---	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Beskriv ventilationsanläggningen, typ av aggregat, fläktar, styrning, flöden med mera. Beskriv även vilka delar av byggnaden som betjänas av respektive aggregat om detta är tillämpligt.

### **Pumpar**

Beskriv pumpar (typ, antal och eleffekt).

### **Övrigt**

Beskriv övrig användning av fastighetsenergi till exempel för hissar och dylikt. Lägg gärna till fler rubriker om detta behövs.

## **4.3 Systembeskrivningar verksamhetsenergi**

### **Belysning**

Beskriv belysningsanläggningar. Ange belysningstyp, installerad effekt (W/m<sup>2</sup>) och styrning.

### **Storköksutrustning**

Beskriv storköksutrustning och om det rör sig om tillagningskök eller mottagningskök. Finns det något speciellt att nämna om utrustningen?

### **Varukyla**

Beskriv varukylinstallationen. Finns värmeåtervinning?

### **Tvättutrustning**

Beskriv tvättmaskiner, torkskåp och torktumlare (m. m.). Antal och typ (m. m.). Ange hur stor del av värmen som antagits komma rummet tillgodo.

### **Ytterbelysning**

Beskriv kortfattat exteriör belysning.

### **Övrigt**

Beskriv övrig användning av verksamhetsenergi såsom datorer, kopieringsmaskiner och dylikt. Lägg till rubriker om detta behövs.