

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

# 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> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

## Innehållsförteckning

1. Energianalys, allmänt .....	2
1.1 Indata till energianalys .....	3
1.2 Ifyllnad av Energianalys.....	3
1.3 Indata och utdata från energiberäkningsprogram.....	3
2. Anvisning för ifyllnad av energianalys uppdelat per rubrik .....	3

## 1. Energianalys, allmänt

Så tidigt som möjligt, i princip när skisser är framme, skall projektets förutsättningar energimässigt gås igenom med sakkunnig energi för att upprätta en energistrategi.

- Där skall formfaktor samt byggnadernas placering gås igenom så att bästa möjliga förutsättningar skapas för ett lågt primärenergital.
- Nivån på och behovet av Bygga E skall beslutas.
- Behovet av energisamordnare skall beslutas.

Energianalysen ska både ses som ett löpande arbetsredskap och som en kontrollstation i varje skede av projektet.

- Som arbetsredskap skall beräkningar/analyser göras löpande och utgöra underlag för dialog mellan konsulterna vad avser val och alternativ som påverkar energianvändningen.
- Som kontrollstation skall det finnas en av LF sakkunnige godkänd energianalys i slutet av varje skede av projektet.

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

Energianalysen utförs i flera steg, det vill säga ju fler detaljer som faller på plats som påverkar energianalysen, ska föras in i energianalysen.


- Förstudie.
- Systemhandling.
- Förfrågningsunderlag/bygghandling.
- Produktion (vid behov tex vid totalentreprenad).
- Inför slutbesiktning.

### 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 antagna utan samtliga värdena ska vara framräknade eller baseras på indata från BFS 2017:6 BEN 2. Se även ”indata för energianalys” RA-1842. För bygghandlingsskedet skall samtliga indata gås igenom för att säkerställa att inga förändringar har skett sedan förfrågningsunderlaget. Om förändringar har skett måste energianalysen uppdateras.

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

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

### **Produktionsskede**

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

### **Fall1 och fall 2**

Energianalyserna ska utföras i två parallella fall:

- **"BBR-fallet"** (fall 1), beräknas enligt BBR och BEN 2, ska uppfylla LF:s kravställning.
- **"Verkliga fallet"** (fall 2), ska motsvara verklig användning, beräknas enligt BBR och BEN 2 men med anpassade indata där nödvändigt för att beräkningsresultaten ska hamna så nära byggnadens verkliga energianvändning.

I det verkliga fallet (fall 2). Då resultaten ska hamna så nära den verkliga användningen som möjligt, skall därför indata avseende inomhustemperatur och varmvattenanvändning för skolor och förskolor väljas enligt 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**

I första hand skall indata enligt BFS 2017:6 användas, se även RA-1842 "Indata för energianalys".

Indatas härkomst skall redovisas i energianalysen.

### **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.

#### **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.

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

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

## 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 har betydelse för energianvändningen, till exempel grund, stomme, värmeåtervinning, solvärme och dylikt.

### 1.2 Nyckeltal

Ange geografisk justeringsfaktor och primärenergifaktor.

Uträkning av LF krav för Primärenergitalet, se LF:s 'Miljöplan'.

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

Beräkningsresultaten ska inte överstiga kravställningar.

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 BBR krav på primärenergital.

### 1.3 Effektsignatur

Ange effektsignatur för två fall:

- Dygnet-runddrift av ventilationen (första året).
- Normaldrift av ventilationen under verksamhetstid.

Effektsignaturen ska anges per dygn enligt följande:

Baslast, effektbehov utan väderpåverkan.

Brytpunkt, där väderpåverkan börjar.

Kurvlutning, effekttökning per grad.

### 1.4 Indatas härkomst


Ange indatas härkomst. Om data är antagna eller liknande.

## 2. Förutsättningar

### 2.1 Ytor, personer, formfaktor samt yteffektivitet

Redovisa  $A_{temp}$ -ytan.

Ange andelen fönsteryta (andel av  $A_{temp}$ ).

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Ange hur många personer som byggnaden är dimensionerad för.

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

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

## 2.2 Inomhustemperatur

Ibland kan olika delar av byggnaden ha olika inomhustemperaturer. Ange i så fall detta.

## 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

Beskriv hur köldbryggor i byggnaden minimeras.

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

Ange antagna värden för köldbryggor i byggnadens klimatskal.

Ange hur köldbryggor är beaktade i beräkningarna (inkluderade i U-värdena, generellt procentpåslag och dylikt).

Ibland kan olika delar av byggnaden ha olika konstruktioner och därmed kan olika köldbryggor uppstå. Ange i så fall detta.

## 2.6 Värmeproduktion och värmesystem

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

## 2.7 Luftbehandlingssystem

Beskriv luftbehandlingssystemet, till exempel ventilationsprincip, typ av värmeväxlare, hur köksventilationen 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  $+0^{\circ}\text{C}$ .

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

Ange antagna nyttjande- och driftstider. Nyttjande- och driftstider kan vara olika i olika delar av byggnaden. Ange i så fall detta.

## 2.9 Beräkningsprogram

Ange det eller de beräkningsprogram som använts för energianalysen. Ange vilken version av respektive program.

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Ange vilket program och version som använts för att beräkna köldbryggorna.

**2.10 Säkerhetsmarginal**

Beräkningarna ska utföras utan säkerhetsmarginal.

**3. Energianvändning**

Under kapitel 3. anges i detalj energivärden för de båda parallella fallen. Värdet avrundas till närmaste i heltal.

Värdet för energi anges i enheten kWh/m<sup>2</sup> och år.

**3.1 Användning av värmeenergi**

**3.1.1 Energi till uppvärmning**

Anger byggnadens energibehov för uppvärmning.

**3.1.2 Energi till tappvarmvatten**

Anger byggnadens energibehov för varmvatten.

**3.1.3 Återvunnen energi värmepump**

Anger byggnadens återvunna energi från värmepump. Energi till varmvatten skall ej medräknas.

**3.1.4 Övrig återvunnen energi**

Anger byggnadens övriga återvunna energi.

**3.2 Användning av elenergi**

**3.2.1 Användning av fastighetsenergi**

Elenergi för en eventuell värmepump för varmvattenproduktion ska inte medräknas i fall 1.

**3.2.2 Användning av verksamhetsenergi (hushållsenergi)**

Ange hur många portioner per dag som storköket är dimensionerat för.

**3.3 Utnyttjande av Solenergi**

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

**4. Systembeskrivningar**


**4.1 Systembeskrivningar värmeenergi**

Beskriv byggnadens användning av värmeenergi, till exempel byggnadens användning av värmeenergi som bland annat består av uppvärmning för att kompensera för transmissionsförluster, uppvärmning av ventilationsluften samt uppvärmning av tappvarmvatten.

**4.2 Systembeskrivningar fastighetsenergi**

**Luftbehandling**

Beskriv ventilationsanläggningen, till exempel typ av aggregat, styrning, flöden

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Linda Gustén	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2020-02-04
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

med mera. Beskriv också vilka delar av byggnaden som betjänas av de olika aggregaten.

#### **Pumpar**

Beskriv pumpar, till exempel typ, antal och eleffekt.

#### **Övrigt**

Beskriv övrig användning av fastighetsenergi till exempel hissar och dylikt. Lägg in fler rubriker om det behövs.

### **4.3 Systembeskrivningar verksamhetsenergi**

#### **Belysning**

Beskriv belysningsanläggningar, till exempel typ av lysrör, belysningsstyrka/m<sup>2</sup> golvyta.

#### **Storköksutrustning**

Beskriv storköksutrustning, till exempel tillagningskök eller mottagningskök. Finns något speciellt att nämna om utrustningen?

#### **Varukyla**

Beskriv varukylinstallationen. Värmeåtervinning?

#### **Tvättutrustning**

Beskriv tvättmaskiner, torkskåp och torktumlare (m. m.). Hur många och vad för sort (m. m.). Ange hur stor del av värmen som kommer rummet tillgodo.

#### **Ytterbelysning**

Beskriv ytterbelysningen.

#### **Övrigt**

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