

	<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 Riktlinjer och energikrav vid ny- och ombyggnad

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

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

Dokumentet gäller för:

**Nybyggnad, Ombyggnad**

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

## Innehållsförteckning

1. Mål och strategi.....	2
2. Val av primärenergi.....	3
3. Solceller.....	3
4. Övergripande krav på energi- och effektanvändning.....	3
5. Teknisk utformning av lokaler.....	3
6. Tillfälliga lokaler.....	6
7. Förhyrda lokaler.....	6
8. Energianalys.....	7
<b>9. LCC-kalkyl.....</b>	<b>7</b>
10. Mätning och uppföljning.....	7
11. Brukarpåverkan.....	7
12. Energideklaration.....	8
13. Bygga E.....	8

## 1. Mål och strategi

Byggnaders energianvändning ska hållas så låg som möjligt inom givna ekonomiska ramar – utan att arbetsmiljö eller inomhusklimat påverkas negativt.

Göteborgs Stad och lokalförvaltningen har som offentliga aktörer ett ansvar att föregå med gott exempel och visa på möjligheter att bidra till en utveckling mot en mer hållbar energianvändning. Göteborgs Stad har bland annat skrivit under Borgmästaravtalet, tagit fram och beslutat om *Strategi för energieffektivisering i Göteborgs Stad till 2014 och 2020* samt tagit fram ett *Klimatstrategiskt program för Göteborg*.

Lokalförvaltningens *Energieffektiviseringsplan 2018-2030* fungerar som ett styrande dokument för lokalförvaltningens arbete med energieffektivisering. Planen visar att lokalförvaltningen måste minska energianvändningen med 35 % för värme och 25 % för el mellan 2018 och 2030 för att klara stadens mål. Planen berör följande projekt:

- Långsiktiga förvaltningsfastigheter – Belok-totalprojekt.
- Planeringsfastigheter – Belok-totalprojekt eller ersättning med nybyggnad.
- Större ombyggnader, A2-projekt – Belok-totalprojekt.
- Mindre projekt – åtgärder baserat på energitredningar.
- Nyproduktion – lågenergi.

I budgeten för Göteborgs Stad 2014 finns även 22 prioriterade mål, varav fyra direkt har bäring på miljö och klimat och flera andra indirekt. Ett av målen är att *Göteborg ska minska sin klimatpåverkan för att bli en klimatneutral stad*.

Lokalförvaltningens nämnd och ledning beslutade i januari 2018 om ett *Solenergiprogram*. Programmet ska verka mot det långsiktiga målet att mer än 60 % av den el (fastighets- och verksamhetsel) som förvaltningen behöver ska produceras med hjälp av solceller.

Göteborgs Stad eftersträvar tekniska lösningar som främjar hållbar teknik och som nyttjar förnyelsebara energikällor. Inte minst inom skolektorn är det ytterst viktigt att kommunen upplevs som en förebild och som gott exempel i energihushållning och miljöarbete.

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

## 2. Val av primärenergi

Fjärrvärme ska användas som primärenergi. Projektet ska ha en dialog med Göteborg Energi och begära in beräknad anslutningsavgift så tidigt som möjligt i projekteringsfasen. Om anslutningsavgiften för fjärrvärme överstiger 15 000 kr/kW i VS-effekt kan alternativ primärenergi användas.

Se även gällande version av TKA Rörssystem – Fjärrvärmesystem.

I andra hand ska hållbart producerad närvärme eller förnybara energikällor som biobränsle användas som primärenergi. Detta gäller anläggningar med mer än 100 kW i VS-effekt. Se gällande version av TKA Rörssystem – Biobränslesystem.

I tredje hand kan värmepump, företrädesvis bergvärme, användas som primärenergi. Se gällande version av Rörssystem – Värmepumpsystem.

Fossila bränslen, elpannor eller direktverkande el ska inte användas.

## 3. Solceller

Tabell 1 Solceller

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
Solceller ska monteras på tak i alla byggnader där utbytet blir minst 800 kWh/kWp i årsproduktion beräknat med en global solinstrålning om 960 kWh/m <sup>2</sup> , år mot horisontalplanet. Solcellsanläggningar < 30 kW ska dock ej byggas. Se gällande versioner av TKA El-, hiss- och solcellssystem samt Miljöplaner för ny-, till- och ombyggnation samt totalentreprenader.	Vid takomläggningar ska solceller installeras lika nyproduktion.

## 4. Övergripande krav på energi- och effektanvändning

Se ”Miljöplan för ny- och ombyggnad”.

## 5. Teknisk utformning av lokaler

### 5.1 Allmänt om teknisk utformning av lokaler

Tabell 2 Teknisk utformning av lokaler, allmänt.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
	I alla större ombyggnader ska lönsamma energibesparande åtgärder enligt Belok Totalmodellen utföras. Se <a href="http://www.belok.se">http://www.belok.se</a> .

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

## 5.2 Klimatskal och stomme

Tabell 3 Klimatskal och stomme.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
<p><b>Krav på U-värde</b></p> <p> <math>U_{dörr} \leq 0,90 \text{ W/m}^2, \text{ K}</math>  <math>U_{golv} \leq 0,10 \text{ W/m}^2, \text{ K}</math>  <math>U_{vägg} \leq 0,10 \text{ W/m}^2, \text{ K}</math>  <math>U_{tak} \leq 0,08 \text{ W/m}^2, \text{ K}</math>  <math>U_{fönster} \leq 0,90 \text{ W/m}^2, \text{ K}</math> (inklusive karm, bäge och glas) </p> <p><b>Köldbryggor</b>  Betydande köldbryggor ska identifieras, simuleras, analyseras, minimeras och dokumenteras enligt TKA Miljöplaner.  Linjära köldbryggor bör inte överstiga:  <math>\Psi &gt; 0,1 \text{ W/m, K}</math> (yttervägg)  Punktformiga köldbryggor bör inte överstiga  <math>X &gt; 0,02 \text{ W/K}</math> </p> <p>Värden samt använd beräkningsmetod för köldbryggor ska redovisas i energianalysen.</p> <p><b>Lufttäthet</b>  Klimatskärmens luftläckage får inte vara större än <math>0,20 \text{ l/s/m}^2</math> vid 50 Pa. Risken för luftläckage ska minimeras både i projekteringsskedet och byggskedet enligt ByggaL som omfattar hjälpmedel som exempelvis checklistor och förslag på uppföljningsplaner för respektive skede. </p>	<p>Vid utbyte av fönster ska ny- och tillbyggnadskrav gälla.</p> <p>Övriga isoleringsåtgärder inom ramen för Belok Total.</p>

## 5.3 Fastighetsenergi

Tabell 4 Fastighetsenergi.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
Avseende krav på pumpar och fläktar, se "Huvuddokument" för Rörssystem samt "Huvuddokument" för Luftbehandlingssystem.	

## 5.4 Verksamhetsenergi

### 5.4.1 Vitvaror (personalkök, pentry och dylikt)

Tabell 5 Verksamhetsenergi.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
<p>Vitvaror ska väljas med hänsyn till så låg energianvändning som möjligt och minst uppfylla energiklass C (produktgrupper som omfattas av ny energimärkning 2021) eller energiklass A++ (produktgrupper som omfattas av tidigare energimärkning).</p> <p>Elektriska apparater utöver vitvaror ska i förekommande fall om möjligt förses med timer för att minska onödig elanvändning.</p>	<p>Vid utbyte av vitvaror gäller nybyggnadskrav.</p>

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

### 5.4.2 Belysning

*Tabell 6 Belysning.*

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
Se TKA El avseende effektkrav för belysning.	Vid utbyte av belysning gäller nybyggnadskrav.

### 5.5 Värmesystem

*Tabell 7 Värmesystem.*

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
<p>Radiatorer ska inte överbyggas med fönsterbänkar eller annat som inskränker på luftcirkulationen.</p> <p>Vid projektering av radiatorplacering ska hänsyn tas till planerad (möjlig) möblering.</p> <p>Om U-värde på fönster är <math>\leq 1,0</math> kan radiatorer med fördel placeras på innerväggar.</p> <p>Avseende krav på pumpar, rörisolering och dimensionerande tryckfall och temperaturer, se TKA Rör.</p>	<p>Värmesystem som är baserad på fossila energiformer (olja, gas o. dyl.) eller med direktverkande el eller elpannor ska bytas mot annan primär energikälla om byggnaden beräknas stå kvar i mer än tre år efter ombyggnaden.</p>

### 5.6 Luftbehandlingssystem

*Tabell 8 Luftbehandlingssystem.*

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
<p>Luftbehandlingssystem ska alltid förses med värmeåtervinning. Beträffande SFP-tal samt krav på fläktar och värmeisolering av kanaler, se TKA Luftbehandlingssystem.</p>	
	<p>I ombyggnadsprojekt ska statusen på kanalsystem och luftbehandlingsaggregat fastställas och bytas vid behov.</p> <p>Utred om lokalerna kan förses med behovsstyrd ventilation.</p> <p>Vid ersättning av gammalt system mot nytt ska samtliga nybyggnadskrav uppfyllas.</p>

### 5.7 Spillvattensystem

Vid förekomst av större volymer av varmt avloppsvatten bör energiåtervinning utredas.

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

## 5.8 Komfortkylsystem

*Tabell 10 Komfortkylsystem.*

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
<p>Komfortkyla ska undvikas.</p> <p>Oönskad uppvärmning genom solinstrålning åtgärdas bäst med utvändig solavskärmning, se TKA Bygg.</p> <p>I de undantagsfall komfortkyla erfordras, ska val av system bestämmas i samråd med beställarens kyl- och energisakkunniga.</p>	

## 5.9 Tappvattensystem

### 5.9.1 Tappvarmvatten

*Tabell 11 Tappvarmvatten.*

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
<p>Lösamhetsutredning för försörjning av tappvarmvattenanvändning med solvärme kan utföras.</p>	
	<p>Värmesystem som baseras på fossila energiformer eller med direktverkande el eller elpannor ska bytas mot annan primär energikälla om byggnaden beräknas stå kvar i mer än tre år efter ombyggnaden.</p>

## 6. Tillfälliga lokaler

Liksom för lokaler som uppförs i lokalförvaltningens regi ska så låg energianvändning som möjligt eftersträvas även för tillfälliga lokaler.

Kraven gäller såväl för inhyrda tillfälliga lokaler som för av lokalförvaltningen ägda tillfälliga lokaler.


*Tabell 12 System- och prestandakrav för tillfälliga lokaler.*

Användning	Tid*	Krav
Evakueringslokaler	< 2 år	Undvik el som primärenergi för uppvärmning. Fjärrvärme se TKA Rör. Utred möjlighet till värmeåtervinning.
Tillfälliga lokaler	> 2 år	Energikrav enligt BBR. Vattenburet VS-system. Värmeåtervinning (FTX, önskemål) VAV-system. Primärenergi fjärrvärme eller biobränsle. Fjärrvärme se TKA Rör. Eluppvärmning ej tillåtet.

\* avser den maximala tid som tillfälliga lokaler ska användas.

## 7. Förhyrda lokaler

Energikrav för inhyrning finns i TKA Inhyrning.

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

## 8. Energianalys

Energianalys ska alltid utföras i flera steg, i takt med att fler indata blir kända ska dessa föras in i Energianalysen som ska uppdateras. Energianalys ska utföras i:

- Förstudie.
- Systemhandling/huvudhandling.
- Förfrågningsunderlag/bygghandling.
- Produktion.
- Inför slutbesiktning.

Beräkningsprogram som medger dynamisk helårsberäkning/simulering av energianvändning och inneklimat i samma modell ska användas.

Energi- och inneklimatberäkning ska utföras i samma modell.

För mer information, se ”Anvisningar för Energianalys”, ”Indata för Energianalys” samt ”Mall för Energianalys”.

## 9. LCC-kalkyl

Lönsamhet utifrån ett livscykelperspektiv ska ligga till grund för beslut om energiinvesteringar under förvaltningsskedet i lokalförvaltningens fastighetsbestånd. Lönsamhetskalkyl (LCC-kalkyl) ska alltid tas fram som en del av beslutsunderlaget.

LF använder nuvärdesmetoden; samtliga investeringar, kostnader och intäkter under kalkyltiden beaktas och räknas om (diskonteras) till ett nuvärde. För aktuella indata vad avser energipriser, kalkylränta med mera, kontakta LF.

## 10. Mätning och uppföljning

Byggnadens energi- och effektanvändning ska kunna mätas och följas upp. Mätare ska installeras, omfattning, se ”Principer för energi och volymmätning”.

Redovisning av energi- och effektanvändning bör göras lätt tillgänglig för verksamheterna i eller i anslutning till byggnaden med infopanel eller dylikt.


Under förvaltningsskedet ska uppföljning ske med syfte att verifiera att byggnadens energi- och effektprestanda samt verkningsgrad upprätthålls.

## 11. Brukarpåverkan

Vid överlämnande ska projektet tillse att brukare informeras om hur verksamheterna påverkar energianvändningen. Denna information ska ges för att brukarna ska få en förståelse för hur de ska använda lokalerna på ett energioptimalt sätt.

Informationen kan bland annat omfatta:

- Vädring.
- In- och utpassage.

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

- Inomhustemperaturer (för varje grad inomhustemperaturen måste värmas upp ökar energianvändningen med cirka 5 %).
- Möblering (exempel: eftersträva ett minimiavstånd om 30 cm mellan radiator och inredning).
- Behovsstyrning av ventilation.
- Behovsstyrning av belysning.
- Torkkrumsfunktion.

## 12. Energideklaration

I alla ny-, till- och större ombyggnadsprojekt ska energideklaration upprättas. Energideklarationen ska överlämnas till lokalförvaltningens fastighetsavdelning i samband med överlämnande till förvaltning.

## 13. Bygga E

Lokalförvaltningen tillämpar Bygga E i vissa ny- och tillbyggnadsprojekt. Omfattningen varierar och avgörs av energisakkunnig i varje projekt.

Bygga E är en metod för att arbeta med energifrågorna genom hela byggprocessen. Det innebär kvalitetssäkrad kravformulering, projektering och produktion. Metoden bygger på att kvaliteten säkerställs genom att arbetet löpande dokumenteras, kommuniceras, kontrolleras och verifieras med hjälp av kvalitetsstyrande rutiner och checklistor.