

Om Tekniska krav och anvisningar (TKA)

Stadsfastighetsförvaltningen skapar miljöer där livet får ta plats genom att bygga, förvalta och utveckla fastigheter för Göteborgs Stads verksamheter. Varje dag är hundratusentals göteborgare verksamma i förvaltningens förskolor, skolor, vård- och omsorgsboenden och andra lokaler och anläggningar.

Tekniska krav och anvisningar (TKA) är stadsfastighetsförvaltningens styrande dokument för byggprojekt och uppdrag. Dokumenten riktar sig framför allt till projektörer samt byggprojekt- och uppdragsledare.

Syftet med TKA är att styra mot fastigheter vars tekniska kvalitet är optimerad utifrån nytta för hyresgäst, långsiktig förvaltning och de tre hållbarhetsdimensionerna, till lägsta möjliga livscykelkostnad.

Dokumentens skrivelser är ett resultat av förvaltningens och hyresgästernas erfarenheter och bygger på att tekniska lösningar och system ska vara effektiva att sköta ur driftsynpunkt samt ha en viss likriktning i ett mycket stort fastighetsbestånd. I TKA implementeras också krav och mål från Göteborgs Stads beslutade program och planer.

Innehåll

1. Mål och strategi.....	4
2. Val av primärenergi	4
3. Övergripande krav på energi- och effektanvändning.....	5
4. Teknisk utformning av lokaler.....	5
4.1 Allmänt om teknisk utformning av lokaler	5
4.2 Klimatskal och stomme.....	5
4.3 Fastighetsenergi	6
4.3.1 Värmesystem.....	6
4.3.2 Luftbehandlingssystem.....	7
4.3.3 Komfortkylsystem	7
4.3.4 Tappvattensystem	7
4.4 Verksamhetsenergi.....	8
4.4.1 Belysning	8
4.4.2 Vitvaror (personalkök, pentry och dylikt)	8
5. Inneklimat	8
5.1 Termisk komfort, sommar	8
5.2 Dimensionerande inneklimat, vinter.....	9
6. Tillfälliga lokaler.....	10
7. Byggbodar/bodetablering.....	10
8. Energiberäkning.....	11
9. LCC-kalkyl	11
10. Mätning och uppföljning.....	12
11. Brukarpåverkan.....	12
12. Energideklaration	12
13. Bygga E.....	12

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 stadsfastighetsförvaltningen 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.

Stadsfastighetsförvaltningens Energieffektiviseringsplan 2018-2030 fungerar som ett styrande dokument för energieffektiviseringsarbetet. Planen visar att stadsfastighetsförvaltningen 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 energiutredningar
- Nyproduktion – lågenergi

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.

Dåvarande 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 används i förvaltningens byggnadsbestånd ska produceras med hjälp av solceller.

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 20 000 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 endast 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. Övergripande krav på energi- och effektanvändning

Maximal energianvändning för förskola, vård- och omsorgsboende för äldre samt Bmss:
45 kWh/m² A_{temp}, år (EP_{pet}), om värmepumpsdrift: 35 kWh/m² A_{temp}, år (EP_{pet}).

Maximal energianvändning för grundskola och gymnasium:
35 kWh/m² A_{temp}, år (EP_{pet}), om värmepumpsdrift: 25 kWh/m² A_{temp}, år (EP_{pet}).

Effekt för uppvärmning vid DVUT får maximalt uppgå till 15 W/m² A_{temp}.

Se även ”Miljöplan för ny- och ombyggnad”.

4. Teknisk utformning av lokaler

4.1 Allmänt om teknisk utformning av lokaler

Tabell 1 Teknisk utformning av lokaler, allmänt.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
	I alla större ombyggnader ska lönsamma energibesparande åtgärder enligt Belok Total-modellen utföras. Se http://www.belok.se .

4.2 Klimatskal och stomme

Tabell 2 Klimatskal och stomme.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
Krav på U-värde U _{dörr} ≤ 0,90 W/m ² , K U _{golv} ≤ 0,10 W/m ² , K U _{vägg} ≤ 0,10 W/m ² , K U _{tak} ≤ 0,08 W/m ² , K U _{fönster} ≤ 0,90 W/m ² , K U _{metallpartier} ≤ 1,10 W/m ² , K Köldbryggor Betydande köldbryggor ska identifieras,	Vid utbyte av fönster ska ny- och tillbyggnadskrav gälla. Övriga isoleringsåtgärder inom ramen för Belok Total.

<p>simuleras, analyseras, minimeras och dokumenteras enligt TKA Miljöplaner. Linjära köldbryggor bör inte överstiga: $\Psi > 0,1 \text{ W/m, K}$. Punktformiga köldbryggor bör inte överstiga: $X > 0,02 \text{ W/K}$. Värden samt använd beräkningsmetod för köldbryggor ska redovisas i energianalysen.</p> <p>Lufttäthet Klimatskärmens luftläckage får inte vara större än $0,20 \text{ l/s/m}^2$ vid 50 Pa. Risken för luftläckage ska minimeras både i projekteringskedet och byggskedet enligt ByggaL.</p>	
---	--

4.3 Fastighetsenergi

Tabell 3 Fastighetsenergi.

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

4.3.1 Värmesystem

Tabell 4 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>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>

4.3.2 Luftbehandlingssystem

Tabell 5 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>

4.3.3 Komfortkylsystem

Tabell 6 Komfortkylsystem.

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

4.3.4 Tappvattensystem

Tabell 7 Tappvarmvatten.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad
	<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>

4.4 Verksamhetsenergi

4.4.1 Belysning

Tabell 8 Belysning.

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

4.4.2 Vitvaror (personalkök, pentry och dylikt)

Tabell 9 Vitvaror.

Ny- och tillbyggnad	Ombyggnad												
Vitvaror ska väljas med hänsyn till så låg energianvändning som möjligt och minst uppfylla:	Vid utbyte av vitvaror gäller nybyggnadskrav.												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Energiklass</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tvättmaskiner</td> <td>B (ny märkning 2021)</td> </tr> <tr> <td>Diskmaskiner</td> <td>C (ny märkning 2021)</td> </tr> <tr> <td>Kylar och frysar</td> <td>D (ny märkning 2021)</td> </tr> <tr> <td>Torktumlare</td> <td>A++</td> </tr> <tr> <td>Övriga vitvaror</td> <td>A+</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Energiklass	Tvättmaskiner	B (ny märkning 2021)	Diskmaskiner	C (ny märkning 2021)	Kylar och frysar	D (ny märkning 2021)	Torktumlare	A++	Övriga vitvaror	A+	
Kategori	Energiklass												
Tvättmaskiner	B (ny märkning 2021)												
Diskmaskiner	C (ny märkning 2021)												
Kylar och frysar	D (ny märkning 2021)												
Torktumlare	A++												
Övriga vitvaror	A+												
Elektriska apparater utöver vitvaror ska om möjligt förses med timer för att minska onödig elanvändning.													

5. Inneklimat

5.1 Termisk komfort, sommar

Myndighetskrav samt stadsfastighetsförvaltningens tekniska anvisningar gäller.

- Inneklimatanalys/simulering ska utföras under projektering
- $PPD \leq 10 \%$ ska uppnås
- Komfortkyla ska ej förekomma
- Minst ett öppningsbart fönster ska finnas i rum där personer vistas mer än tillfälligt. Vid rumsarea $\geq 30 \text{ m}^2$ fordras två öppningsbara fönster alternativt att man med inneklimatsimulering kan visa att PPD-kravet uppfylls med endast ett öppningsbart fönster (avstegsfrågan krävs)

5.2 Dimensionerande inneklimat, vinter

Tabell 10 Dimensionerande rumstemperaturer (vinter).

Verksamhet	Rum	Temperatur	Notering
Skola	Undervisningslokaler	20°C	
	Uppehållsrum	20°C	
	Korridor och kapprum	17°C	
	Matsal	20°C	
	Gymnastiksal	17°C	
Förskola	Avdelningar	20°C	
	Kapprum utanför avdelning	17°C	
Bostad med särskild service	Lägenhet och vistelseutrymmen för boende	22°C	
	WC/D/Badrum	22°C	
	Avskild korridor	18°C	
	Lägenhetsförråd i separat byggnad	5°C	Utförs elvärt
Vård- och omsorgsboende för äldre	Lägenhet	22°C	
	WC/D/Badrum	22°C	
	Gemensamhetsutrymmen för boende	22°C	
	Korridor som inte ingår i avdelning	18-20°C	Beroende på tänkt användning
Övriga utrymmen i verksamheter enligt ovan	Daglig verksamhet (dagcentral)	22°C	
	Storkök	20°C	
	Kontor	21°C	
	Personalutrymmen	20°C	
	WC i skola och förskola	20°C	
	Bibliotek	20°C	
	Samlingslokaler	20°C	
	Omklädningsrum, duschrum	20°C	
Trivselbad	23°C		

	Trapphus (slutet)	15°C	
	Trapphus (öppet)	17°C	
	Vindfång utanför klimatskal	Frostfritt	Invändigt vindfång som trapphus
	Avfallsutrymme	Ouppvärmt	
	Teknikutrymme (Fläktrum, UC mm)	15°C	
	Förråd invändigt	18°C	
	Förråd utvändigt	Ouppvärmt	

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 11 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 värmepump (luft/vatten). För fjärrvärme se vidare TKA Rör. Eluppvärmning tillåts ej.

* avser den maximala tid som tillfälliga lokaler ska användas.

7. Byggbodar/bodetablering

Vid bodetablering ska lägst klass C respektive klass I enligt Energibod 1.0 uppfyllas.

8. Energiberäkning

Energiberäkning ska alltid utföras i flera steg under projektets gång.

Energiberäkning ska utföras i följande skeden:

- Systemhandling/huvudhandling
- Förfrågningsunderlag/bygghandling
- 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.

Modellfil(.idm) från simuleringsprogramvara översänds till stadsfastighetsförvaltningen i samband med den sista uppdateringen inför slutbesiktning.

För mer information, se ”Anvisningar och indata för Energiberäkning” samt ”Mall för Energiberäkning”.

9. LCC-kalkyl

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

Stadsfastighetsförvaltningen 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 Stadsfastighetsförvaltningen.

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
- 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
- Torkrumsfunktion

12. Energideklaration

I alla ny-, till- och större ombyggnadsprojekt ska energideklaration upprättas.

Energideklarationen ska överlämnas till stadsfastighetsförvaltningen i samband med överlämnande till förvaltning.

13. Bygga E

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.

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