

Projekteringsanvisning

Energihushållning

Sammanställd av: Bygg och Teknik

Datum: 2016-12-16

Innehåll

1	Energiushållning	5
1.1	Funktionskrav	5
1.1.1	Övergripande krav	5
1.1.2	Byggnad	5
1.1.3	Värme och tappvatten	5
1.1.4	Luftbehandling	5
1.1.5	Elanläggning	5
1.2	Kontroll av funktionskrav	6
1.2.1	Övergripande krav	6
1.2.2	Byggnad	6
1.3	Mätning av byggnads energiprestanda	6
1.3.1	Mätning av energi till uppvärmning och tappvattenvärmning	9
1.3.2	Mätning av energi till komfortkyla	9
1.3.3	Mätning av tappvarmvattenanvändning	10
1.3.4	Mätning av driftsel	10
1.3.5	Mätning av processenergi i lokaler	11
1.3.6	Mätning av kallvatten	11
1.3.7	Mätning av energiproduktion på plats	11
1.3.8	Mätning av ventilationsflöde	11
1.3.9	Mätning av inomhustemperatur	11
1.3.10	Mätning av area	11
1.3.11	Mätutrustningens osäkerhet	12
1.4	Redovisning av funktionskrav	12
	Bilaga Anvisning inneklimat	13

1 Energihushållning

1.1 Funktionskrav

1.1.1 Övergripande krav

Byggnaden ska klara minst kravnivå silver för Miljöbyggnads indikatorer energianvändning och värmeeffektbehov.

Bilaga Anvisning inneklimat gäller vid projektering av och energiberäkningar för samtliga system i byggnaden.

Val av tekniska lösningar, system och övrig utrustning sker utifrån bästa energieffektivitet. Utredning sker baserat på LCC-beräkningar.

1.1.2 Byggnad

Byggnadens klimatskärm ska vara utformad för att minimera effektbehovet.

1.1.3 Värme och tappvatten

I första hand ska byggnaden vara ansluten till fjärrvärme inom fjärrvärmeområde.

Utanför fjärrvärmeområde ska beaktande av alternativ uppvärmning som exempelvis pellets, flis, solvärme, värmepump med mera ske.

Uppvärmning ska ske med vattenburen värme. Installation av elradiatorer får inte ske.

Utredning av möjligheter till kompletterande värme- och tappvarmvattenproduktion via solfångare ska ske.

Pumpar, tvättmaskin av fastighetsmodell och diskmaskin i storkök ska vara märkta med minst energiklass A.

1.1.4 Luftbehandling

Vid val av ventilationssystem ska krav på eleffektivitet och temperaturverkningsgrader enligt projekteringsanvisningar för luftbehandling vara uppnådda.

Fläktar ska vara märkta med energiklass A.

1.1.5 Elanläggning

Vid val av belysning ska man prioritera hög energieffektivitet.

Installation av närvarostyrning ska alltid ske vid nyproduktion och större ombyggnationer.

1.2 Kontroll av funktionskrav

1.2.1 Övergripande krav

För energibalansberäkningarna ska entreprenören/konsulten använda ett dynamiskt beräkningsprogram som VIP+, IDA, Enorm eller motsvarande.

Entreprenören/konsulten ska använda Sveby energianvisningar vid utförande av energibalansberäkningar. Brukarindata till beräkningarna ska följa de av Sveby utgivna rapporterna.

För verifiering av energiprestanda ska entreprenören/konsulten använda Sveby:s verifieringsmall.

På www.sveby.org finns samtliga verktyg fritt tillgängliga.

1.2.2 Byggnad

Oberoende besiktningsförrättare ska utföra kontroll av byggnadens klimatskal.

Kontroll av utförande av värmeisolering och lufttätande skikt ska ske genom termografering. Det gäller exempelvis anslutningar mellan byggnadsdelar, blockskarvar, köldbryggor, fönsteranslutningar, installationsgenomföringar med mera. Termografering ska ske av minst 10 procent av ytan. Skillnaden mellan inom- och utomhustemperatur ska vara runt 30°C. Utrustningen ska kunna generera en rapport som beställaren erhåller.

För bostäder ska entreprenören/konsulten utföra täthetsprovning av klimatskalet enligt EN13829:2000. Metoden omfattar hela trapphuset.

1.3 Mätning av byggnads energiprestanda

För att kunna följa upp och verifiera en byggnads beräknade energiprestanda ska mätning ske av levererad energi till byggnaden. Om någon byggnad saknar mätning ser Entreprenören/konsulten till att installera nödvändiga mätare vid ny- och ombyggnation. Entreprenören/konsulten ser även till att uppkoppling mot och integration i datahuvudcentral, DHC, är möjlig. Val av mätare sker efter dialog med beställare. Förutom nedanstående mätning kan exempelvis mätning av värmeenergi från solfångare och el från solceller bli aktuellt i förekommande fall.

- Energi för uppvärmning och tappvattenvärmning
- Energi till komfortkyla
- Flöde till tappvarmvattenanvändning
- Energi till driftsel
- Processenergi i lokaler
- Flöde till kallvatten

Tabellen visar krav på de mätare som är nödvändiga för att verifiera en byggnads energiprestanda. Av tabellen framgår hänvisning till respektive kapitel.

Rubrik	Mätning av	Energislag	Mätare	Enhet	Krav på uppkoppling
1.3.1	Energi för uppvärmning och tappvattenvärmning	Fjärrvärme, närvärme	Ordinarie debiteringsmätare	MWh	Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.1	Energi för uppvärmning och tappvattenvärmning	Olja, biobränsle, värmepump	Värmemängdsmätare	MWh	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.1	Energi för uppvärmning där flera byggnader har gemensam energileverans	Värmemängd	Värmemängdsmätare, undermätare till uppvärmning	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.1	Energi för uppvärmning där flera byggnader har gemensam energileverans	El	Elmätare, undermätare till uppvärmning	kWh	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.1	Process med värmestillskott som återförs byggnaden	Värmemängd	Energimätare, undermätare för återvunnen processvärme	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.2	Energi för kylning	Fjärrkyla	Ordinarie debiteringsmätare	MWh	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.2	Gemensam installation för process- och komfortkyla	Kylenergi	Undermätare för energi	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.2	El till kylmaskin	El	Undermätare	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.2	Levererad kylenergi	Kylenergi	Undermätare för energi	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC

Rubrik	Mätning av	Energislag	Mätare	Enhet	Krav på uppkoppling
1.3.3	Varmvattenmängd i varmvattencentral		Flödesmätare av kallvatten för varmvattenberedning, varmvattencentralens ordinarie mätare	m ³	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.3	Varmvattenmängd i lägenhet		Undermätare för flöde av varmvatten	m ³	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.3	Varmvattenmängd i tvättstugor		Undermätare för flöde av varmvatten	m ³	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.3	Varmvattenmängd till processverksamhet		Undermätare för flöde av varmvatten	m ³	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.4	Fastighetsel	El	Ordinarie debiteringsmätare	kWh	Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.4	Verksamhetsel	El	Ordinarie debiteringsmätare	kWh	Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.4	El till installation som tillhör kategorin verksamhets- eller hushållsel och mäts med mätare för fastighetsel		Undermätare för elinstallation som har en årlig energianvändning över 3 kWh/m ²	kWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.4	Fastighetsel där flera byggnader har gemensam energileverans	El	Undermätare för el	kWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.4	Verksamhetsel där flera byggnader har gemensam energileverans	El	Undermätare för el	kWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.5	Processenergi i lokaler	Värmemängd	Värmemängdsmätare för processvärme	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC

Rubrik	Mätning av	Energislag	Mätare	Enhet	Krav på uppkoppling
1.3.6	Kallvattenmängd till undercentral		Flödesmätare av kallvatten, ordinarie mätare	m ³	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.6	Kallvattenmängd till tvättstugor, tvätthallar och andra större förbrukare		Undermätare för flöde av kallvatten	m ³	M-bus, Uppkoppling mot och integration i DHC
1.3.7	Värmeenergi från solfångare	Värmemängd	Undermätare för värmemängd	MWh	M-bus, uppkoppling mot och integration i DHC

1.3.1 Mätning av energi till uppvärmning och tappvattenvärmning

Mätning ska ske av all till byggnaden levererad energi för uppvärmning och tappvattenvärmning.

- Mätning ska ske separat med huvudmätare för varje energibärare som levererar energi.
- För fjärrvärme eller närvärme ska mätning ske med ordinarie debiteringsmätare.
- För olja, biobränsle och andra energislag där leverans sker per volym ska mätning ske med värmemängdsmätare.
- Installation av undermätare ska ske för varje byggnad i de fall där flera byggnader har en gemensam energileverans. Undantag sker först efter överenskommelse mellan entreprenör/ konsult och beställare.
- Installation av undermätare ska ske för mätning av el till uppvärmning (direktelvärme, värmepumpar, elpanna etc.).
- Installation av undermätare ska ske för mätning av värmeleverans från byggnadens värmesystem till processverksamhet.

1.3.2 Mätning av energi till komfortkyla

Mätning ska ske av all till byggnaden levererad energi för komfortkyla.

- Mätning ska ske separat med huvudmätare för varje energibärare som levererar energi.
- För fjärrkyla ska mätning ske med ordinarie debiteringsmätare.
- Installation av undermätare ska ske för varje byggnad i de fall där flera byggnader har en gemensam kylleverans. Undantag sker först efter överenskommelse mellan Entreprenör/konsult och Beställare.
- Installation av undermätare ska ske för mätning av el till kylmaskiner i byggnad oavsett uppvärmningsätt.

- e) Installation av undermätare ska ske för mätning av levererad kyla från varje kylmaskin.

1.3.3 Mätning av tappvarmvattenanvändning

Mätning av tappvarmvattenanvändning sker för att kunna beräkna energianvändningen för beredning av varmvatten. Vid individuell mätning i lägenhet ska mätare vara läsbar för kontroll.

- a) Mätning ska ske i undercentral och av volym levererat varmvatten
- b) Flödesmätare ska man placera på kallvattenledning in till installation för beredning av varmvatten
- c) Installation av individuella debiteringsmätare ska ske i varje enskild lägenhet vid:
 - a. Nybyggnation
 - b. Ombyggnation i de fall man bedömer att det är lönsamt
- d) Installation av undermätare ska ske för mätning av volym levererat varmvatten till tvättstugor
- e) Installation av undermätare ska ske för mätning av varmvattenleverans från byggnadens system för varmvatten till processverksamhet. Undantag sker först efter överenskommelse mellan entreprenör/konsult och beställare.

1.3.4 Mätning av driftsel

Mätning av byggnadens fastighetsel sker med minst en elmätare för varje byggnad. I de fall verksamhets- och hushållsel förekommer i byggnaden ska separat mätning ske. Definition finns i BBR och nedan framgår några exempel.

Fastighetsel omfattar belysning i allmänna utrymmen och driftsutrymmen. I fastighetsel ingår även el till pumpar, fläktar, motorer, styr- och övervakningsutrustning. Golvvärme är också fastighetsenergi.

Verksamhets- och hushållsel omfattar motor- och kupévärmare för fordon och batteriladdare för extern användare. Där ingår även belysning på gårdar och gångstråk. Tvätt-, köks- och kontorsutrustning ingår i verksamhets- och hushållsel.

- a) Mätning av fastighetsel sker med huvudmätare som är en debiteringsmätare.
- b) Mätning av verksamhets- och hushållsel sker med huvudmätare som är en debiteringsmätare.
- c) Installation av undermätare ska ske för elinstallationer som har en förväntad årlig elanvändning som är större än 3 kWh per m² Atemp.
 - a. El till motorvärmare.
 - b. El till ytterbelysning som inte är byggnadsanknutet exempelvis stolpbelysning.
 - c. El till gemensamma tvättstugor.
- d) Installation av undermätare ska ske för varje byggnad i de fall där flera byggnader har en gemensam energileverans.

1.3.5 Mätning av processenergi i lokaler

För lokaldel som har en process i verksamheten som genererar ett värmetillskott som är utöver värmetillskott från normal verksamhet gäller att:

- a) Mätning ska ske av den del av värmetillskottet som man återvinner och tillför byggnaden som en del av byggnadens uppvärmningssystem.

1.3.6 Mätning av kallvatten

Vid inkommande kallvatten ska mätning ske vid huvudmatning. Förberedande installation ska ske för att möjliggöra individuell mätning av kallvatten. Vid individuell mätning i lägenhet ska mätare vara läsbar för kontroll.

- a) Mätning ska ske med debiteringsmätaren av volym levererat kallvatten.
- b) Installation av undermätare ska ske för mätning av volym levererat kallvatten till tvättstugor, tvätthallar och andra större förbrukare från fall till fall.

1.3.7 Mätning av energiproduktion på plats

Mätning av energiproduktion ska ske för att kunna följa upp faktiskt energibehov i byggnaderna. Installation av undermätare ska ske för:

- a) Mätning av värmeenergi från solfångare.
- b) Mätning av energi från mark- och bergvärmekollektor vid berg- eller markvärme och i system med förvärmning av ventilation via berg- eller markkollektor.
- c) Mätning av el från solceller.

1.3.8 Mätning av ventilationsflöde

Mätning av ventilationsflöde ska ske i enlighet med senaste version av BBR. Det innebär att huvud- och samlingskanaler ska ha fasta mätuttag för kontinuerlig flödesmätning. Håltagning i kanal är inte godkänt.

1.3.9 Mätning av inomhustemperatur

Mätning ska ske av byggnadens eller delar av byggnadens inomhustemperatur. Trådlösa referensgivare ska finnas, minst en givare per våningsplan. Byggnaden ska även ha en vindgivare för att säkerställa optimal reglering av värme.

1.3.10 Mätning av area

Mätning av arean A_{temp} ska man göra från ritningsunderlag som stämmer överens med den färdiga byggnaden. Man delar in A_{temp} i del av byggnad som tillhör kategori bostäder respektive lokaler. A_{temp} för lokaler delar man vidare in i delar där uteluftsflöden av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s, m².

Mätning av övriga areatyper, exempelvis BOA och LOA, ska ske på liknande sätt. Vid indelning i areatyper ska man använda den svenska standarden SS 21054:2009 Area och volym för husbyggnader – Terminologi och mätregler

1.3.11 Mätutrustningens osäkerhet

Alla mätare ska vara kalibrerade vid mätperiodens början. Värmemängdsmätare ska ha en osäkerhet på maximalt 3 % vid nominellt flöde. Elmätare ska ha en osäkerhet på maximalt 5 %.

1.4 Redovisning av funktionskrav

Energiverifikatet utgör relationshandling tillsammans med energitekniska funktionskrav, energibalansberäkningar och provningsresultat. Entreprenör/konsult ansvarar för att sammanställa underlag enligt Sveby:s skrift Energiverifikat – uppföljning av energikrav under byggprocessen. På www.sveby.org finns samtliga dokument fritt tillgängliga. Entreprenören/konsulten ska alltid använda senast uppdaterade version av respektive dokument.

Entreprenören/konsulten ska dokumentera mätarnas placering och betjäning enligt Sveby Verifieringsmall. Dokumentationen ska även innehålla en planritning där mätarnas placering framgår.

Entreprenören/konsulten lägger in nedanstående dokument i DU-instruktion för BYGG/MARK under fliken ”Beskrivning av projektet, översiktligt”.

- Energiverifikat
- Energitekniska funktionskrav
- Energibalans

Bilaga Anvisning inneklimat

Tabellen visar gällande inomhustemperaturer då uppvärmningsbehov föreligger och verksamhet pågår. Av tabellen framgår även vilka temperaturer som gäller för lokal eller lägenhet som ingen använder.

Verksamhetsområde	Börvärde
Skolor	
Klassrum, övriga arbetslokaler	20°C
Upphållsrum	19°C
Offentliga lokaler	
Bibliotek, muséer	20°C
Samlingslokaler, hörsalar, restauranger, teatrar	20°C
Sociala institutioner	
Bostadshotell, inackorderingshem, barnhem, elevhem	20°C
Daghem, lekskolor, fritidshem	20°C
Daghem, lekskolor, fritidshem, jour	20°C
Servicehus för äldre, ålderdomshem	23°C
Idrotts-, fritids- och motionsanläggningar	
Simhallar	27°C
Luftburna hallar för fotboll	10°C
Luftburna hallar för tennis, badminton etcetera	15°C
Gymnastikhallar	17°C
Omlädningsrum	18°C
Duschrum	21°C
Klubblokaler	20°C
Verkstäder	
Lokaler där lätt arbete försiggår	18-20°C
Lokaler där hårt arbete försiggår	12-18°C
Omlädningsrum	20°C
Kontor	
Kontorslokaler, sammanträdesrum, expeditioner, receptioner	20°C
Övriga utrymmen	
Trapphus	15°C
Källare, förråd, skyddsrum och andra utrymmen där personal endast tillfälligtvis vistas	≥ 10°C
Garage som endast används för uppställning av fordon	5°C
Bostäder	
Bebodda lägenheter	20°C
Nattsänkning	2-6°C

Verksamhetsområde	Börvärde
Outnyttjade byggnader	
Lokaler	5°C
Obebodda lägenheter	15°C

Anvisningar inomhustemperaturer

- Vid föreskrivna värden på rumstemperaturen får elradiatorer inte användas för att höja temperaturen däröver.
- För de högsta värdena på solinstrålning och utetemperatur som statistiskt kan förväntas. Kan rumstemperaturen under några timmar per dygn tillåtas stiga upp till 30°C.
- Om särskilda skäl finns för verksamheten kan angivna temperaturer höjas eller sänkas. Sådana ändringar skall prövas av distriktschef samt skriftligt dokumenteras.

Anvisningar luftbehandling

- Anläggning för luftbehandling får vara i drift endast när lokalen är i bruk.
- I anläggningar där risk för fuktskador föreligger får drifttiden förlängas.
- Start av anläggning får tidigast ske en timme före arbetstidens början och avstängning senast vid arbetstidens slut.
- Vid punktutslug av frånluft (till exempel dragskåp, draghuv, sprutbox med mera) ska stopp av fläkt eller stängning av spjäll ske efter användandet.
- Giftskåp ska vara i drift dygnet runt.
- Under sommartid kan vid behov luftbehandlingsanläggning vara i drift för att kyla ner byggnaden med sval nattluft. Nedkylning får dock inte leda till kompenserande uppvärmning.
- Lufthastigheten i rummet ska understiga 0,2 m/s i vistelsezonen.

Anvisningar befuktningsanläggningar

- Användning av befuktningsanläggningar får enbart ske i lokaler som av olika skäl kräver det. Till exempel på grund av personers hälsotillstånd, känslig apparatur och material med mera.

Anvisningar inomhusbelysning

- Belysning i lokaler som inte utnyttjas ska vara släckt.
- Manövrering av belysning ska ske med automatisk tidstyrning eller rörelsevakt för att minska drifttiden.

Övrig utrustning

- I särskilt energikrävande rum, t ex kylrum, frysrum, klimatrum med mera ska utrustningen vara avstängd under period de inte används.
- I byggnad försedd med kylutrustning får denna användas för kylning till en lokaltemperatur av lägst 26°C såvida inte särskild verksamhet motiverar annan temperatur.