

Underlag för avtal om energiprestanda för flerbostadshus och anvisning för beräkning och verifiering

Inledning

Syftet med detta underlag är att säkra att byggnader har förutsättningar att uppfylla ställda energikrav och skapa trygghet för slutkunder att utlovade energikrav uppnås. Bakgrundsbeskrivning och ytterligare preciseringar kring SKL:s rekommendation om kommunala energikrav på flerbostadshus finns på www.skl.se/byggkrav.

Anvisningen innehåller underlag för avtalet med byggherren, både för huvudavtalet samt mer detaljerat att föra vidare till anlitate entreprenörer.

Anvisningen ansluter i möjligaste mån till **Svebys stöddokument**¹ och Svebys referensvärden för normalt brukande. Därvid tillämpas ett **fast referensvärde för varmvatten**, för att lägga fokus på byggnadens energiprestanda och inte brukarens beteende. Det innebär att varmvatten "normaliseras" mot referensvärdet om avvikelser uppstår vid eftermätning. Även användning av hushållsel ska normaliseras för att ta hänsyn till dess spillvärme.

Avsteg från Sveby och BBR görs för att säkra anpassning till kravet på nettoenergi-användning. Dvs. för panna, värmepump och solvärme räknas avgiven värmeenergi till byggnaden och eventuell tillförd solex räknas med i byggnadens energianvändning.

Anvisningen är upplagd för **två alternativa tillvägagångssätt** för kommunen. Alternativet "kontroll före" innebär att kontrollen i huvudsak görs före marktillträde/byggstart. Alternativ "kontroll efter" innebär att kontrollen i huvudsak sker genom verifierade mätresultat efter att byggnaden tagits i bruk. En kombination av dessa är möjlig. De alternativa tillämpningarna markeras i texten som rutor. För att underlätta förståelsen bör dokumentet skrivas om anpassat till det alternativ eller den modell man avser använda och då kan rubriceringarna "alternativ kontroll före" respektive "efter" tas bort. Alternativerna är inte avsedda som valalternativ för byggherren. (En utförligare beskrivning av alternativen görs i bilaga 1 till PM Preciseringar till rekommendation om kommunala energikrav på www.skl.se/byggkrav).

Inslag av lokaler är vanligt förekommande i flerbostadshus (ofta i bottenvåningen). För att enkelt kunna hantera även dessa byggnader vid uppföljningen föreslås att samma referensvärden tillämpas för lokaldelen som i bostadsdelen (avseende innetemperatur, spillvärme, persontäthet, varmvatten, luftflöden). Justeringar av mätdata görs sedan för att spegla byggnaden som bostadsbyggnad. Detta underlättar när hyresgäst och verksamhet i lokaldel inte är fastställd vid tidpunkten för byggstart, dessutom saknas referensvärden i Sveby för vanligt förekommande verksamheter som förskola, butik, restaurang och andra kommersiella lokaler än kontor.

Tillämpningsområden för modellen för beräkning och verifiering

Modellen är tillämplig vid:

- Avtal vid försäljning av mark som ägs av en kommun (med reservation för ev. ny lagstiftning)
- Andra överlåtelseavtal; markarrende eller tomträttsavtal, för nyproduktion på kommunens fastighet/tomtmark.
- Styrning av kommunens/landstingets fastighetsförvaltning eller i samband med upphandling av offentlig byggnad med extern byggherre.

¹ Se stöddokumentet "Checklista för beställare som ställer krav på byggnaders energianvändning" (se www.sveby.org).

1. Överenskommelse om energikrav mellan byggherre och kommun

– Text som kan införas i huvudavtalet

Detta avtal om energi är en del i ett civilrättsligt avtal. Dess krav och hantering påverkar inte bygglov och starttillstånd enligt PBL. Oavsett avtalets krav gäller alltid kraven i BBR.

Enligt detta avtal förbinder sig byggherre/avtalspart

- att ställa energikrav på byggnaden (entreprenör eller i egna handlingar) så att specifik energianvändning högst uppgår till netto 70 kWh/m² för värme, varmvatten och fastighetsel. Nettoenergi innebär att värme och varmvatten mäts efter värmepanna eller värmepump. Därmed säkras byggnadens värmetekniska egenskaper oavsett val av energilag. Årsenergikravet räknas om för den aktuella orten genom att multiplicera med Boverkets geografiska justeringsfaktor på värmedelen. [Denna tillämpning kan justeras efter att frågan är klarlagd i samband med kommande BBR]. För varmvatten tillämpas Svebys fasta schablon på 25 kWh/m², även för bostäder med fördelningsmätning.

Alternativ kontroll före:

- att motsvarande nivå på värmeförlust/värmeeffektbehov är maximalt 20,0 W/m² vid dimensionerande utetemperatur (DVUT).
- att följa bifogade anvisningar för beräkning, dokumentation och mätning
- att vid överlåtelse av denna mark till annan part föra dessa avtalsvillkor vidare
- att vid totalentreprenad omfattande byggnation med central värmeförsörjning på över 1000 m² Atemp överväga att skriva avtal mellan beställare och byggtreprenör genom att tillämpa Sveby Energiavtal 12, med tillhörande vite.
- att redovisa till kommunens avtalspart enligt följande:
[Kommunen väljer något av nedanstående alternativ!]

Alternativ kontroll före:

Energiberäkning redovisas och godkänns av kommunen före marktillträde/byggstart och omfattar:

[Kommunen väljer någon av variant A – C och kompletterar med D.]

A. att byggnadens värmeförluster vid DVUT klarar ställt krav.

B. att byggnadens netto värmebehov klarar ställt krav.

C. att byggnadens netto värmebehov och värmeförluster vid DVUT klarar ställt krav.
eller

D. att byggnaden lever upp till specifikation för Kombohus plus (under SABOs avtalsperiod till 31 mars 2017).

Alternativ kontroll efter:

Uppmätt energiprestanda redovisas senast 27 månader efter driftstart.

Konsekvens när energikrav inte uppfylls

Alternativ kontroll före: Bygget kan inte påbörjas innan godkänd kalkyl finns.

Alternativ kontroll efter:

Om byggherren/avtalsparten inte uppfyller kraven erhålls följande konsekvens. Exempel: Avtalsbrott eller att uppmätt årsenergi (netto) överskrider kravnivån medför

1. att kommunen publicerar resultaten och tydligt lyfter fram även avvikelser.

2. att denna avvikelse kommer att beaktas vid framtida marktilldelning i enlighet med kommunens policy.

3. att byggherre/avtalspart betalar en tilläggsköpeskilling på exempelvis 100 kr/m² BTA, alternativt missar en prestationsbonus på motsvarande belopp. (Beloppet kan kopplas till merkostnaden för den ökade energianvändningen).

Tydliggör om en högsta avvikelse tolereras, t.ex. för mätosäkerhet eller om byggherren ska ta höjd för detta redan vid projekteringen.

2. Anvisningar till byggherre för beräkning, dokumentation och mätning – Text som biläggs huvudavtalet

Följande krav förväntas byggherre föra in i bygghandlingar, dvs föra vidare till byggentreprenör, via programkrav eller ramhandling:

- Avvikelse införs i en reviderad energiberäkning efter idrifttagning (relationshandling).
- Byggnaden förses med mätinstallationer som möjliggör mätningar, t.ex. enligt Svebys [Mätföreskrifter](#)² och Svebys [Handledning till mätföreskrifter](#)³.

2.1 Beräkningsanvisningar

Beräkningen ska avse byggnadens energianvändning och följa definitioner och anvisningar i BBR och använda referensvärden för normalt brukande. Dessa definieras i Svebys rapport [brukarindata för bostäder](#), men med följande förtydliganden:

Byggnadens beräknade årsenergibehov skall inkludera:

- ett varmvattenbehov⁴ på 25 kWh/m²A_{temp}
- ett vädringspåslag på 4 kWh/m²A_{temp}
- förluster från varmvattencirkulation och värmeackumulatorer
- förluster från kulvertsystem mellan byggnader samt el och värme till garage enligt BBR
- anpassning med Boverkets geografiska justeringsfaktorer på värmedelen (*tillämpningen kan komma att justeras utifrån beslut i kommande BBR*).

Alternativ kontroll före: Beräkning sker med valfritt beräkningsprogram, men redovisningen sammanställs i bilagd ”Redovisningsmall för indata och beräknad årsenergi”.

[Alternativt kan beräkningen göras med beräkningsstöd som kommunen tillhandahåller, vilket då utgör ett redovisningsverktyg med givna referensvärden för använda indata och avstämning gentemot ställda energikrav. En godkänd kalkyl är ingen garanti för verkligt utfall. Om någon part ställer krav på att även uppmätt energi ska klaras bör ansvar och konsekvenser vara tydliggjorda .]

Om byggnadens specifika värmeförlusttal (VFT) ska beräknas som en tidig indikation på låg nettoenergianvändning, som delkrav eller som del i byggentreprenadens kontrollsystem, kan det ske enligt definitioner och anvisningar i [FEBY12](#)⁵ och enklast med tillgängligt beräkningsstöd på SCNs [hemsida](#)⁶ eller med likvärdig metod.

² http://www.sveby.org/wp-content/uploads/2012/10/Sveby_Matforeskrifter_version_1.0.pdf

³ http://www.sveby.org/wp-content/uploads/2012/10/Sveby_Handledning_Matforeskrifter_version_1.0.pdf

⁴ Gäller även bostäder med fördelningsmätning motiverat av att energikravet syftar till en byggnad med låga värmeförluster och ska därför inte påverkas av varmvattenanvändningen.

⁵ www.nollhus.se/kriterier

⁶ www.nollhus.se

Alternativ kontroll efter:

Ingen egentlig kontroll sker före byggstart utöver att en energiberäkning går till kommunens avtalspart.

Inslag av lokaler

För lokaler i flerbostadshus (där lokaler är max en tredjedel av arean), kan lokalarean betraktas som bostad i samband med beräkning som visar att man uppfyller energikravet. Samma referensvärden som gäller bostäder gäller då hela byggnaden, både vid beräkning och vid normalisering av uppmätta energivärden. Det innebär också att eventuella högre luftflöden i lokaldelen normaliseras vid mätning.

Frånluftsvärmepumpar

I SKL:s krav på nettoenergi mäts värme och varmvatten efter värmepump, även för frånluftsvärmepumpar. För byggnader med frånluftsvärmepumpar, medges dock ett energiavdrag motsvarande den värme som en värmepump kan spara med de ca 3 kWh/m² el som ventilationsarbetet minskar jämfört med en FTX-lösning. Se bilaga 2 i SKL PM Precisering till rekommendation om kommunala energikrav på www.skl.se/byggkrav! Frånluftsvärmepumpar bedöms dock i praktiken behöva en värmefaktor på 6–7 för att klara energikraven. För projekt med så innovativa tekniklösningar erfordras en separat energiredovisning för att tydliggöra hur det tillåtna avdraget har hanterats.

2.2 Mätanvisninga**Alternativ kontroll efter:**

Byggnadens specifika energianvändning ska mätas, normaliseras och redovisas enligt Svebys mall för mätuppföljning. Normalisering för hushållsel ska genomföras. Resultaten ska intygas av en extern energiexpert (tredje part) som också säkrar att redovisningen ger ett relevant värde på nettoenergi.

Alternativt kan denna anvisning ersättas av följande externa system om byggnaden även mätverifieras:

- byggnader som certifieras och verifieras enligt FEBY12 för minst minienergihus (dock utan avdrag för fördelningsmätning).
- renodlat fjärrvärmda⁷ byggnader som certifieras och verifieras enligt Miljöbyggnad Silver, SIS B eller Svanenmärkning. Om de inte är renodlat fjärrvärmda ska de värderas gentemot de generella kraven i detta avtal.

Även byggnader som uppförs som godkända Kombohus plus (enligt SABOs rådande avtal för 2013-mars 2017) godkänns om en kompletterande mätning verifierar deras prestanda.

För planering och genomförande av mätning finns instruktioner i Svebys anvisning [Mätföreskrifter](#), där metod för normalisering av varmvatten, normallår och hushållsel anges.

Byggnaden ska energideklarerars med värden baserade på mätning.

2.3 Redovisning till kommunens avtalspart**Alternativ kontroll före:**

Energiberäkning inlämnas och ska godkännas före marktillträde/byggstart.

⁷ Eller annan värme från extern värmecentral. Inslag av elvärme i form av handdukstork, elbaserad golvvärme i våtrum eller entré kan också förekomma.

Till energiberäkningen bifogas redovisning enligt bilagd ”Redovisningsmall för indata och beräknad årsenergi” [gäller variant B och C enligt ovan] inklusive en beräkning på byggnadens värmeförlusttal [gäller variant A och C].

[Kommunen justerar texten utifrån val av variant A-C enligt ovan.]

Alternativ kontroll efter:

En kopia på den energiberäkning som lämnas till bygglovsavdelningen skickas också till kommunens avtalspart.

Tredjepartsgranskad uppmätt energi enligt Svebys mätanvisningar, med justering/tillägg för redovisning av nettoenergi, eller verifikat från energiklassningssystem enligt ovan ska inlämnas senast 27 månader efter att byggnaden tagits i drift.

I bilagd ”Redovisningsmall för uppmätt årsenergi” visas utdrag ur Svebys verifieringsmall som kan användas för redovisning enligt Svebys mätanvisningar. Den är inte anpassad för uppmätt nettoenergi, men kan användas för detta förutsatt:

- att avgiven värme för biobränsle- eller värmepumpsvärmda byggnader fylls i under rubriken ”köpt värme” vilken ändras till ”avgiven värme”, samt
- att värdet för eventuell solvärme eller solcellsel sätts till noll

Alternativt kan nettoenergin redovisas som en komplettering utanför Svebys mall.

För bägge kontrollalternativen ska en energideklaration, baserad på mätning, lämnas in.

3. Informativa råd till byggherren

Vägledning för energifrågornas hantering finns i Svebys dokument ”Checklista för beställare som ställer krav på byggnaders energianvändning”. Se www.sveby.org.

För bostäder med balanserad ventilation ger ljudklass B i sovrum och vardagsrum mindre risk för **störande ljud från ventilationssystemet**. Täta, välisolerade byggnader är tystare varför även ljud från installationer bör begränsas för att inte verka störande.

För att den energiprestanda som byggnaden projekteras för verkligen skall uppnås föreslås därutöver att:

- Byggnadens energirelaterade handlingar, så som energiberäkning och kontrollprogram för att säkra energirelaterade data, införs i en egen Bygghandling Energi (med status som bygghandling blir de föremål för granskning vid besiktningen). Tillsammans med annan dokumentation under byggprocessen så som täthetsprovning, prestandaprovning av ventilationsaggregat, mm blir de en del i byggnadens ”Energiverifikat” enligt terminologin i Svebys handledning Energiverifikat (www.sveby.org).
- Luftflöden och temperaturer i byggnader med centrala ventilationsaggregat mäts vid aggregat och stäms av gentemot data från fasta givare och gentemot mätdata i SÖ-system om tillämbart, samt att aggregatens systemverkningsgrad bestäms enligt Svebys [Handledning till mätföreskrifter](#).
- Byggnad med balanserad ventilation täthetsprovats och har ett läckflöde på högst 0,3 l/s, m² omslutande area. Detta för minimera risken för fukt- och mögelbildning i klimatskalet pga. utläckande fuktig luft.

Varmvattenarmaturer bör väljas med energieffektiv utformning, (inbyggd flödes- och temperaturbegränsande funktion) eller så de uppfyller energiklass A.

Vitvaror bör väljas utifrån [Miljöstyrningsrådets rekommendationer](#) med minst nivå Bas.

Redovisningsmall för indata och beräknad årsenergi


- Används vid Alternativ kontroll före

Redovisningsmall	
Byggnads ID etc:	<input type="text"/>
A_{temp} :	<input type="text"/> m ²
BOA:	<input type="text"/> m ²
LOA:	<input type="text"/> m ²
Typ av verksamhet i LOA:	<input type="text"/>
Antal våningsplan:	<input type="text"/>
Krav BBR	<input type="text"/> kWh/m ² A _{temp}
Garagearea:	<input type="text"/> m ²
A _{omslutande} : (klimatskalets omslutande area)	<input type="text"/> m ²
U _m :	<input type="text"/> W/K, m ² omslutande
Fönsterandel	<input type="text"/> % av A _{temp}
Fönster U-värde:	<input type="text"/> W/K, m ²
Köldbryggor:	<input type="text"/> % av yttervägg (exkl fönster)
Dokumenterat på längder och Psi-värden?	<input type="text"/> Ja/Nej (Nej = schablonvärden)
Krav på läckflöde:	<input type="text"/> l/s, m ² A _{temp}
Luftflöde	<input type="text"/> l/s, m ² A _{temp}
Verkningsgrad FTX:	<input type="text"/> % (vid torr verkningsgrad)
Solskuggning vintertid enl Sveby:	<input type="text"/> Ja/Nej
Fördelningsmätning varmvatten:	<input type="text"/> Ja/Nej
Förluster VV-system:	<input type="text"/> W/m ² A _{temp} (VVC, ackumulator, etc)
Specifik fläkteffekt (SFP):	<input type="text"/> kW/m ³ ,s
Fastighetsel, exkl fläkt	<input type="text"/> kWh/m ² A _{temp}
Värmepump, COP varmvatten	<input type="text"/>
Värmepump, COP värme	<input type="text"/>
Beräkningsresultat	kWh/m²A_{temp}
Värme netto ¹⁾ :	<input type="text"/>
Förluster i kulvertsystem:	<input type="text"/>
Varmvatten enligt schablon	<input type="text"/>
Fastighetsel (definierat enl BBR):	<input type="text"/>
Summa netto energi:	<input type="text"/>
Avtalat krav/lokalt energikrav	<input type="text"/>
Avvikelse från energikrav	<input type="text"/>
Summa köpt energi (BBR energiprestanda)	<input type="text"/>
Värmeförlusttal (W/m ²) vid DVUT	<input type="text"/>

¹⁾ Värme ska inkludera värdringspåslag 4 kW/m², VVC och förluster i ledningssystem och undercentral men inte förluster i kulvertsystem

[Anm till Kommunen: Ovanstående indata är valda för att ge möjlighet för en energikunnig person att genomföra en parallell energikalkyl vid granskning av beräkningsunderlaget, stämna av att inga relevanta indata saknas och att dessa ligger på en rimlig nivå. Om kommunen inte har något krav på beräknat värmeförlusttal kan denna ruta i mallen redigeras bort.]

Redovisningsmall för uppmätt årsenergi -Används vid Alternativ kontroll efter



Verifierad energiprestanda

Branschstandard för energi i byggnader

Fastighetsbeteckning			
Byggnad, adress			
Kommun			
Ort			
Entreprenör			
Kontaktperson			
Adress			
E-adress			
Byggherre			
Kontaktperson			
Adress			
E-adress			
Typ av byggnad			
Byggnadskategori		Summa area	2 m ² A _{temp}
Varav:	Bostad	varav	1 m ² A _{temp}
Lokaltyp 1 (ange)		varav	1 m ² A _{temp}
Lokaltyp 2 (ange)		varav	m ² A _{temp}
Lokaltyp 3 (ange)		varav	m ² A _{temp}
Garage			m ²
Elhandlare/Nätägare:			
Värmeleverantör:			
Kylleverantör för fjärrkyla:			
BBR-krav	0 kWh/m ² A _{temp}	BBR klimatzon	3
BBR-version	19	Sveby-version	
Avtalsdatum:			
Datum för mätstart (ibruktagande):			
Mätperiod (12 månader):	1	2	3
Vakansgrad under perioden:			% av A _{temp}
Avtalat krav/lokalt krav			kWh/m ² A _{temp}
Verifierad energiprestanda	0,0	0,0	0,0 kWh/m ² A _{temp}
Avvikelse	0,0	0,0	0,0 kWh/m ² A _{temp}

Ort och datum	Underskrift	Namnförtydligande

Bilagor:

Sveby verifieringsmall ver. 1.0, 121015

Utdrag ur nuvarande Sveby-verifieringsmall. Sida ett av nio (excel). Källa www.sveby.org. En avvikelse mot Svebys tillämpning är att resultatet för nettoenergi ska kunna läsas på raden för ”verifierad energiprestanda”, eller som ett separat tillägg.