



Beställarkompetens

Utbildning för mer energieffektiva byggnader



Ökad kompetens om energieffektivisering av byggnader

- Beställarkompetens ska öka kunskapen om metoder och verktyg för energieffektiv kunskap och erfarenheter från Bebo, Belok och Sveby.
- Målgrupper
 - byggherrar, fastighetsägare och förvaltare i beställarrollen och deras ombud (konsulter & arkitekter)
- Mål
 - nybyggda och renoverade fastigheter ska leverera den energiprestanda som beställare och entreprenör kommit överens om
 - gemensamt ska vi klara de energipolitiska målen för Sverige.





Branschstandard för energi i byggnader

Energiberäkningar enligt Sveby



Per Levin

© Sveby 2016



Sveby - Ett utvecklingsprogram som drivits av bygg- och fastighetsbranschen sedan 2007

- Möta funktionskraven i BBR, byggherrens krav eller andra krav.
- Standardversion 1.0 finns tillsammans med en avsiktsförklaring mellan byggherrar, fastighetsägare och entreprenörer att tillämpa Sveby.
- Byggherrarna är huvudman för Sveby sedan 2012
- Stöd från Energimyndigheten tom 2017. Förankrat hos Boverket.
- Alt material är fritt tillgängligt för användning (www.sveby.org)



© Sveby 2016





Branschförankring - styrgrupp

- Samfinansierare - betalande och deltagande företag och organisationer
- Arbetsgrupper i delprojekten
- Referensgrupp
- Följande branschrepresentanter ingår i styrgruppen idag:

NCC, Mikael Zivkovic
 Skanska, Jonas Gräslund
 JM, Kjell-Åke Henriksson
 Svenska Bostäder, Yngve Green
 Familjebostäder, Lisa Engqvist
 Veidekke, Johan Alte
 HSB, Roland Jonsson
 Riksbbyggen, Mari-Louise Persson
 Diligentia, Lars Pellmark
 Byggherrarna, Tommy Lenberg -ordförande
 Fastighetsägarna, Veronica Eade
 SABO, Petter Jurdell
 Peab, Johan Svensson
 Sveriges Byggindustrier, Maria Brogren
 Vasakronan, Lennart Lifvenhjem

SBUF

 Energimyndigheten

 CERBOF



© Sveby 2016





Sveby-standarderna



© Sveby 2016



www.sveby.org

SVEBY
Branschstandard för energi i byggnader

Hem Om Sveby Hur använder jag Sveby? Rapporter Aldre versioner Förfråning Referensgrupp Frågor & Svar I media Länkar

Så här kommer Byggherren och Entreprenören överens om energianvändningen!

Sveby står för "Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader" och är ett branschöverskridande program som tar fram hjälpmedel för överenskommelser om energianvändning. Utgångspunkt är ett avtal mellan Byggherre och Entreprenör och därifrån har sedan standardiserade brukarindata för beräkningar och hur verifiering av energiprestanda ska gå till tagits fram. Dessa hjälpmedel finns för gratis nedladdning i spalten till höger. Las mer om Sveby under "[Om Sveby](#)" eller om hur Sveby mer konkret kan användas under "[Hur använder jag Sveby?](#)".

Svebys material uppdaterades 2012 till version 1.0. För att få kontinuitet och tydlighet i uppföljning och verifiering är det viktigt att metoder och indata är någorlunda stabila över tid. Det kan dock finnas behov av att uppdatera Sveby-rapporterna om nya förutsättningar uppstår, t.ex. i form av väsentligt ändrade brukarbeteenden. Brukarindata kontor reviderades i juni 2013 till version 1.1. Mera omfattande uppdateringar av rapporterna planeras i samband med nya utgåvor av BBR. Användare av rapporterna som har synpunkter på innehållet kan kontakta Sveby på epostadress anton.clarholm@projektenaagang.se.

Ladda ned Svebys dokument

Krav:
[Energiavtal 12](#)
[Checklista Beställare](#)

Beräkning:
[Brukarindata Bostäder](#)
[Brukarindata Kontor 1.1](#)
[Brukarindata Undervisning Prel.](#)
[Energianvisningar](#)

Verifiering:
[Mätföreskrifter](#)
[Handledning till Mätföreskrifter](#)
[Energiverifikat](#)
[Energiprestandaanalys](#)
[Verifieringsmall](#)

Klimatdata:
[Klimatfiler #1-10 Sveby/SMH](#)
[Rapport klimatfiler LÅGAN](#)

8

© Sveby 2016



VEM kan stämma VEM om byggnaden inte klarar energikraven?



Kan byggherren stämma entreprenören
om BBRs krav eller byggherrens kontrakterade krav
inte uppfyllts?

© Sveby 2016



 SVEBY

Mall för beställarkrav – Energiavtal 12



© Sveby 2016



 SVEBY

Energiavtal 12



- Avtalsmall som tillförsäkrar byggherren att avtalad energiprestanda uppfylls.
- BKK (Byggandets KontraktsKommitté) har antagit mallen i oktober 2012.
- Ansluter till ABT 06. Gäller före ABT 06 avseende energiprestandakrav.
- Utgår från att beställaren ansvarar för drift och underhåll av energipåverkande system, om inte annat har avtalats.
- Många har börjat använda avtalsmallen.

© Sveby 2016



Avtalad energiprestanda

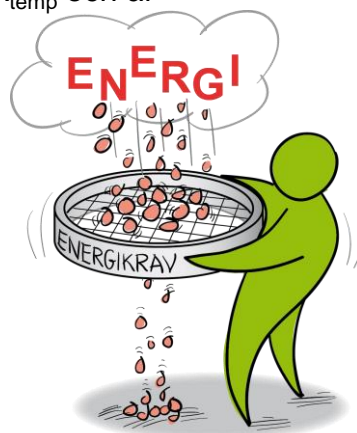
Energiavtal 12

Bostäder: _____ kWh per m² A_{temp} och år

Lokaler: _____ kWh per m² A_{temp} och år

Kravet viktas efter A_{temp} om byggnaden innehåller både bostäder och lokaler

Ett lägre krav kan avtalas första åren för att ge utrymme för intrimning, uttorkning m.m.



Ill. Hans Sandquist

© Sveby 2016



Skadeersättning

Överenskommet energivite: _____ öre / kWh

multipliserat med antal år, kWh, A_{temp} och år.



Priset (och vitet) kan delas upp i olika energibärare.

© Sveby 2016



 SVEBY

Reglering av vite (eller bonus?)

Energiavtal 12

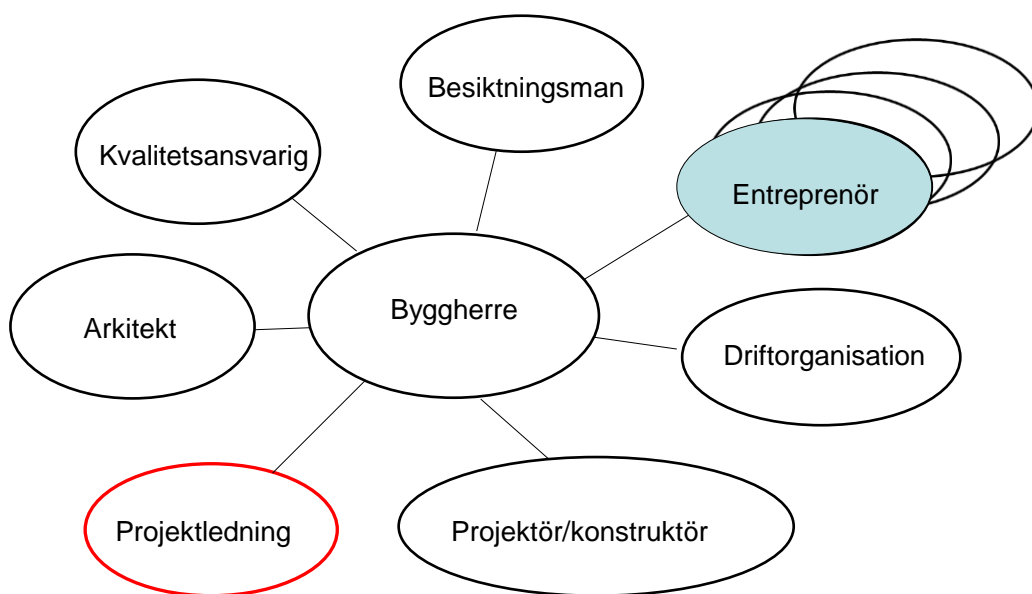
- Reglering med felavhjälpande inom två månader efter att mätdata tillställts entreprenören.
- Därutöver ska energivite betalas inom två månader efter varje period:
 - Efter år 1
 - Efter år 2
 - Efter år 3 (gångar 8 för att täcka år 3-10).
- Felavhjälpande till BBR-nivå efter år 3 ska utföras inom 6 månader, annars kan beställaren utföra detta på entreprenörens bekostnad.
- Entreprenören åläggs att visa att energiprestandafel inte beror på honom.

© Sveby 2016



 SVEBY

Många aktörer ska informeras



© Sveby 2016



Mät- och verifikationsplan tidigt

BBR-avgränsning

Uppföljningen börjar här!



Programkrav

Mätning och verifiering av energiprestanda

© Sveby 2016





Energiverifikat – uppföljning av energikrav under byggprocessen

- Ansvarsfördelning
- Gränsdragningar
- Rekommendationer för uppföljning – checklista och verifikationsplan
- Underlag för kontrollplan

© Sveby 2016



Checklista för ansvarsfördelning vid energiuppföljning

Aktiviteter	Ansvar/Utförs av (exempel)*								Leveranser	Referensstöd
	B	KA	PL	BM	P	E	D			
Program- och utredningsskede										
1. Fastställa energimål. Dokumenterad beskrivning av energimål, prioriteringar och andra förutsättningar	X								Programhandling	Gällande energilednings system
2. Ansvarsfördelning för övergripande uppföljningsaktiviteter och leveranser. Del av kontrollplan PBL. (Detta exempel)	X	X							Programhandling Kontrollplan	PBL, Bygglöv
Projektering System										
3. Energiverifikat kvalitetsdokument med energimål, energitekniska funktionskrav, systembeskrivningar, beräkningar, planerade provningar. (Se exempel bilaga C.)			X						System/bygghandling	Sveby Energiverifikat09
4. Energiförbrukning systemhandling Reviderad energiberäkning. Sammanställning av energitekniska funktionskrav uppdateras. Utgör en sammanställning av byggherrens funktionskrav. (Se exempel bilaga D.)			X		X				Systemhandling	Boverkets byggregler BBR Sveby brukarindata
5. Verifikationsplan (tid- och resursplan) med planerade kontroller av funktionskrav och ansvarsfördelning. (Se exempel bilaga E)		X			X				Projekterings- anvisning Systemhandling	Övergripande projektplanering
Projektering detalj										
6. Beskrivningstexter för provning och kontroll som underlag för kontroller och besiktningar. Underlag för installation av fast mätutrustning. (Se exempel bilaga F.)					X				Förfrågnings Underlag	AMA Sveby Måttföreskrifter09 Sveby Energikrav09
7. Energiförbrukning bygghandling Reviderad energiberäkning med projekterade energitekniska funktionskrav. Sammanställning av energitekniska funktionskrav uppdateras. Förändrade energikostnader beräknas vid avvikelser från krav.			X		X				Bygghandling	Projekteringshandlin- gar

© Sveby 2016



Energiverifikatet är dokumentation

Energiverifikatet innehåller följande punkter som även kan utgöra register:

1. Energimål och energitekniska funktionskrav
 - Prioriteringar (miljö (CO₂), ekonomi, bästa prestanda etc)
 - Byggnadens energiprestanda
 - Programkrav
 - Projekterad energiprestanda för byggnaden
 - Energitekniska funktionskrav för installationer och klimatskärm
 - Ekonomi och kalkylförutsättningar
2. Övergripande systembeskrivning
3. Reviderade energiberäkningar med specificerade indata
 - Systemhandling
 - Bygghandling
 - Verkligt utförande (efter vinter- och sommarfallsprov)



© Sveby 2016



SVEBY

Energiverifikat

4. Energi-relaterade kostnadskalkyler
5. Resultat från provningar och kontroller
 - Egenkontroller
 - Särskild provning
 - Samordnad provning
 - Vinter- och sommarfallsprov
 - Byggnadens uppmätta energiprestanda enligt BBR
6. Besiktningresultat för energiuppföljning (enligt plan)
 - Delbesiktningar
 - Kompletterande besiktningar
7. Verifikationsplan
8. Erfarenhetsåterföring



© Sveby 2016

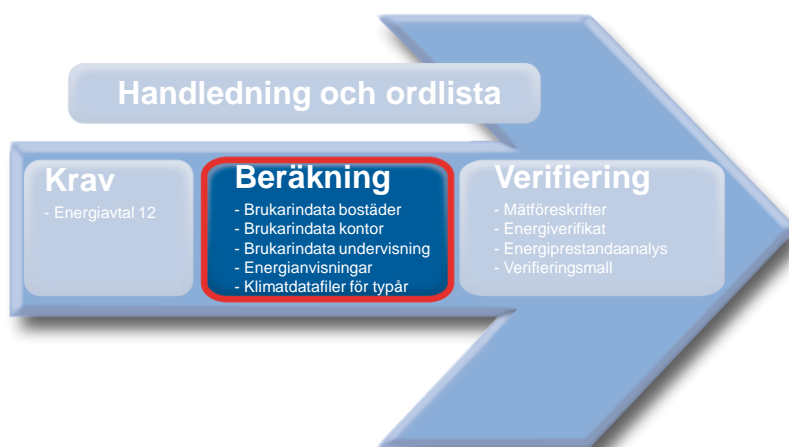


SVEBY

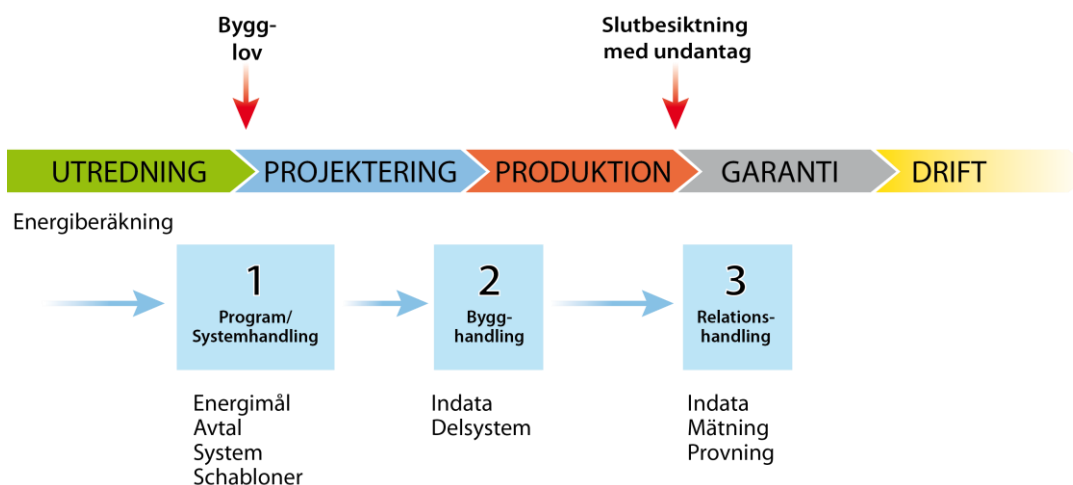
Kontrollera funktionskrav så tidigt som möjligt

- Eventuella fel kan åtgärdas
- Avvikande energiprestanda kan förklaras
- Onödiga tvister kan undvikas

Sveby - beräkning



Energiberäkningen som en stafettpinne



© Sveby 2016



Definition av energianvändning i BBR

- Den energi som, vid **normalt** brukande, under ett **normalår** behöver levereras till en byggnad (oftast benämnd köpt energi) för:
Uppvärmning (E_{uppv}),
Komfortkyla (E_{kyl}),
Tappvarmvatten (E_{tvv}) och
Byggnadens fastighetsenergi (E_f).
- Om golvvärme, handdukstork eller annan apparat för uppvärmning installeras, inräknas även dess energianvändning.
- Byggnadens energianvändning (E_{bea}) fastställs enligt nedanstående formel: $E_{\text{bea}} = E_{\text{uppv}} + E_{\text{kyl}} + E_{\text{tvv}} + E_f$

© Sveby 2016



Area A_{temp} enligt BBR

I BBR kap 9:12 definieras A_{temp} enligt följande:

- Arean av samtliga våningsplan, vindsplan och källarplan för temperaturreglerade utrymmen, avsedda att värmas till mer än 10 °C, som begränsas av klimatskärmens insida. Area som upptas av innerväggar, öppningar för trappa, schakt och dylikt, inräknas.

Area för garage, inom byggnaden i bostadshus eller annan lokalbyggnad än garage, inräknas inte.

Byggnadens specifika energianvändning enligt BBR

- Byggnadens energianvändning fördelat på A_{temp} uttryckt i kWh/m² och år.
Hushållsenergi inräknas inte. Inte heller verksamhetsenergi som används utöver byggnadens grundläggande verksamhetsanpassade krav på värme, varmvatten och ventilation.

- Byggnadens specifika energianvändning ($E_{beaspec}$) beräknas enligt nedanstående formel:

$$E_{beaspec} = E_{bea} / A_{temp}$$

Fastighetsenergi

- Den del av fastighetselen som är relaterad till byggnadens behov där den elanvändande apparaten finns inom, under eller anbringad på utsidan av byggnaden.
I denna ingår fast belysning i allmänna utrymmen och driftsutrymmen. Dessutom ingår energi som används i värmekablar, pumpar, fläktar, motorer, styr- och övervakningsutrustning och dylikt.
Även externt lokalt placerad apparat som försörjer byggnaden, exempelvis pumpar och fläktar för frikyla, inräknas.
Apparater avsedda för annan användning än för byggnaden, exempelvis motor- och kupévärmare för fordon, batteriladdare för extern användare, belysning i trädgård och på gångstråk, inräknas inte.

Hushållsenergi

- Den el eller annan energi som används för hushållsändamål. Exempel på detta är elanvändningen för diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat (även i gemensam tvättstuga), spis, kyl, frys, och andra hushållsmaskiner samt belysning, datorer, TV och annan hemelektronik och dylikt.

Verksamhetsenergi

- Den el eller annan energi som används för verksamheten i lokaler. Exempel på detta är processenergi, belysning, datorer, kopiatorer, TV, kyl-/frysdiskar, maskiner samt andra apparater för verksamheten samt spis, kyl, frys, diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat, andra hushållsmaskiner och dylikt.

Fastighetsenergi eller verksamhetsenergi ?

- Kan vara svårt att avgöra, speciellt vid ändamålsbyggnader.
- Förtydligande finns i Svebys brukarindatarapporter.

Energiberäkningar kan ha många syften

- Kontrollera energikraven vid nybyggnad.
- Ta fram referensvärde för en aktuell byggnad.
- Beräkna energibesparing av olika åtgärder.
- Vid energideklaration om inte uppmätta värden finns.

Viktigt att anpassa beräkningen efter aktuell användning.

Inte alltid lätt att efterlikna verkligheten

... vägledning, hjälpmedel och defaultvärden behövs.

Många beräkningsprogram finns, framtagna för olika ändamål

- Några mer använda och "validerade" i Sverige :

IDA ICE DesignBuilder
VIP Energy BSIM2000 (Danmark)
BV2 EiB (Norge)
EN ISO 13790 Riuska (Finland)

- Småhusprogram:
TMF-Energi Isover Energi
- Web-program för enklare byggnader:
Energikalkylen Energihuskalkyl
www.energiberakning.se
- Stödprogram för:
U_m, Köldbryggor

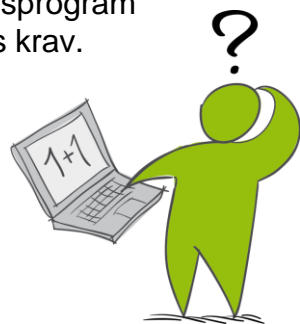


© Sveby 2016



Hur vet jag att programmen räknar rätt?

- "Valideringsstandard" finns framtagna för avancerade program som räknar per timme. Krånglig metodik, jämförelse sker med resultat från andra avancerade program (EN 15265, IEA-BESTEST).
- Det finns inga direkta krav på energiberäkningsprogram i Sverige. I några miljöcertifieringssystem finns krav.
- Hur programmen används är ofta viktigare än själva programnoggrannheten.



© Sveby 2016



Går det att göra energiberäkningar - många indata saknas ju?

- Areor behöver mätas upp.
Ytterväggar, fönster, grund och tak för alla väderstreck, A_{temp} och A_{om}
 - Zonindelning
 - Samt:
 - U-värden
 - Köldbryggor
 - Klimatskärmens otäthet
 - Fönsters solegenskaper och solskydd
 - Installationssystem
 - Värmetröghet
- Använd tillgänglig information samt erfarenhets- och schablonvärden.

Energiberäkning inför ombyggnad

1. Beräkning av dagsläget som kalibreras mot uppmätta värden.
2. Beräkning av utvalda enskilda åtgärder
3. Beräkning av valda åtgärdspaket

Exempel på lämpliga schablonvärden på indata i energiberäkningarna - byggdelar

U-värden i W/m^2K för klimatskärmen:

- För att precis klara BBR:
Vägg: 0,15 Tak: 0,10 Fönster: 1,1 Grund: 200 mm
- För byggnader med mycket låg energianvändning:
Vägg: 0,10 Tak: 0,08 Fönster: 0,9 Grund: 300 mm
- Äldre byggnader – titta på gamla regler

Fönsterglas g-värde:

- Börja med normalt för glaset ovan: $g = 0,6 \quad 0,5 \quad 0,4$

Värmetröghet:

- påverkar energibehovet för värme marginellt men kan ge stor påverkan på kylbehovet (t.ex. vid nattkyla).

© Sveby 2016



SVEBY

Ytterväggskonstruktioner



$k \approx 0,7$
Till 1850 ligg-
simser
från 1800 med
fasadputs!
Togväggar efter
1930-talet



$k \approx 0,8$
1800-1910 2-stens tegel
efter 1870 ibland med
fasadtegel



$k \approx 1,2$
1900-1930 1 1/2-stens
tegel ivad puts eller
fasadtegel

Tegelväggar efter 1930-talet



$k \approx 0,8-0,9$
1930-1950 Issten
och träullplatta
(stora och små
hus)



$k \approx 0,8$
1940-1950 Dubbel-
mur med mellan-
liggande isolering
(småhus)



$k \approx 0,7$
1950- Issten med
mineralull och gips-
skivor (stora och
två hus)

Träväggar



$k \approx 0,55-0,65$
1930-1940
Stående plank
med isolmatta



$k \approx 0,6$
1870-1940
Stolpar med
spårfyllning



$k \approx 0,4-0,5$
1930-1940
Stolpar med
isolmatta



$k \approx 0,3-0,4$
1950-
Foglar med
mineralull

Betongväggar



$k \approx 0,8-0,9$
1930-1950 Issten
och träullplatta
(stora och små
hus)

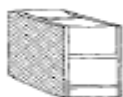


$k \approx 0,8-0,9$
1930-1940 Med in-
vändig isolering



$k \approx 0,8-1,0$
1940- Med utvän-
dig isolering

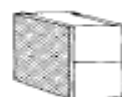
Gasbetongväggar



$k \approx 0,7-0,8$
1930-1950 Mur-
block med puts
eller fasadtegel



$k \approx 0,5-0,6$
1950-talet Arme-
rade element
(småhus)



$k \approx 0,4-0,5$
1950- Limrad
stäv

© Sveby 2016



SVEBY

Exempel på lämpliga schablonvärde på indata i energiberäkningarna i tidigt skede - konstruktioner

Klimatskärmens otäthet:

- För att klara BBRs energikrav: 0,6 l/s,m² vid 50 Pa
- Hus med mycket låg energianvändning: 0,3 l/s,m² vid 50 Pa
- Äldre byggnader: Dåligt med info. Från 1977 BBR-krav i princip 0,8 l/s,m² vid 50 Pa.

Köldbryggor:

- +20% på Summa UA-värdet men uppmärksamma detaljer som kan öka eller minska inverkan.

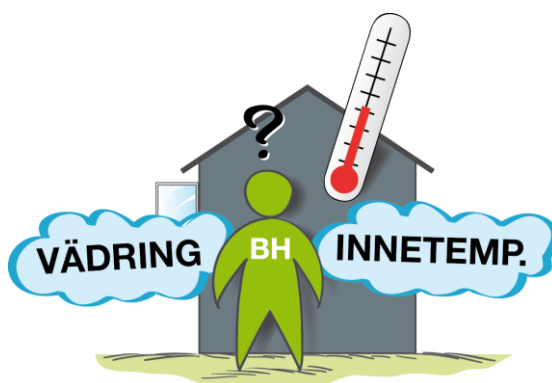
Exempel på lämpliga schablonvärde på indata i energiberäkningarna i tidigt skede - installationer

Ventilationsflöde och drifttid:

- Enklast att räkna med konstant ventilationsflöde.
- Utgå från verksamhetens luftbehov i lokaler och 0,35 l/s,m² i bostäder
- Temperaturverkningsgrad: från 60 till 85 %

Fläktegenskaper, dvs SFP-talet, spelar ingen roll i detta skede.

Beteende



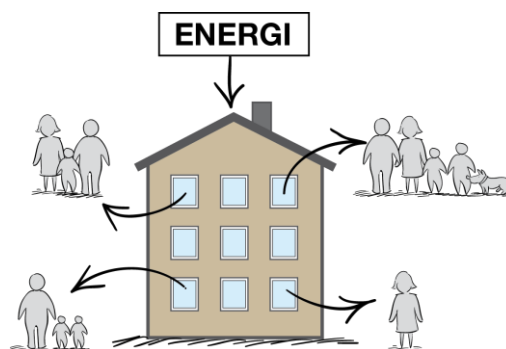
Hur vet byggherren den boendes inomhustemperatur, vädringsvanor och varmvattenförbrukning?

© Sveby 2016



Brukarindata för bostäder, kontor och undervisning

- **Standardiserade och spårbara indata** för nya bostäder, kontor, förskolor och skolor avseende normalt brukande.
- **Rapporter med indataanvisningar** inkl. förankrade underlag.



”Körcykel” för byggnaden

© Sveby 2016



Svebys överenskomna brukarindata för bostäder

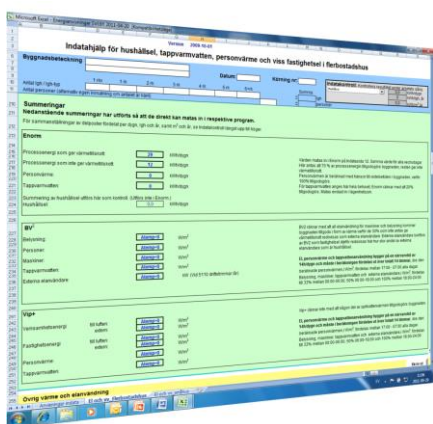
Parameter	För flerbostadshus	För småhus
Innetemperatur vid uppvärmning	21 °C	21 °C
Behovsstyrt luftflöde vid forcering i kök	30 min per dag	30 min per dag
Vädringspåslag på energiprestanda	4 kWh/m ² år	4 kWh/m ² år
Solvskärmningsfaktor	0,5	0,5
Tappvarmvattenschablon	25 kWh/m ² år	20 kWh/m ² år
Individuell mätning och debitering av tappvarmvatten	0-20 % besparing	Ingår i ovan
Internvärme från tappvarmvatten som är möjlig att tillgodogöras	20 %	20 %
Hushållselschablon	30 kWh/m ² år	30 kWh/m ² år
Internvärme från hushållsel som är möjlig att tillgodogöras	70 %	70 %
Närvarotid för personvärme	14 timmar per dygn	14 timmar per dygn
Effektavgivning per person	80 W	80 W

Area är A_{temp}

© Sveby 2016



Energianvisningar – Verktyg för byggnadsanpassad beräkning vid verifiering för bostäder



© Sveby 2016



Microsoft Excel - Energianvisningar SVEBY 2011-04-20 [Kompatibilitetsläge]

Version 2009-10-01

Indatahjälp för hushållsel, tappvarmvatten, personvärme och viss fastighetel i flerbostadshus

Byggnadsbeteckning: Datum: Körning nr:

Antal lgh / lgh-typ: 1 rkv 1 rk 2 rk 3 rk 4 rk 5 rk 6-rk Summa: lgh

Antal personer (alternativ egen inmatning om antalet är känt): Σ: personer

Uppvärmd golvarea: m² Atemp

Individerelaterad energitgång

Personlig hygien

Badkar finns i lägenheter: (ja eller nej)

Duschflöden: [liter/min, armatur] Tappvarmvatten, bad: [kWh/år]

Handfatsflöden: [liter/min, armatur] Tappvarmvatten, dusch: [kWh/år]

Tappvarmvatten, handfat: [kWh/år]

Handdukstork och golvvärme i badrum (el)

Typ	Antal [st]	Effekt [W]	Driftidsstyrning [med timer]	(ja eller nej)
Elastutna handdukstorkar för uppvärmning	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Elastutna handdukstorkar för torkning	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Badrum med golvvärme (el) i byggnaden	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

Handdukstork och golvvärme Σ: [kWh/år]

Livsmedelshantering Inmatning enligt alternativ 1), eller 2) dvs ett alternativ per rad:

Typ	Antal [st]	1) Riktvärden		2) Egen inmatning	
		Energi-klass A, B, C	Fabrikat	Energi-klass	Energi-användning [kWh/år]
Kylskåp typ 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kylskåp typ 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frysåp typ 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frysåp typ 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kyl/Frys typ 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kyl/Frys typ 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Σ: [kWh/år]

Diskmaskin Inmatning enligt alternativ 1), eller 2) dvs ett alternativ per rad:

Typ	Antal [st]	1) Riktvärden		2) Egen inmatning	
		Energi-klass A, B, C	Fabrikat	Energi-klass	Vatten-användning [liter/disk]
Diskmaskin typ1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Diskmaskin typ2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Σ: [kWh/år]

Indatakontroll: Kontrollera resultatet under arbetsets gång

0.0	[kWh/lgh]
0	[kWh/lgh, år]
0.0	[kWh/m ² , år]

Inmatningshjälp
Fyll bara i vita fält i tillämpliga rader. Resultaten i slutet matas in i energiberäkningsprogram. Lägenhetsplaner används för att få fram antal boende, som beräknas enligt statistik på boendetätthet från stockholm. Tappvarmvatten, uppvärmning, personvärme och viss hushållsel beräknas baserat på antal boende utgående från statistik för boendevanor m.

Defaultvärden som används om indata saknas.
Duschflöden: 12 [liter/min, armatur]
Handfats flöden: 6 [liter/min, armatur]
Badkars storlek: 160 [liter] (Defaultvärde)

Handdukstork: 60-80 W/st
Golvvärme: 60 W/m² räknat på golvarea i badrum minus 1 m².
Defaultvärde med driftidsstyrning Drifttid 4 h/dygn. Utan driftidsstyrning används termostatsstyrning. Då badrummet saknar annan uppvärmning och har uppvärmningsbehov räknas handdukstorken till uppvärmning och belastar fastighetelen.

Kylfrys: Inmatning enligt alternativ 1), eller 2).
Alternativ 1: Riktvärden är uppskattade av energimyndigheten för klass A+ till C.
Alternativ 2: Egna värden kan anges.
Endast ett alternativ per rad får skrivas in i listan.

Diskmaskin: Inmatning enligt alternativ 1), och 2).
Alternativ 1: Riktvärden är uppskattade av energimyndigheten för klass A till C.
Alternativ 2: Egna värden kan anges.
Endast ett alternativ per rad får skrivas in i listan.

SV 11:03 2011-09-29

BEN – Boverkets nya föreskrift

Bestämning av en byggnads energianvändning vid normalt brukande.

- Planeras gälla from 1 november 2016. Både för ED och BBR.
- Remissinlämning var 22/8. Arbete pågår nu.
- Beskriver normalt brukande.
- 90 % kommer från Svebys anvisningar.
- Hur påverkar detta Svebys arbete framöver?

Indata och program bör redovisas



Byggnad			Kommentar
Placering	Ex Östersund		
Klimat	Ex. Klimatfil Östersund 1988		
Atemp			
Totalt antal pla	Temperaturkrav och användning per beräkningszon		
	Lägsta lufttemperatur inomhus		
Totalt antal pla	Dimensionerande högsta		
	lufttemperatur inomhus		
Klimatskalets	Ventilation		
Verksamhetstid	Systemtyp		Ex CAV, VAV
	Luftflöde om CAV-system		Anges i l/s och m2, t ex Atemp
U-värden och Fönsterglasen	Maximalt antal personer/m2, Atemp	Om VAV-system ange följande ventilationsflöden under drift:	Observera att det högsta flödet ofta har som funktion att kyla, dvs det
	Personernas närvaro	Lägsta luftflöde	
		Nävarluftflöde	
		Högsta luftflöde	
Solavskärmning	Installerad belysningsstyrning och reglering belysning	Temperaturverkningsgrad på väv	
		Tilluftstemperatur	
		Drifttider	Ska stämma med de drifttiderna som ligger till grund för beräkning av medeluteflöde för BBRs energikrav
	Installerad effekt för verksamheten, t ex kontorsapparater, vtv	Fläktarnas SFP-tal	Anges i kW/m3/s
	Värme & kyla		
	Värmepumps kompressoreffekt		
	Värmepumps COP		Anges gärna vid flera utetemperaturer
	Kylmaskins COP		

© Sveby 2016



SVEBY

Lämplig redovisning av beräknade energiposter och total energianvändning



Redovisning av energimängder i kWh/m ² , Atemp och år		Kommentar
Värmning av rum	20	
Värmebatterier i ventilationsaggregat	2	
Värmare utomhus (avisning etc)	0,5	
Distributions- och reglerförluster i värmesystem	5	
Värme totalt	27,5	
Fjärrkyla till rum och ventilationsluft	16	
El till kylmaskin för kylning av rum och ventluft*)	0	
Distributions- och reglerförluster i komfortkylsystem	4	
Komfortkyla totalt	20	
Tappvarmvatten inkl wc-förluster	18	
Tappvarmvatten totalt	18	
Fläktar	10	
Övrig driftel exkl till kylmaskin	9	
Driftel totalt	19	
Total energianvändning	84,5	

*) inkluderar förluster för distribution och reglering

© Sveby 2016



SVEBY

Lämplig redovisning av U_m



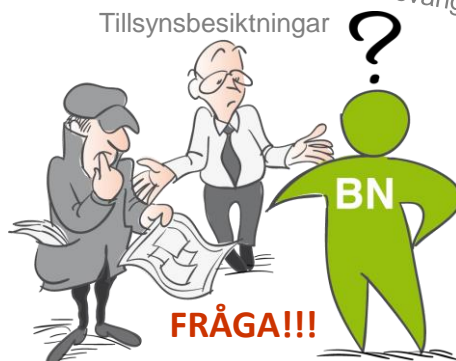
Byggnadsdel alt detalj	U-värde W/m ² K	Area m ²	Ψ- värde W/mK	Längd m	χ -värde W/K
Tak	0,20	500			
Yttervägg	0,20	2000			
Golvkonstruktion	0,20	500			
Fönster	1,0	200			
Dörrar, portar	1,0	10			
Övrigt	0,20	50			
Bjälklagskanter			0,05	1100	
Fönsternischer			0,05	1500	
Övrigt			0	0	
Punktinfästningar					
U_m	0,31	W/m ² K			

© Sveby 2016



Hur kan byggnadsnämnden hantera tveksam energiberäkning?

Omfattande kontrollplan
Sakkunnigkontroll Tuff kontrollansvarig
Tillsynsbesiktningar



Vid tveksamma svar:

1. Kontrollpunkter i kontrollplan
- indatavärdena
2. Kontrollplan
- energisakkunnig

© Sveby 2016



Energiberäkningar behövs! Ska revideras och dokumenteras

- Programskede
- Systemskede
- Bygghandling
- Verkligt utförande (relationshandling)
- Verifiering - korrigerig



© Sveby 2016



Sveby - verifiering



© Sveby 2016



Hur klarar jag då BBR-verifieringen?

- Se till att det finns mätpunkter för tillförd energi på byggnadsnivå. Mätare på varmvattnet underlättar korrigering.
- Ta fram A_{temp}
- Mätaravläsningar:
Minst 12 och 24 månader efter byggnaden tagits i bruk. Helst månadsvis från början.
- Normalårskorrigerade (kan göras i t.ex. Gripen) och ta fram specifik energianvändning ($E_{beaspec}$).
- Jämför med kravvärde.
- Eventuell korrigering av mätvärden för avvikelse från projekterat brukande. Görs i särskild utredning:
 1. Innetemperatur (om avsiktlig avvikelse)
 2. Tappvarmvatten
 3. Vädring
 4. Värmetillskott (lokaler)
 5. Eller dylikt.



Mätföreskrifter för Energiavtal 12

§1-13 är avsedd att användas som bilaga vid kontraktsskrivande.

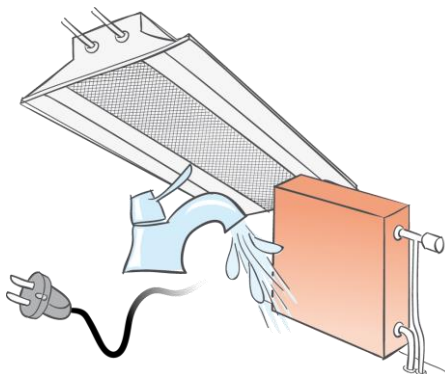
Mätare krävs för alla energislag och energiprestandadelar.

Uppföljning månadsvis.

Handledning finns med utökade mätnivåer.

Mätare krävs för alla energislag och funktioner Noggrannhet som motsvarar debiteringsmätare

- Uppvärmning
- Tappvarmvatten
- Komfortkyla
- Driftel



© Sveby 2016



Handledning för mätföreskrifter

Mät del 1:
Byggnadens energiprestanda (§1-13)

Mät del 2:
**Underlag för analys vid eventuell
avvikelse.** (§14-18)

Mät del 3:
Förebyggande mätningar. (§19-25)



© Sveby 2016



Mätning av driftfel

- ska ske separat från hushållsel eller verksamhetsel
- för elinstallation som av debiteringsskäl mäts med fel mätare gäller:

1. Om årlig elanvändning gör att energiprestanda ökar med mer än 3 kWh per m² A_{temp} så krävs undermätare.
2. Om årlig elanvändning gör att energiprestanda ökar med mindre än 3 kWh per m² A_{temp}
 - A. Använd schablonvärden baserat på installerad effekt och användningstid
 - B. Schablonvärden får maximalt användas för totalt 20 % av byggnadens totala energiprestanda (annars krävs mätare).



Energiprestandaanalys

- Vägledning för verifiering av energikrav
- Kompletteras av verifieringsmallen

Avvikelseanalys

Steg 1: **Korrigerad uppmätt energiprestanda**

- normalårskorrigerad värme
- korrigerad för tappvarmvatten

Steg 2: **Indikering av orsak till avvikelse**

- innetemperatur, vädring
- nyttjandegrad, internvärme
- drifttid/närvarotid,
- mycket varmt väder
- mätarosäkerhet



Steg 3: **Verifiering av orsak till avvikelse**

- systematiskt tillvägagångssätt

© Sveby 2016



Avvikelsekorrigering

Delsteg	Energiprestanda	Korrigerad
1	Uppvärmning och tappvattenvärmning	Avdrag för processvärme Normalår: Värme till normalår, exklusive tappvarmvatten
2	Tappvarmvattenanvändning	Avdrag eller tillägg för avvikelser från standardiserat brukande.
3	Komfortkyla i lokaler	Avdrag för processkyla som används för att kyla bort processvärme.
4	Driftel	Avdrag för el som tillhör kategorin hushållsel/verksamhetsel Tillägg för driftel som mäts på annan mätare.
5	Ventilation i lokaler Ökat uteluftsflöde pga. hygieniska skäl	Genomsnittligt uteluftsflöde under uppvärmningssäsong mellan 0,35 och 1,0 l/s,m ² pga hygieniska skäl. (BBR-kravet)

© Sveby 2016



Verifiering - Steg 1

$EP_{\text{uppmätt, korr}} \leq EP_{\text{kontrakt}}$ och nyttjandegrad > 70 %	➤	Krav enligt Energiavtal 12 är uppfyllt	➤	Verifieringen är slutförd
$EP_{\text{uppmätt, korr}} \leq EP_{\text{kontrakt}}$ och nyttjandegrad < 70 %	➤	Fortsatt verifiering rekommenderas	➤	Gå till steg 2
$EP_{\text{uppmätt, korr}} > EP_{\text{kontrakt}}$	➤	Kontrakterat krav inte uppfyllt	➤	Gå till steg 2

Vilka poster avviker från beräknat - Steg 2

Avvikelse för **värme**

Avvikelse för **kyla**

Avvikelse för **driftel**

Avvikande delpost avgör strategi.

Redovisning av uppmätta värden

Börja med levererad energi – helst leverantörsvärden på både el och värme.

Redovisa alla korrektioner i bilaga med ev. utredning:

- normalår
- tappvarmvatten
- utvändig el
- ev. processenergi
- ev. övrigt

Redovisa beräknade värden bredvid.

Glöm inte att elkyla ska räknas upp vid icke elvärmad byggnad!

Exempel på redovisning av uppmätta värden

Energiposter, ej elvärmad byggnad	Uppmätt	Beräknad
Levererad värme före korrektioner		
Levererad värme efter korr (redov. bilaga)		
Varmvattenberedning		
Ventilationstillägg		
Komfortkyla, el till kylmaskin		
Komfortkyla, fjärrkyla		
Övrig fastighetsenergi (exkl el till kylmaskin)		
Total specifik energianvändning	0	0
Verksamhetsenergi		

Sveby verifieringsmall

En mall där uppmätt korrigerad och beräknad energiprestanda redovisas och kan utföras på ett standardiserat sätt.

SVEBY Verifiering - sammanställning

Risikogradnivå:

Alternativ på val:

Eggen adress: Värmegata: Värmepump: Egen panna:

BBR-år: Övergår till: Bärningsmetod: Sålösning: Sålösning 2: Värmepump:

År: Övergår till: Bärningsmetod: Sålösning: Sålösning 2: Värmepump:

Ekvivalensfaktor: Källvärme: Värmepump: Värmepump:

Installerad effekt för värme och varmvatten: Värme: Värmepump: Värmepump:

Datum: Förbehandling: Värmeteknik: Värmeteknik:

År 1	Beräknad		Uppmät/levererat		Korrigerad		Verifierat		Prognos		Beräknad		Uppmät/levererat		Korrigerad		Verifierat		Prognos		Anm	
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh		
Uppvärmning av tappvarmvatten																						
Kyl (differ. exkl. tvätt)																						
Kyl (differ. inkl. tvätt)																						
Bekvämlighetsindex																						
BBR-år																						
Ventilation för lokal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Värme																						
BBR-år																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						
BBR-år																						
Värme																						



© Sveby 2016

SVEBY

Normalårskorrigerad av uppmätta värden

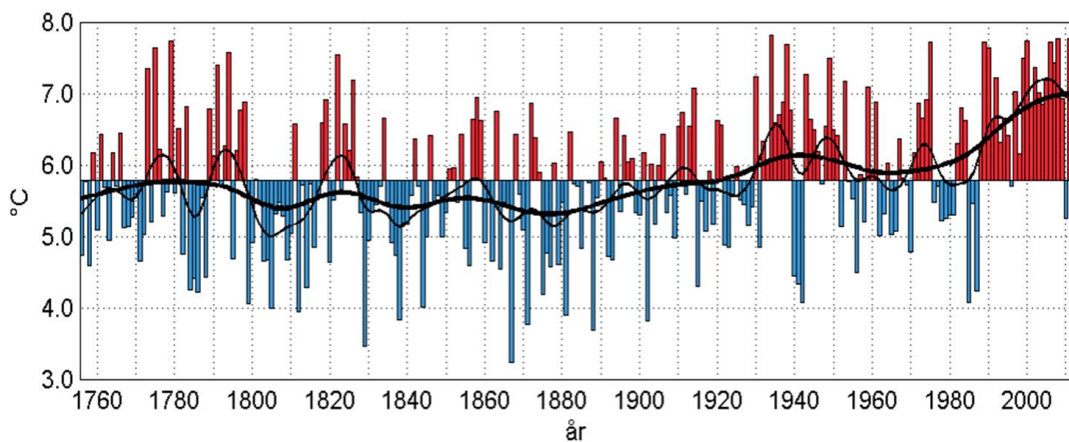
- SMHI Graddagar och SMHI Energi-Index vanligaste metoderna. Energideklarationen innehåller båda möjligheterna. Effektsignatur används också men oftast för snabbanalys på dygns/timnivå och för larmhantering.
- SMHI har lanserat normalårskorrigerad av komfortkyla, Kyl-Index 2013.
- Ny normalperiod för SMHI Graddagar och SMHI Energi-Index: 1981-2010.
- Eldningsgränserna i SMHI Graddagar har tagits bort. Delvis nya orter.

SMHI

© Sveby 2016

SVEBY

Årsmedeltemperatur i Stockholm 1756 - 2012



SMHI

© Sveby 2016



SVEBY

Årsmedeltemperatur

Sammanställning av årsmedeltemperaturer för orterna jämfört med den nya meteorologiska normalperioden, grader C.

Ort	Medeltemperatur 1981-2010	Medeltemperatur 1965-84
Malmö	8.7	8.0
Stockholm	7.2	6.5
Göteborg	8.3	7.6
Eskilstuna	6.5	5.9
Karlstad	6.3	5.8
Växjö	6.9	6.3
Mora	4.5	3.8
Sundsvall	3.9	3.2
Umeå	3.5	2.7
Östersund	3.1	2.3
Jokkmokk	0.2	-0.4

SMHI

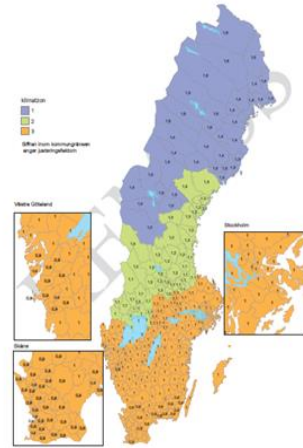
© Sveby 2016



SVEBY

Klimatdata är viktiga vid beräkning och verifiering

- Klimatdatafil för energiberäkningar – ska vara ett typår representativt för värme- och kylbehov.
- Timvisa data för temperatur, strålning, vind, relativ fuktighet m.m.
- På 80-talet tog SMHI fram typår för programvaran VIP+, tex Stockholm-77. Åren var utvalda inom perioden 1965-1984. Enbart för värmebehov, ej kylbehov.
- Nya klimatfiler har tagits fram för ca 310 orter för perioden 1981-2010. Representativa månader har valts ut och klippts ihop till ett typår.
- Alla kommuner har en klimatfil.



SMHI

© Sveby 2016



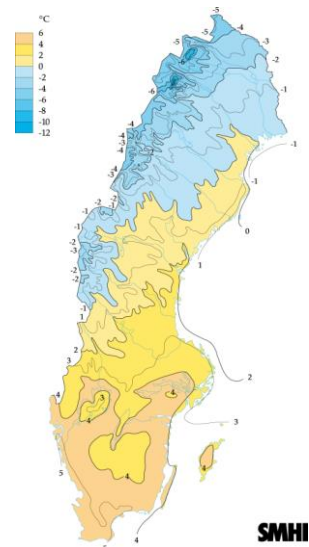
SVEBY

Typår kontra Normalår

År som ska representera en längre tidsperiod bör kallas typår eller typiskt år och inte normalår.

Något egentligt normalår finns inte annat än i statistisk mening. Om man vill använda verkliga meteorologiska tidsförlopp är det oundvikligt - och i själva verket typiskt - att en tidsserie över ett år innehåller onormala sekvenser.

Urvalet bör baseras på så lång tidsperiod som möjligt. 30 år är en vanlig meteorologisk tidsperiod.



SMHI

© Sveby 2016



SVEBY

Skillnad med nya klimatfiler mellan perioderna? Exempel för ett kontorshus

Klimatdatafil	Värme exkl. varmvatten och VVC (kWh/m ² år)	Komfortkyla (kWh/m ² år)	Specifik energianvändning (kWh/m ² år)	
Bromma IWEC2	36,1	16,9	75,9	
Bromma 1977	42,2	13,9	79,0	
Stockholm Sveby	36,8	14,1	73,9	- 8 %
Göteborg IWEC2	33,6	14,8	71,3	
Göteborg 1977	38,9	14,7	76,5	
Göteborg Sveby	30,3	17,4	70,6	- 8 %
Malmö IWEC2	34,0	15,0	72,0	
Malmö Sveby	28,8	16,5	68,2	
Umeå IWEC2	53,8	13,4	90,0	
Umeå Sveby	45,4	14,0	82,2	

© Sveby 2016



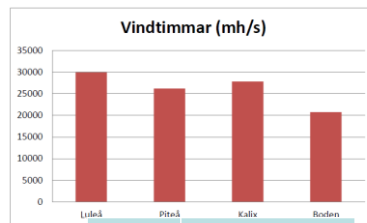
Exempel flerbostadshus

Klimatdatafil	Värme exkl. varmvatten och VVC (kWh/m ² år)	Specifik energianvändning (kWh/m ² år)	
Bromma IWEC2	42,8	90,2	
Bromma 1977	50,8	98,2	
Stockholm Sveby	44,6	92,0	- 6 %
Göteborg IWEC2	43,3	90,7	
Göteborg 1977	47,3	94,7	
Göteborg Sveby	39,3	86,8	- 8 %
Malmö IWEC2	42,8	90,3	
Malmö Sveby	38,1	85,5	
Umeå IWEC2	62,5	109,8	
Umeå Sveby	58,8	106,1	

© Sveby 2016



Skillnader även med näraliggande orter



Ort	Medeltemp.
Luleå	2,1
Piteå	2,9
Kalix	2,1
Boden	1,9

Tabell 6.3. Värme- och kylbehov samt specifik energianvändning för flerbostadshuset.

Klimatdatafil	Värme exkl. varmvatten och VVC (kWh/m ² år)	Specifik energianvändning (kWh/m ² år)
Luleå Sveby	66,7	114,1
Piteå Sveby	62,6	110,0
Kalix Sveby	68,4	115,7
Boden Sveby	70,2	117,5

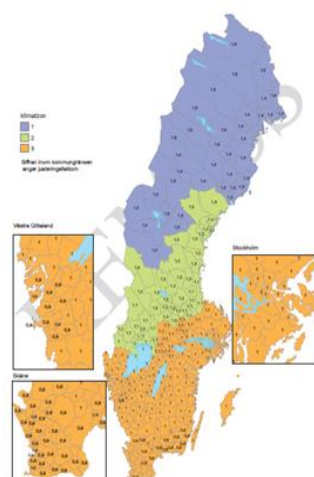
Tabell 6.4. Värme- och kylbehov samt specifik energianvändning för kontorshuset.

Klimatdatafil	Värme exkl. varmvatten och VVC (kWh/m ² år)	Komfortkyla (kWh/m ² år)	Specifik energianvändning (kWh/m ² år)
Luleå Sveby	55,3	14,0	92,2
Piteå Sveby	52,5	13,0	88,4
Kalix Sveby	58,0	13,5	94,3
Boden Sveby	58,5	13,6	95,0

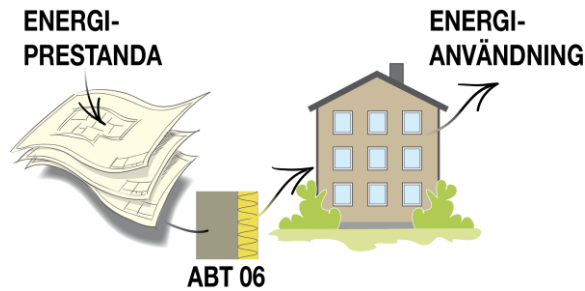


Användning av klimatdata

- Viktigt att klimatet för beräkning och verifiering hänger ihop.
- Beräkningar ska kunna användas för att kvantifiera avvikelser i t.ex. brukandet.
- Nu kan samma tidsperiod användas: 1981-2010.
- Enskilda år kan också tänkas användas för verifiering. Analyser pågår inom Sveby.



Svebys energiberäkningstävling



Mål:

1. Ge spridningsbild från olika användare och beräkningsprogram.
2. Sprida användningen av Svebys anvisningar.
3. Förankra verifieringsmetodik.

© Sveby 2016



Tävlingsförutsättningar

- E2B2 – finansiering
- Nybyggd förskola i Umeå.
- Avgränsat objekt med uppföljning.
- Användning av Svebys nya brukarindata för undervisning.
- Användning av Sveby/SMHIs klimatdatafiler.
- Etappindelning för att kunna följa upp olika moment.



© Sveby 2016



Så här gick det till

- *Beräkning etapp 1 - Systemhandling*
Ritningsunderlag, kompletterande data samt Svebys anvisningar.
 - *Beräkning etapp 2 – Relationshandling*
Kompletterande driftdata
 - *Beräkning etapp 3 – Verifiering av mätvärden*
Korrigering för avvikelser i brukandet.
- Redovisningsmallar för indata och resultat.
 - Analys och värdering av oberoende jury.
 - 18 personer/företag genomförde tävlingen (av 27 anmälda)
 - Tävlingen avslutades med prisutdelning på Nordbygg 7/4.



© Sveby 2016



Motivering och vinnare

”Vinnaren har i hård konkurrens genomfört samtliga tävlingsetapper på ett mycket bra och välmotiverat sätt.”

Vinnaren kunde utses efter en grundlig genomgång av indata och resultat, avseende minst fel, realistiska antaganden och beräkningsresultat nära uppmätta värden.

Vinnare blev Caroline Erström från NCC



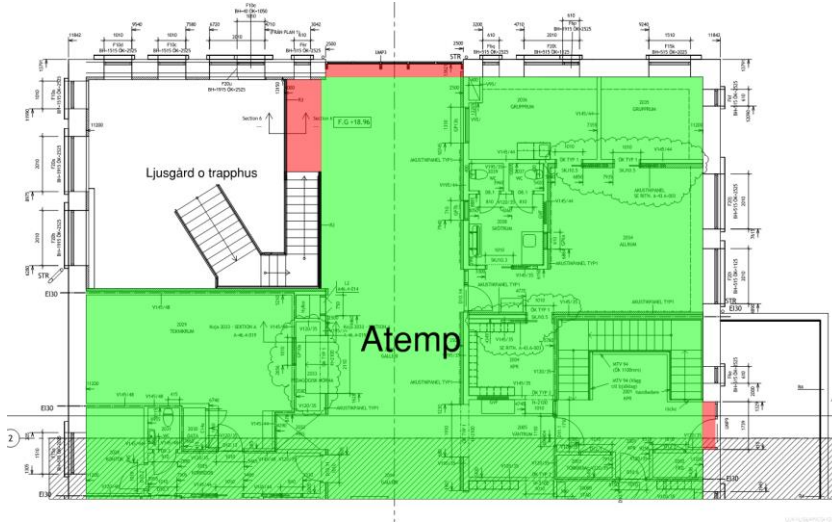
Prisutdelare var Tommy Lenberg

VD för Byggherrarna Sverige och ordförande i Svebys styrgrupp.

© Sveby 2016



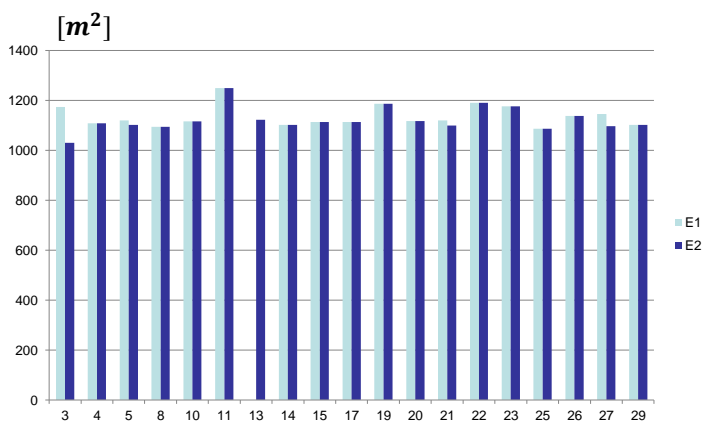
A_{temp} ?



© Sveby 2016



A_{temp}-resultat



	Max	Min	Medel
A-temp E1	1251	1087	1137

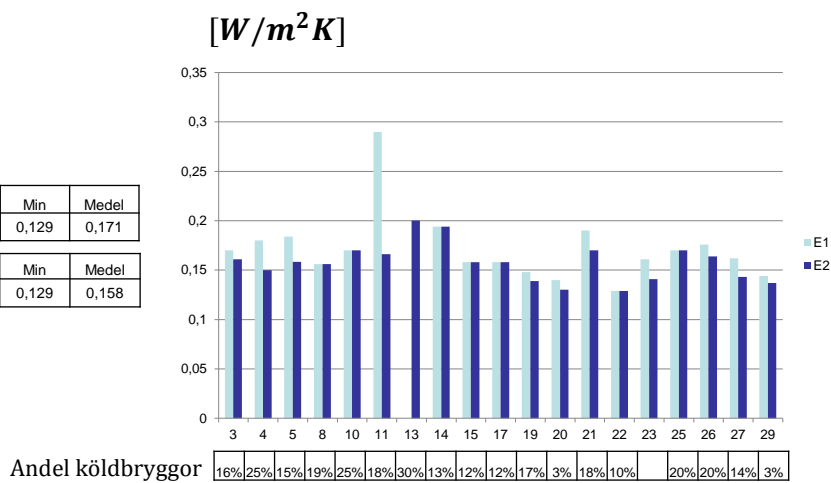
	Max	Min	Medel
A-temp E2	1251	1029.7	1124

© Sveby 2016



U_m-resultat

	Max	Min	Medel
U-medel E1	0,290	0,129	0,171
U-medel E2	0,200	0,129	0,158

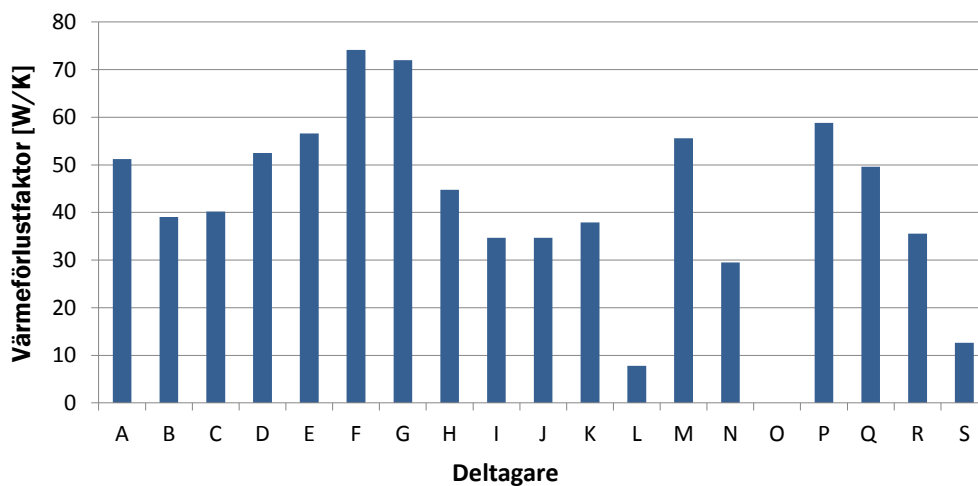


© Sveby 2016



SVEBY

Värmeförlust från köldbryggor



© Sveby 2016



SVEBY

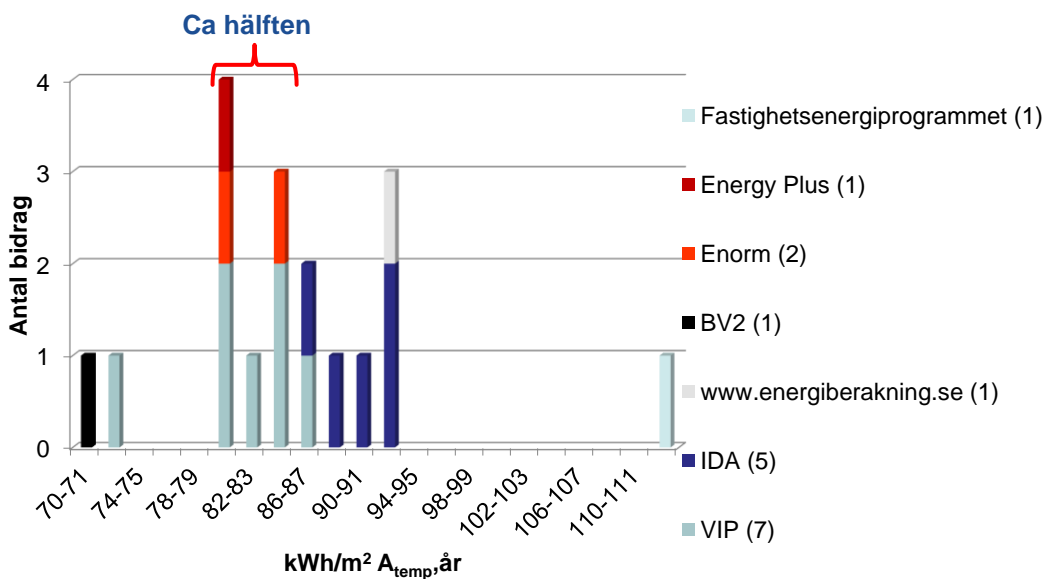
Val av klimatdatafiler

Tävlande	Klimatfil Etapp 1	Klimatfil Etapp 2	Klimatfil Etapp 3	Beräkningsprogram
3	Malmö SMHI	Umeå SMHI	Umeå SMHI	IDA 4.6.2
4	Göteborg från Sveby, 2015	Umeå från Sveby, 2015	Umea_102905_2015.csv	IDA 4.6
5	SWE_GÖTEBORG (SMHI-SVEBY)	SWE_UMEA (SMHI-SVEBY)		IDA 4.7
8				VIP 3.0.3
10	Halmstad 1996-2005	Umeå 1996-2005	Umea_102905_2015.csv	VIP 2.1.4
11	Halmstad från Bv2	Umeå från Bv2		BV2
13			Umeå, uppmätta värden	IDA 4.7
14	SWE_GÖTEBORG_102201(SMHI-SVEBY)	SWE_UMEA_102201(SMHI-SVEBY)	SWE_UMEA_102201(SMHI-SVEBY)	IDA 4.7
15	Ängelholm	Umeå	Uppmätt klimatdata i Umeå 2015	IDA 4.6.2
17	Ängelholm	Umeå	Uppmätt klimatdata i Umeå 2015	IDA 4.6.2
19	SWE_GÖTEBORG_102201(SMHI-SVEBY)	SWE_UMEA_102905(SMHI-SVEBY)	Umea_102905_2015.prn	IDA 4.6.2
20	Halmstad (Typår från Meteororm)	Umeå (Typår från Meteororm)	Klimatfil för Umeå 2015	Riuska 4.18.14
21	Göteborg 81-10 Sveby SMHI	Umeå 81-10 Sveby SMHI	Umea_102905_2015	Balans
22	Halmstad 1996-2005	Umeå 1996-2005	1996-2005	VIP 3.1.1
23				energiBERAKNING.se
25	Ängelholm (ASHRAE IWEC2)	Umeå (ASHRAE IWEC2)	Umeå_102905_2015	IDA 4.7
26	Göteborg 1981-2010	Umeå 1981-2010	Umeå 2015	VIP 3.0.3
27	Halmstad 1996-2005	Umeå 1981-2010 enl. SMHI	Umea_102905_2015	VIP 3.1.0
29	Halmstad	Umeå 2010	Umeå 2015	VIP 3.1.0

© Sveby 2016



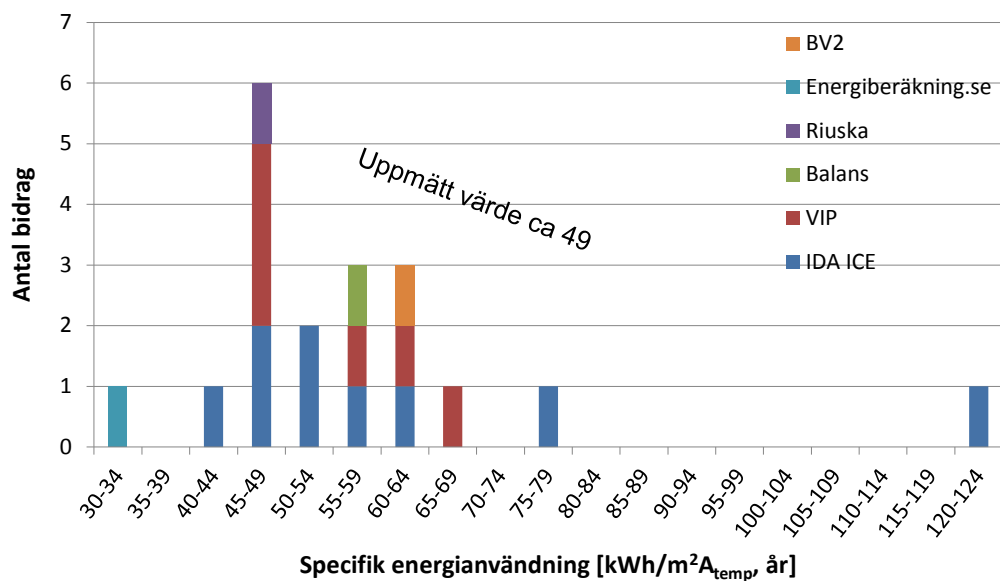
Beräknad energiprestanda 2010 (flerbostadshus)



© Sveby 2016



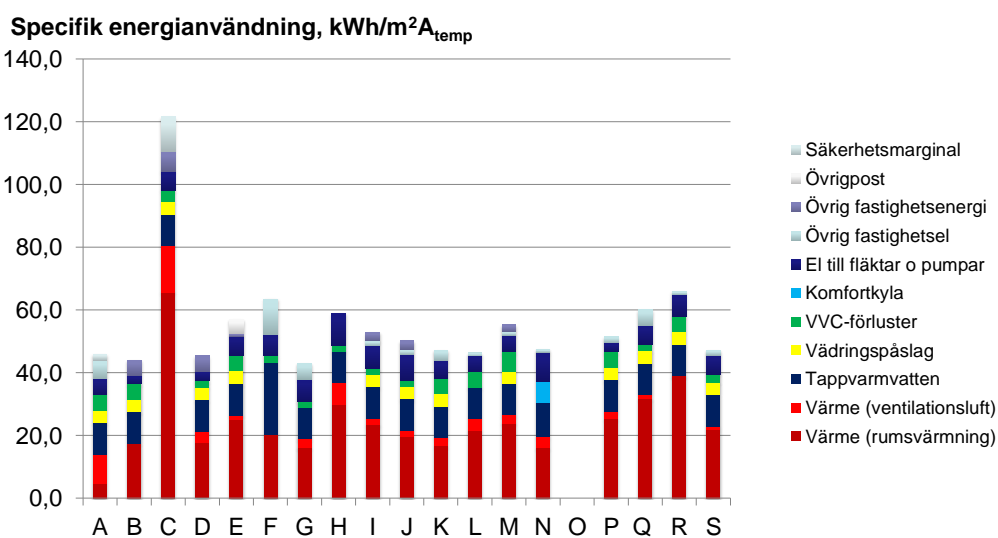
Beräkningsresultat 2016



© Sveby 2016



Beräknad specifik energianvändning för förskolan



© Sveby 2016



Slutsatser och fortsatt arbete

Kortfattade slutsatser om fel och fortsatt arbete :

- Mycket kvarstående olikheter i tolkningar av indata, vilket också syns på beräkningsresultatet.
- Variationer i resultaten liknar förra tävlingen, men procentalen är betydligt högre eftersom energianvändningen på förskolan är hälften mot flerbostadshuset. 10 %-enheter för förskolan är lika stort som Svebys schablon för vädringspåslag.
- Stor variation finns i hur stora säkerhetsmarginaler som använts och hur de beräknats eller tillämpats.
- Anvisningar i verifieringsmall behöver förtydligas, även uppdatering och ev. automatiserar gränssnitt.
- Instruktioner för vitesberäkning behöver skapas.
- Riktlinjer för areaberäkningar, för A_{temp} och A_{om} .

© Sveby 2016



Exempel ombyggnad

Lagersberg Etapp 1 och 2
Rekorderlig Renovering – 50 %



© Sveby 2016



Åtgärder etapp 2

Energibesparande åtgärd	Kostnad, kkr	Ber. besparing, värme+el kWh/m ²	Anm.
Isolering fasad och grund 50 mm	1 007	14	Endast isolerskikt
Byte av fönster fönstren + parti kök (U=1,1)	5 137	24	50 %
Isolering vind 500 mm	1 278	4	
FTX ventilation från FT	7 712	19+5	
Byte sekundärledningar mellan husen, värmestam ventiler och reglerventiler	1 679	5	
Byte trapphusbelysning	707	0+1	
Termostatreglering i lgh	366	2	
Solceller på 3 hus (sammanlagt 704 m ²)	2 648	0+1	
Installation av IMD varmvatten och snålspolande armaturer	2 837	12	
Åtgärds paket	23 371	87	

Sfront-huset (222) ytterligare besparing på grund av tjockare ytterväggsisolering.

© Sveby 2016



Energiprestanda Lagrådsgatan 20-26

kWh/m ² A _{temp}	Före 2012-2013	Efter 2014-2015
Uppvärmning	108,4	49,3
Tappvarmvattenbehov	33,7	24,7
Driftel	21,3	13,8
Bidrag från solceller (ingår i ovan)		
Uppmätt specifik energianvändning	163	88
Beräknad specifik energianvändning	168	88
Hushållsel	22	23

© Sveby 2016



BeBos Rekorderlig Renovering -50 %



Generella intryck från Rekorderlig Renovering

- Svårt att nå hela den beräknade besparingen. Lätt att någon detalj falerar.
- Fönsterrenovering har i projekten blivit dyrare än att köpa nya.
- Prova gamla frånluftskanalers täthet i förväg.
- Underskatta inte idrifttagning av åtgärder och mätningar.
- Se till att ha tillräckligt med mätare för utvärdering av besparingen. Relevant referensnivå.
- Gör fuktanalyser noga vid känsliga konstruktioner.

BeBos Rekorderlig Renovering -50%

Sammanfattande resultat från genomförda projekt (äldre flerbostadshus)

Objekt	Specifik energianvändning före åtgärder (kWh/m ²)	Beräknad spec. energianvändning efter åtgärder (kWh/m ²)	Beräknad besparing (%)	Uppmätt specifik energianvändning efter åtgärder (kWh/m ²)	Uppmätt besparing (%)
Lagersberg 1	169	79	53	98	42
Lagersberg 2	168	88	48	88	48
Klackvägen	157	72	54	107	32
Konstnärsgillet	135	71	47	95	30
Gröna gatan	144	72	42	104	28
Norrbacka 21	163	101	38	126	23
23	165	93	44	110	33
Orrholmen	127	93	27	70	45

”Glappet” är ca 10-20 %-enheter

Arean är A_{temp}

© Sveby 2016



Orsaker till ”Glappet”

- Högre systemtemperaturer än förväntat – minskat bidrag från värmepumpar.
- Inläckande kallluft i otäta kanaler – sämre värmeåtervinning och högre elanvändning för fläktar.
- Minskad återvinning vid kall väderlek pga avfrostning.
- Högre inomhustemp efter åtgärd - bristande injustering.
- Mer eftervärmning av ventilationsluften pga donplacering.
- Utebliven besparing av IMD varmvatten.
- Bristande ork och motivation att fullfölja pga personalbyte i projektet , projektledare och chefer.
- Relevanta och uppdaterade energiberäkningar saknas.

© Sveby 2016



Hämta alla dokument gratis på Svebys hemsida!

Nuvarande och kommande rapporter och handledningar kan fritt laddas ner och användas från:

www.sveby.org



© Sveby 2016



Tack och lycka till!



Beställarkompetens

Utbildning för mer energieffektiva byggnader