

Samlingsnamn

# SISAB - Projekteringsanvisning byggnadssimulering

Samlingsversion

## 9.0.2

### Sammansättning

Grupp	Version
Sisab metoder Urval <ul style="list-style-type: none"><li>projekteringsanvisning-byggnadssimulering/**/*</li></ul>	9.0.2

### Innehållsförteckning

Fil	Källa	Version
Inledning	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-byggnadssimulering/inledning/inledning.partial.html	9.0.2
Miljöbyggnad	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-byggnadssimulering/miljobyggnad/miljobyggnad.partial.html	9.0.2
Värmeeffektbehov	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning- byggnadssimulering/varmeeffektbehov/varmeeffektbehov.partial.html	9.0.2
Energianvändning	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning- byggnadssimulering/energianvandning/energianvandning.partial.html	9.0.2
Termiskt klimat sommar	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-byggnadssimulering/termiskt-klimat-sommar/termiskt-klimat- sommar.partial.html	9.0.2
Termiskt klimat vinter	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-byggnadssimulering/termiskt-klimat-vinter/termiskt-klimat- vinter.partial.html	9.0.2
Andel förnybar energi, indata	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-byggnadssimulering/andel-fornybar-energi-indata/andel-fornybar- energi-indata.partial.html	9.0.2
Dagsljus	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-byggnadssimulering/dagsljus/dagsljus.partial.html	9.0.2

# Inledning

## Information Byggnadssimulering

Denna projekteringsanvisning för byggnadssimulering ska ligga till grund för byggnadssimulering vid om-, till-, och nybyggnation i SISAB:s fastigheter. Den gäller även för entreprenörer som arbetar åt SISAB.

## Tekniskt samråd

Kom ihåg att kontakta SISAB:s anvisningsansvarig för ett tekniskt samråd. Detta skall ske i varje projekt i varje skede och dokumenteras av projektör. Vid frågor eller funderingar finns alltid SISAB:s specialister till hjälp.

# Miljöbyggnad

SISAB projekterar all nyproduktion enligt Sweden Green Building Council:s system Miljöbyggnad, totalbetyg SILVER. I vissa fall innebär Miljöbyggnads kriterier nya eller högre krav jämfört med SISAB:s anvisningar. T ex kan det ställas särskilda krav på beräkning och uppföljning. Kraven beror på vilken nivå (BRONS, SILVER, GULD) som valts för respektive indikator och vilken kriterieversion man arbetar med. Mer information om Miljöbyggnads kriterier och indikatorer finns på SGBC:s hemsida.

De indikatorer som denna anvisning främst berör är:

- 1 Värmeeffektbehov
- 2 Solvärmelast
- 3 Energianvändning
- 7 Termiskt klimat vinter
- 8 Termiskt klimat sommar

Betyg för respektive indikator framgår av SISAB:s betygsverktyg. Se [Projekteringsanvisning Miljö](#).

# Värmeeffektbehov

Beräkning skall ske utan solinstrålning och interlast och med ventilationen i normaldrift. Använd Miljöbyggnads excelmall för beräkning av värmeeffektbehovet. Luftflödet som anges som indata för värmeeffektbehovsberäkning ska vara medelluftflödet under en vintervecka.

Värmeeffektbehovet skall beräknas vid DVUT:

$$P_{total} = P_{transmission} + P_{luftläckage} + P_{ventilation} \quad [W]$$

$$\text{Värmeeffektbehov} = \frac{P_{total}}{A_{om}} \quad [W/m^2, A_{om}]$$

# Energianvändning

I projektet ska det fastställas vilket eller vilka krav på energiprestanda som byggnaden ska uppfylla. Krav som är aktuella för projektet beräknas och redovisas för att säkerställa att dessa uppfylls. Vanligtvis behövs flera kravställare utredas och redovisas vid nyproduktion.

Det finns tre olika kravställare för byggnader som uppförs av SISAB:

- Boverket: BBR
- Exploateringskontoret: Se ”Hållbarhetskrav för byggande på stadens mark i Stockholm”
- SISAB: Nyproduktion projekteras enligt Miljöbyggnad silver, se projekteringsanvisning Miljö för indikatorbetyg.

De tre kravnivåerna bör utredas och redovisas i projektet då dessa kravnivåer kan variera beroende på förutsättningarna för respektive projekt.

## Dokumentation

Energiberäkningen dokumenteras och redovisas i mall som finns under Mallfiler Byggnadssimulering. Andra redovisningsmetoder och/eller exporterad data kan bifogas som bilaga till redovisningen.

## Filformat

Leverans av den använda programvarans originalformat skall ske till SISAB i alla projekteringsskeden.

## Beräkningsprogram

Energiberäkning och beräkning av PPD – index skall ske med program som minst uppfyller följande krav.

- Dynamisk helårssimulering
- Validerade enligt: EN 13971, EN 15255, 15265 och ASHRAE 140, 2004

## Indata

Indata som skall användas för energiberäkningen är den som anges enligt denna anvisning. I vissa fall kan det krävas att beräkningen görs med en annan indata. I dessa fall behöver det göras en parallell beräkning som är anpassad till den specifika kravställaren. Utgångspunkten är dock alltid att det är SISAB:s anvisning som gäller. Vid oklarheter, rådgör med teknikspecialist på SISAB.

## Drifttider

En rimlighetsbedömning av drifttider skall göras i varje enskilt fall och eventuella ändringar görs i samråd med teknikspecialist (se tabell 1). Drifttider i tabell 1 skall användas som ingångsvärden i energiberäkningen.

Allmän ventilation	Drifftid per dygn	Drifftid per vecka	Drifftid per år	Timmar per år
--------------------	-------------------	--------------------	-----------------	---------------

Förskolor	12 timmar	5 dagar	49 veckor	2940
Skolor	10 timmar	5 dagar	47 veckor	2350
Kök	Drifftid per dygn	Drifftid per vecka	Drifftid per år	Timmar per år
Förskolor	10 timmar	5 dagar	49 veckor	2450
Skolor	10 timmar	5 dagar	47 veckor	2350
Idrottshall	Drifftid per dygn	Drifftid per vecka	Drifftid per år	Timmar per år
	6 + 6 timmar	7 dagar	49 veckor	3700

Tabell 1. Driftider ventilation

6 + 6 timmar avser 6 timmar i grundflöde samt 6 timmar i normalflöde (forcering).

## Luftflödestillägg

Qmedel som används i energiberäkningen omräknat till specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen ska användas. Exklusive förhöjda luftflöden för luftburen värme eller kyla. Samtliga ventilationsaggregat inkluderas normalt i luftflödestillägget.

## Fastighetsenergi

Följande skall räknas som fastighetsenergin.

Uppstår det oklarheter vad som räknas som fastighetsenergi. Kontakta teknikspecialist för samråd.

- Energi som används i värmekablar, pumpar, fläktar, motorer, hissar, styr- och övervakningsutrustning och dylikt.
- Energin till samtliga luftbehandlingsaggregat.
- Tappvarmvatten enligt tabell 2.
- Varmgrund, ventilerat golv etc.
- Samtliga frånluftsfläktar och luftbehandlingsaggregat.

## Termisk miljö

Börvärde för rumslufttemperatur under uppvärmningssäsong i energiberäkningen skall anges till +22 °C.

Börvärde tilluftstemperatur i energiberäkningen skall anges till +18 °C.

## Klimatfil

Årsenergiberäkningen skall utföras med klimatfil från SMHI/SVEBY, ort Stockholm, Bromma.

## A-temp

A-temp beräknas och anges enligt BBR.

## Tappvarmvattenanvändning

Två redovisningar upprättas, en med värden från tabell 2 och en där tappvarmvattnet anges till 2 kWh/m<sup>2</sup>, år, exklusive vvc-förluster.

Förskola	kWh/m <sup>2</sup> , år
Med tillagningskök	13
Skola	
Med tillagningskök och gymnastik	7
Gymnastik i fristående byggnad	3

Tabell 2. Tappvarmvattenanvändning (exklusive vvc förluster)

VVC förluster beräknas separat och redovisas i energiberäkningen. VVC förluster ska anges till 100 % förlust.

## Temperaturverkningsgrad

Av beräknad temperaturverkningsgrad för luftbehandlingsaggregaten skall en säkerhetsmarginal på 2 % subtraheras från beräknat värde.

Exempel: Beräknad temperaturverkningsgrad 80%. Ange  $80 - 2 = 78\%$ .

## SFP-tal för fläktar

SFP-tal för luftbehandlingsaggregaten skall anges vid halva sluttryckfallet för luftfilter.

## Temperaturhöjning över fläkten

Temperaturhöjningen över till- och frånluftsfläktar ska anges till 0 °C.

## Avfrostning av värmeväxlare för ventilationen

I beräkningsprogrammet ska avluftstemperaturen begränsas till – 10 °C. Gäller endast för batteriåtervinning och plattvärmeväxlare.

## Värmesystem

### Fjärrvärmeundercentraler

Verkningsgraden för fjärrvärmecentral ska anges till 98 %.

### Värmepump

Värmepumpens årsverkningsgrad Seasonal Performance Factor (SPF ) skall användas i energiberäkningen. I mindre anläggningar (upp till och med tre borrhål) kan COP användas som

vägledning för bestämmandet av SPF. I större anläggningar beräknas och eller simuleras den för varje anläggning.

## Vädringspåslag

Ett säkerhetspåslag på 4 kWh/m<sup>2</sup>, år skall adderas till energiberäkningen. Säkerhetspåslaget adderas till radiatorsystemet.

## Fastighetsenergi

### Pumpar

Energin till pumpar och apparater skall beräknas separat i varje projekt. En marginal på 20 % skall adderas till beräknat värde.

### Hissar

Årsenergianvändning per hiss ska anges enligt tabell 3.

Verksamhet	kWh/ år
Förskola	1000
Skola	1500

Tabell 3. Årsenergianvändning

### Internvärme från personer

I klassrum samt i förskolor anges närvarotiden beträffande internvärme från personer till 60 % närvaro av maximalt antal personer som **byggnaden** är dimensionerad för under tider som är angivna under drifttider (tabell 1).

### Skolor

För att kompensera för mindre kroppsytta reduceras personantalet i byggnaden med faktorn 0,8.

### Förskolor

För att kompensera för mindre kroppsytta reduceras personantalet i byggnaden med faktorn 0,6. Exempel för förskola: Totalt dimensionerad för 108 personer.  $108 * 0,6 * 0,6 = 39$  personer.

### Internvärme från belysning

Internvärme från belysning (effekt) som är möjlig att tillgodogöra byggnaden ska sättas till 3 W/m<sup>2</sup> vid närvarotiden som är angivna under drifttider. Gäller ej biutrymmen så som undercentraler, fläktrum, källargångar, WC etc.



## Internvärme från verksamhetsel

Internvärmens från verksamhetsel (ej belysning) som kan tillgodogöras ska anges till 1 kWh/m<sup>2</sup>, år och fördelas enligt drifttider (tabell 1).

## Solavskärmningsfaktor

G-värde på fönster och solavskärmningar ska bestämmas efter att inneklimatsimuleringar har utförts. Används rörlig solavskärmning skall det antas att solavskärmning aktiveras/och eller personalen drar för solavskärmning vid en extern solstrålning på  $\geq 150$  W/m<sup>2</sup>, fönsteryta om inget annat är projekterat.

## Luftläckage

Luftläckage vid 50 Pa ska anges till 0,30 l/s, m<sup>2</sup>. Beräkningsmetoden som skall användas är vinddrivet flöde där klimatskärmens tryckkoefficienter matas in.

## Varmgrundsventilation

Varmgrundsventilationen har en drifttid på dygnet runt, året runt. Är det endast av frånluftsutförande anges tilluften till 21 °C under uppvärmningssäsongen. Är den utförd med FTX-aggregat som ventilerar varmgrunden separat anges frånluften till 18 °C och tilluften till 20 °C i beräkningen.

## Ventilerade golv

Ventilerade golv har en drifttid på dygnet runt, året runt. Är det endast av frånluftsutförande anges tilluften till 21 °C under uppvärmningssäsong i beräkningen.

## Processventilation

Förutsättningar för dragskåp, slöjdsalar etc. bestäms i samråd med teknikspecialist.

## Fristående fläktar

Övriga fristående fläktar ska beräknas separat med hänsyn till drifttider och betjäningsområde.

## Köldbryggor

Köldbryggor kan generellt ansättas som påslag på 30 % på transmissionsförlusterna om inte:

- Annat anges i särskilt krav
- Köldbryggorna finns specifikt framräknade
- Byggnaden uppfyller inte energikraven i beräkningen

Definitionen av köldbryggor görs gentemot byggnadens inre avgränsning dvs mot inneluft, och ska vara konsekvent med energiberäkningsmodellens övriga geometriska definition.

# Termiskt klimat sommar

## Metod

Termiskt klimat skall beräknas med PPD-index enligt SS-EN ISO 7730:2006 med simuleringsprogram. Beräkningen utförs **dygn för dygn**, där variationer av solvandring och förväntade dimensionerande utförhållanden under sommarhalvåret används som förutsättningar/randvillkor.

I denna beräkning skall inte helger tas med för drifttider, närvaro etc!

## Redovisningskrav

Förutom de redovisningskrav som ställs inom ramen för miljöbyggnad skall även diagram på rumsnivå redovisas för de fem sämsta rummen under den värsta dagen för följande:

- Värmebalans utifrån bedömt rums perspektiv
- PPD-index
- Lufttemperatur och operativ temperatur
- Luftflöden i zonen

## Indata

### Klimatfil och beräkningsperiod

Beräkningarna skall utföras med klimatfil SISAB TKS 1.0. Vald period för beräkningen sätts from 15 mars tom 30 juni. Rumsbetyg utgår från högsta PPD under denna period.

## Personklädsel

Beklädnad ska anges som lägst till 0,5 clo för alla utrymmen. Kontroll av beräkningsresultat skall utföras för att säkerställa att inte maximalt PPD inträffar på grund av att brukarna upplever att det blir kallt i rummet. Exempel på denna inställning markeras nedan i urklipp i ett av de godkända simuleringsprogrammen.

Main parameters			
Degree of automatic schedule smoothing	<input type="text" value="0"/>	-	(0 = no smoothing 5 = $\pm 1$ h)
P-band for proportional temperature controllers; deadband for on-off controllers	<input type="text" value="2.0"/>	°C	(a small number may cause numerical problems)
Setpoint offset for water based cooling room units when there is temperature controlled VAV	<input type="text" value="2.0"/>	°C	(positive value means air is used before water)
Solar radiation level at which integrated shadings are drawn	<input type="text" value="150"/>	W/m <sup>2</sup>	(measured when the shading device is not drawn)
Side on window where the solar radiation level for shading control is measured	<input type="text" value="Outside"/>		
Solar radiation incident angle, below which solar shading may be automatically drawn	<input type="text" value="90"/>	°	
PMV (Fanger) level at which occupant wears maximum clothing	<input type="text" value="-0.1"/>	[-3, -0.1]	(a proportional controller is used to 'dress' occupants; controller offset error is used to represent the fact that occupants will not immediately change dress)
PMV (Fanger) level at which occupant wears minimum clothing	<input type="text" value="0.1"/>	[0.1, 3]	
Method for measurement of daylight level	<input type="text" value="At first occupant"/>		(Average over floor or point measurement at first occupant)

## Aktivitetsnivå

Vilrum: 1,0 MET

Övriga rum: 1,2 MET

Kök 1,3 MET

## Lufthastighet

Lufthastigheten i rummet, om detta anges som statistiskt villkor i beräkningen, ska det anges till 0 m/s.

Lufthastigheten i hela vistelsezonen som uppstår på grund av ventilationen, är sannolikt 0 m/s eller nära 0 m/s.

## Fönstervädring

Ingen fönstervädring tillåts i beräkningen.

## Hantering av rum ej definierade som vistelserum

Samtliga rum ska simuleras, även rum som ej definieras som vistelserum ur Miljöbyggnads perspektiv skall simuleras så att kravet på PPD samt solvärmelast inte överskrids.

## Angränsande inre ytor

Angränsande ytor från den beräknade zonen modelleras antingen som adiabatiska eller enligt byggnadens faktiska förutsättningar, givet att temperaturen i dessa utrymmen på ett verklighetstroget sätt går att uppskatta.

## Interna värmelaster, belysning

Belysning anges till 3 W/m<sup>2</sup> oavsett rumstyp, dock ej fläkt- och teknikrum.

## Interna värmelaster, övrigt

Utrustning anges till 0 W/m<sup>2</sup> för följande rumstyper:

Klassrum, eller annat rum avsett för undervisning (förutom exempelvis datorsal)

- Vilrum
- Hemvist
- Grupprum
- Allrum
- Matsal
- Allmänutrymmen, trapphus korridor etc.
- Pausrum

Utrustning anges till 10 W/m<sup>2</sup> i följande rumstyper:

- Kontor
- Expedition
- Arbetsrum

## Personvärme

Personantalet i rummen ska anges till det dimensionerande antalet enligt arkitektunderlag.

## Skolor

För att kompensera för mindre kroppsytta ska personantalet reduceras i rummet med faktorn 0,8.

Exempel för skola: Klassrum 34 personer  $34 * 0,8 = 27$  personer. Ange 27 personer i beräkningen.

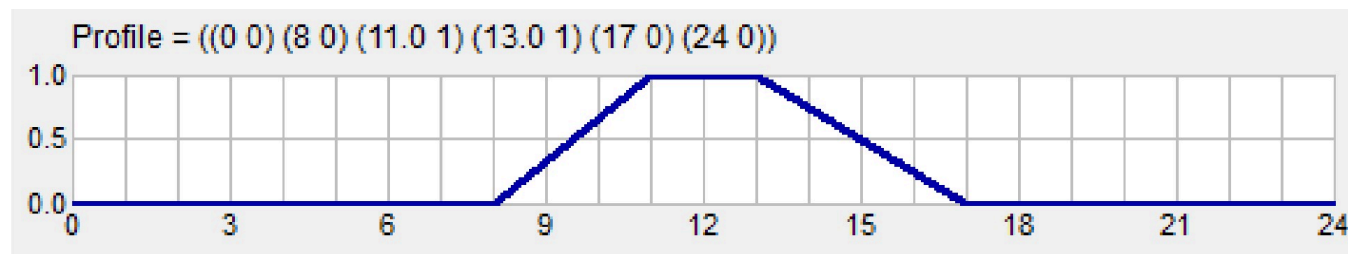
## Förskolor

För att kompensera för mindre kroppsytta ska personantalet reduceras i rummet med faktorn 0,6.

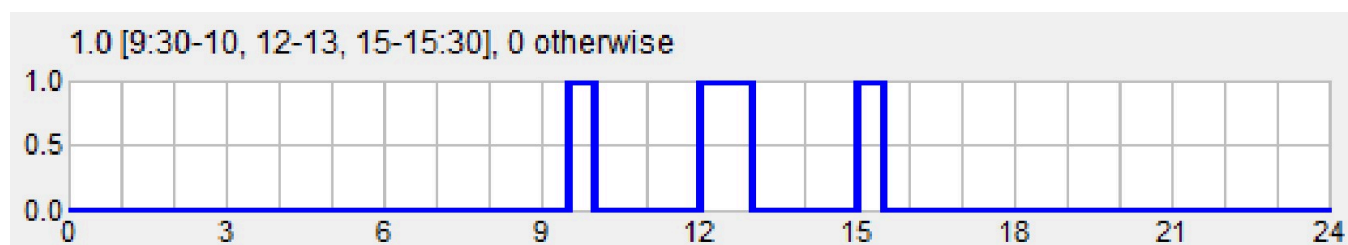
## Närvarotid, personbelastning

För följande rum som är angivna anges närvaroschema enligt nedan:

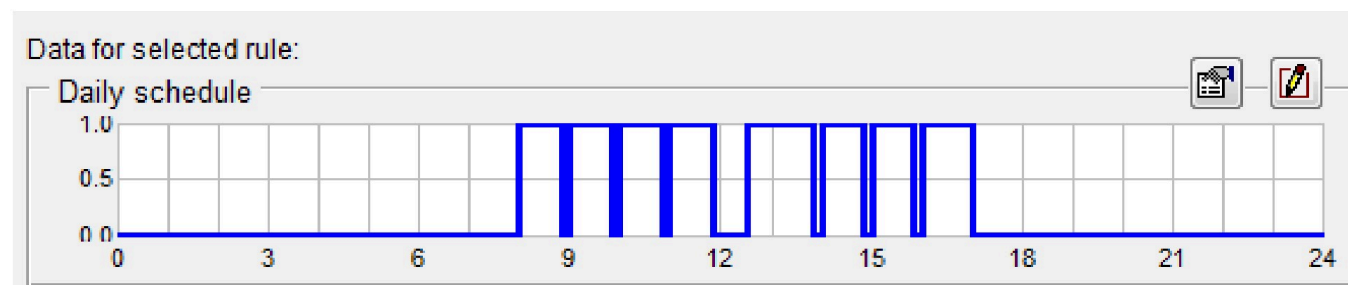
Förskola, Allrum



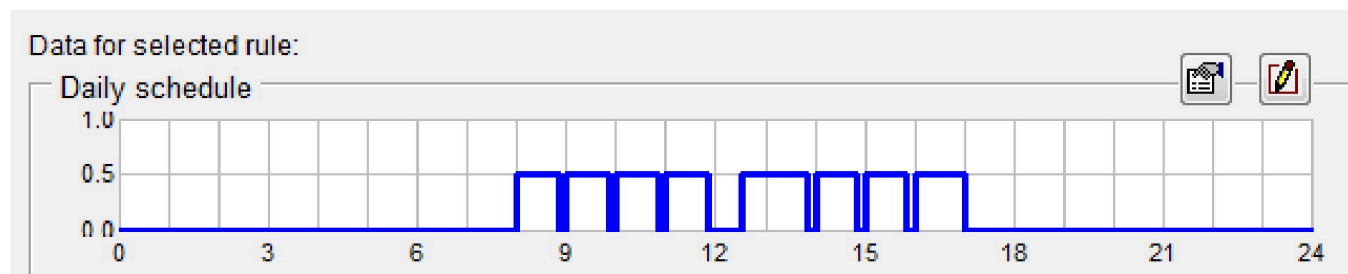
Förskola, skola, personalrum



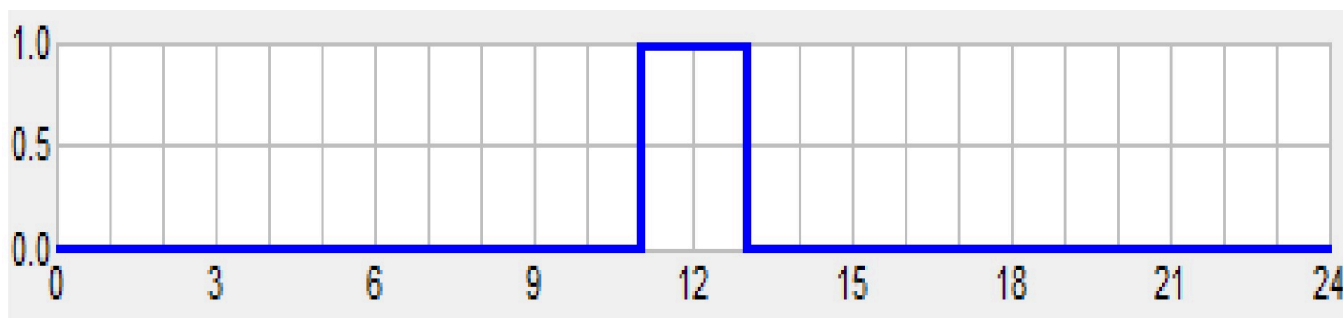
Skola, klassrum. 15 mars – 14 maj (kortare raster är 10 minuter långa.)



Skola, klassrum. 15 maj – 30 juni (kortare raster är 10 minuter långa).



Skola, matsal. 15 mars – 30 juni



För rum avsedda för kontor, expedition, arbetsrum sätts närvaroschema enligt nedan (Raster är 30 minuter resp. 1 timme långa). 15 mars – 30 juni.



## Rörliga solavskärmningar

Rörliga skolavskärmningar såsom markiser, persienner och gardiner ska antas vara konstant aktiva i beräkningen.

## Drifftid ventilation

Ventilationens drifftid ska anges till 07:00 – 17:00, även om dessa är förberedda för exempelvis nattkyla.

Kontakta gärna teknikspecialist för samråd beträffande drifftider.

## Övriga beräkningsindata

I övrigt skall beräkningen försöka att efterlikna byggnadens verkliga tekniska system och användning så långt det är möjligt och rimligt med hänsyn till omfattningen av modelleringen samt syftet med beräkningen.

# Termiskt klimat vinter

Termiskt klimat vinter simuleras med en tom byggnad utan belysning och verksamhetsenergi.

## Personklädsel

Anges för vilrum till 1,1 clo

Anges för övriga rum till 0,85 clo

## Aktivitetsnivå

Aktivitetsnivå ska anges till 1,2 MET för alla utrymmen.

## Lufthastighet

Lufthastigheten i rummet, om detta anges som statiskt villkor i beräkningen, ska anges till 0 m/s.

Lufthastigheten i hela vistelsezonen som uppstår på grund av ventilationen, är sannolikt 0 m/s eller nära 0 m/s.

## Andel förnybar energi, indata

För uppskattning av verksamhetsenergi som ingår i Miljöbyggnad ska följande värden användas (tabell 5). OBS! detta är inte indata till energiberäkningen.

Skola	Förskola
25 kWh/m <sup>2</sup> , år	35 kWh/m <sup>2</sup> , år

Tabell 5. Uppskattad verksamhetsenergi



# Dagsljus

## Metod

Dagsljus skall simuleras med vedertaget simuleringsprogram. Metodik och indata utgår ifrån Miljöbyggnads manual 3.1. För fönsterdetaljer anges reflektionstalet till 0,8. Beräkning sker med medianvärde.