

Sveby PM – Förtydligande av areadefinitioner för tempererad golvarea, köldbryggor och lufttäthetsmätningar

Detta PM är avsett att förtydliga och likrikta bestämningen av areabegreppen A_{temp} och A_{om} , vilka grovt definieras och åberopas i Boverkets Byggregler, BBR, samt i vissa standarder, då ofta med olika alternativ tillåtna.

Dessa areor beräknas på olika sätt i branschen idag, vilket även har blivit tydligt från resultaten i Svebys energiberäkningstävlingar, både 2011 och 2016, www.sveby.org.

Tempererad golvarea, A_{temp} , är ett något enklare begrepp än omslutningsarean, A_{om} , men osäkerhet verkar ändå finnas när A_{temp} ska beräknas från ritningsunderlag. Olika användning av definitioner för A_{om} medför att schabloner för t.ex. påslag för köldbryggor kan bli väsentligt olika även om procent-talet är samma. De standarder, som många hänvisar till, tillåter flera olika sätt att definiera byggnadsdelars invändiga areor medan BBRs striktare definition inte alltid tillämpas.

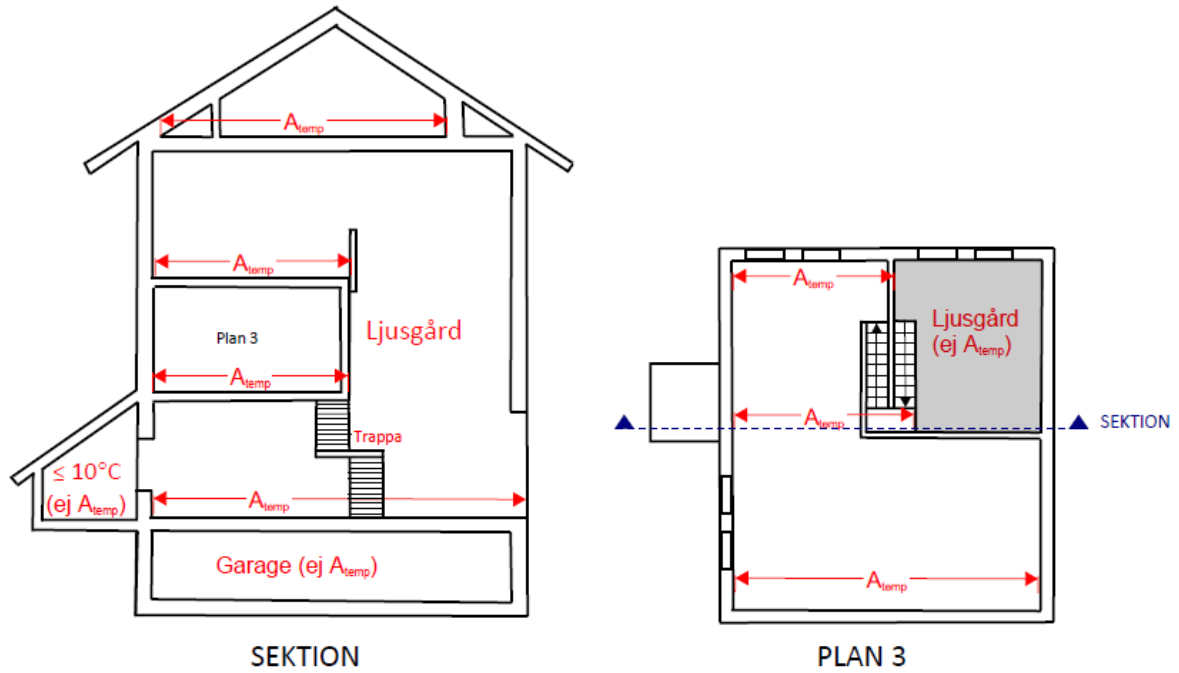
Areabegreppet A_{temp}

I BBR 24 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."

Definitionen ovan är inte lika tydligt beskriven eller heltäckande som för andra areabegrepp som finns definierade i mätstandarden SS 21054-2009. En del likriktande tolkning behövs, varav några fall beskrivs i punkterna nedan samt i figur 1:

- För större öppningar i bjälklag än trapphus, t.ex. vid ljusgårdar eller entresoler, får golvarean i den öppna delen, som är större än trapplopp, vilplan och stannplan, inte räknas med flera gånger, se figur 1.
- Begreppet klimatskärmens insida i BBR tolkas som att nischer för dörrar, fönsterdörrar och fönster räknas med om de ökar golvarean (det beträddbara golvet enligt mätstandarden). Denna area syns normalt på A-ritningar.
- Om annat utrymme som inte avses värmas till mer än 10 °C angränsar till byggnadens A_{temp} -area räknas golvarean mellan ytterväggarnas insidor dvs golvarea under vägg mot utrymmet räknas inte in.
- Arean för kyl- och frysrum räknas inte med eftersom definitionen i BBR avser arean i temperaturreglerade utrymmen avsedda att värmas till mer än 10 °C.
- Area för garage inräknas ej.
- A_{temp} för temperaturreglerade vindsvåningar, anordnade för användning för normalt bostadsändamål eller motsvarande, kan inräknas om det finns en normal trappa inomhus upp till vindsvåningen och en uppvärmningsanordning avsedd att värma utrymmet till mer än 10 °C . I annat fall medräknas inte vindsvåningens golvarea i A_{temp} . Ska vindsvåningen inredas vid ett senare tillfälle, ska dess golvarea inte medräknas i A_{temp} .



Figur 1. Förtydligande av areor för A_{temp} -beräkning, i sektion och plan. Den snedstreckade arean i plan-figuren ska inte tas med i A_{temp} .

A_{temp} -definitionen i BBR säger inget om utrymmens måtvärdhet i form av tillgänglighet eller rumshöjd, vilket medför att A_{temp} blir större än andra areamått för uppvärmda utrymmen med snedtak och lägre takhöjd.

Omslutningsarea A_{om}

Omslutningsarean, A_{om} , används direkt vid beräkning av U_m -värdet och för normalisering av luftläckning vid lufttäthetsmätning samt indirekt vid beräkning av köldbryggor. Enligt BBR 24 kap 9:12 definieras A_{om} som ingående i definitionen av U_m , enligt:

"Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient för byggnadsdelar och köldbryggor (W/m^2K) bestämd enligt SS-EN ISO 13789:2007 och SS 24230 (2) samt beräknad enligt nedanstående formel:

$$U_m = \frac{(\sum_{i=1}^n U_i A_i + \sum_{k=1}^m l_k \psi_k + \sum_{j=1}^p \chi_j)}{A_{om}}$$

där:

- U_i Värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel i (W/m^2K).
- A_i Areal för byggnadsdelen i :s yta mot uppvärmd inneluft (m^2). För fönster, dörrar, portar och dyligt beräknas A_i med karmyttermått.
- ψ_k Värmegenomgångskoefficienten för den linjära köldbryggan k (W/mK).
- l_k Längden mot uppvärmd inneluft av den linjära köldbryggan k (W/mK).
- χ_j Värmegenomgångskoefficienten för den punktformiga köldbryggan j (W/K).
- A_{om} Sammanlagd area för omslutande byggnadsdelar mot uppvärmd inneluft (m^2). Med omslutande byggnadsdelar avses sådana byggnadsdelar som begränsar uppvärmda delar av bostäder eller lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmda utrymmen."

Med "ytor mot uppvärmd inneluft" i BBR menas att invändiga mått ska användas även för A_{om} , vilket av tradition använts i Sverige, men inte i så många andra länder. Det är, vid beräkning av byggnaders transmissionsförluster, viktigt att ta med hela klimatskärmens förluster, så att ingen byggnadsdel kommer bort. Energiberäkningsprogram och program för beräkning av köldbryggor har olika sätt att behandla areor, speciellt emellan olika zoner i byggnaden.

Definitionerna i BBR kan tolkas som att A_i för yttervägg avser "tapetmättet", dvs höjden från golv till tak på varje våningsplan (valv höjd, dvs yttervägg som är gömd bakom ev. undertak ska ingå). Mellanbjälklagens höjd kommer då inte med som klimatskärmsarea och hänsyn till detta måste tas vid köldbryggeberäkningen. Noteras bör den skillnad och inkonsekvens som då vanligen uppstår mellan sektion- och planritningar. Mellanbjälklagshöjder, som syns på sektionsritningen, hamnar utanför areabestämningen. Anslutningar vid bärande innerväggar, vilka vid cellstomme i princip kan se likadana ut som bjälklagskanterna, får en area, eftersom ingen hänsyn tas till innerväggar vid måttbestämningen.

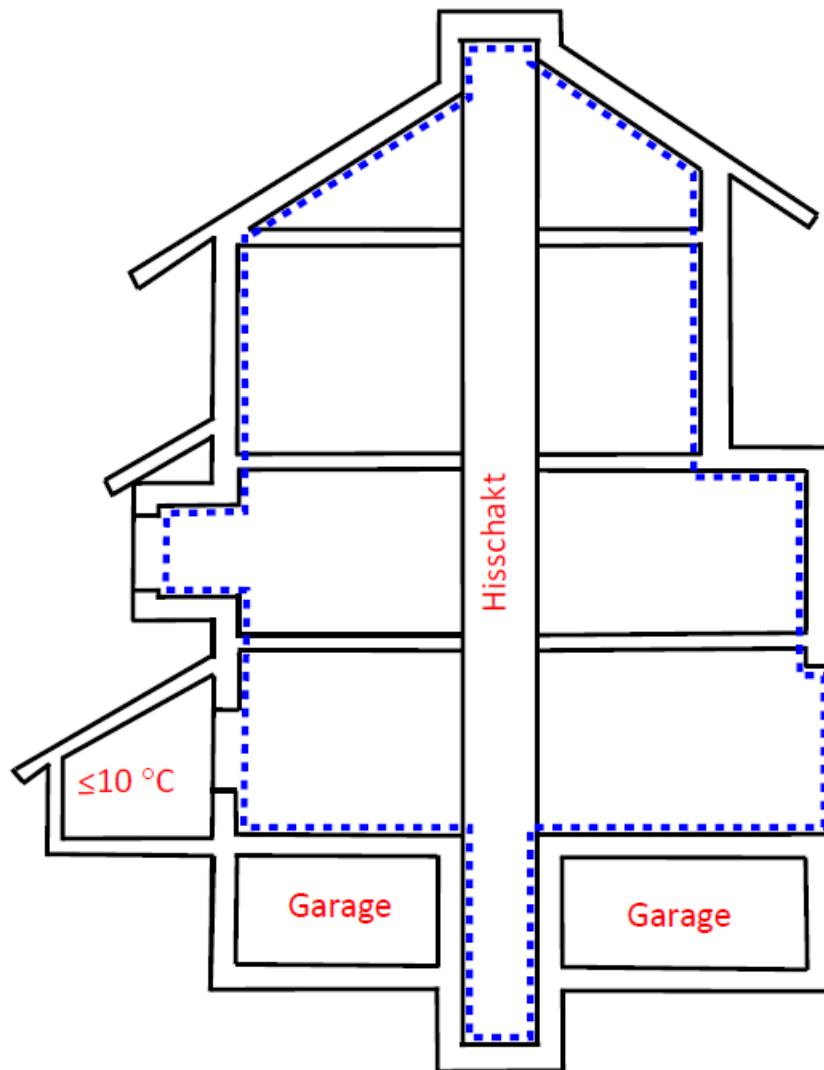
Många energiberäknare använder begreppet "overall internal" vilket innebär att byggnadens hela invändiga höjd, från överkant bottenbjälklag till underkant vindsbjälklag, används vid beräkningen av A_{om} . Detta innebär att alla köldbryggor behandlas på samma sätt både i vertikal- och horisontalld. Detta stämmer också bättre överens med beräkningsprinciperna för A_{temp} -arean samt också med areadefinitionen "envelope area" i tryckprovingsstandarden SS EN ISO 9972 för normalisering av luftläckning. Denna metod rekommenderas därför.

Följande förutsättningar bör gälla för A_{om} :

- Med delvis uppvärmda utrymmen menas sådana med avsedd temperatur lägre än eller lika med $10^\circ C$.
- Omslutningsarea för garage räknas inte.
- Golvarea-delen av A_{om} bör stämma överens med A_{temp} .
- A_{om} skall vara summa A_i från U_m -formeln.
- A_{om} för normalisering av luftläckning är samma som i U_m -beräkning.
- Area för fönsternischer, som inte når ner till golv, räknas inte.
- Area för burspråk, som går utanför ordinarie fasadliv, inräknas.
- Area för dörr- eller fönsterdörrnischer, där det beträddbara golvet går ut längre, inräknas.¹

I figur 2 illustreras hur omslutningsarean bör beräknas, med hänsyn till ovanstående.

¹ Svårt (omöjligt?) att få det helt stringent här.



Figur 2. Sektion med omslutningsarea inlagd som streckad linje.

Vilka köldbryggor behöver normalt beaktas?

Vid beräkning av en byggnads värmeförluster beräknas först U-värdena för de olika byggnadsdelarna på hela omslutningsarean. Därefter adderas köldbryggorna, dvs för de partier inom omslutningsarean där värmeflödet är större eller mindre än det som ingår i U-värdena. I princip gäller det anslutningar mellan byggnadsdelar där värmeflödet är större än genom den ostörda konstruktionsdelen, samt i hörnor och vinklar där geometrin ger ett ökat två- och tredimensionellt värmeflöde. Observera att konstruktiva köldbryggor, som exempelvis väggreglar och kramlor för infästning av fasadtegel, ska ingå i U-värdesberäkningen för respektive konstruktionsdel.

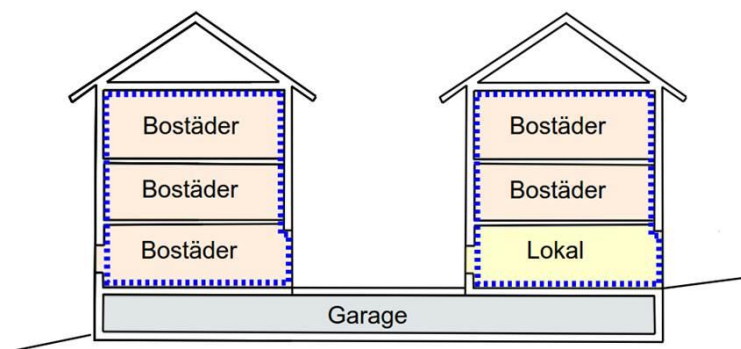
Köldbryggor som påverkar byggnadens värmeförluster och därmed värdet av U_m ska tas med. Exempel på sådana som kan behöva beaktas är anslutningar mellan byggnadsdelar i form av bjälklags och bärande innerväggars anslutningar mot yttervägg (även vindsbjälklag och kantbalk vid betongplatta), utkragande balkong- eller loftgångsplattor, anslutningar runt fönster och dörrar, ytterväggshörn (inåtgående hörn kan bli en negativ köldbrygga), pelare i yttervägg samt vissa installationsgenomföringar och större infästningar.

Areor vid byggnader med sammanhållande garage och blandad verksamhet

En vanlig företeelse är huskroppar som är sammanbyggda med ett garage, ofta med gemensam undercentral. Eftersom omslutningsarean inte ska omfatta garaget, dras gränsen mot garaget, och konstruktionerna mellan garaget och huskropparna ingår i U_m , A_{om} och A_{temp} , se figur 3. Förhållandena blir samma om garaget ersätts med ett förråd, uppvärmt till maximalt 10 °C. Om förrådet (källaren) är avsett att värmas upp till mer än 10 °C, kommer areorna att omsluta förrådet i stället. För uppvärmda garage behövs ett förtydligande, och då ska samma princip som för uppvärmda förråd tillämpas.

Vid beräkning av U_m för den uppvärmda delen får värmemotståndet i den angränsande uppvärmda delen eller det uppvärmda garaget tillgodoräknas för den mellanliggande konstruktionen, i enlighet med metod i SS-EN ISO 13789:2007 för värmemotstånd via ej klimatreglerade utrymmen (ekvation 5). Beräkningen av U_m skiljer sig således ifrån energiberäkningen, där ju indata ska spegla de verkliga förhållandena avseende utformning, konstruktioner, luftflöden och installationer m.m.

Vid bestämning av BBRs U_m -krav för en byggnad med både bostäder och lokaler, viktas kravvärden i proportion till respektive dels A_{temp} -area. U_m -värdet för en sådan byggnad bör beräknas på samma sätt som för en byggnad med bara en verksamhet, dvs med U_m -formeln i BBR.



Figur 3. Omslutningsarea för huskroppar sammanbyggda med garage. Omslutningsarean räknas här för respektive huskropp enligt de streckade linjerna i figuren.

Litteratur

Boverkets Byggregler, BBR, BFS 2011:6 med ändringar tom BFS 2016:13 (BBR 24).

Svebys brukarindata-rapporter, www.sveby.org.

Area och volym för husbyggnader – Terminologi och mätregler, SS 21054-2009.

Plan- och byggtermer, Terminologacentrum, TNC 95, www.rikstermbanken.se.

Standarder för köldbryggor m.m. SS-EN ISO 13789:2007, SS 24230 (2).

Byggnaders termiska egenskaper - Bestämning av byggnaders lufttäthet - Tryckprovningmetod. SS EN ISO 9972:2015,

Detta PM har tagits fram inom Sveby av Per Levin med stöd av en arbetsgrupp bestående av Helena Bülow-Hübe, Fojab arkitekter, Björn Berggren, Skanska, Sune Häggbom, Sunda Hus Rådgivning, Stephen Burke, NCC, samt att synpunkter lämnats av Owe Svensson och Thorbjörn Gustavsson, SP. Svebys styr- och referensgrupper har utgjort remissinstanser.