

Beräkning av U-värden och köldbryggor enligt Boverkets byggregler, BBR

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

Boverkets Byggregler, BBR

I Boverkets Byggregler, BBR ställs i avsnitt 9 krav på energihushållning i nya byggnader och tillbyggnader. Det är samhällets minimikrav – sämre än så får man inte bygga i Sverige. Boverket har även publicerat en handbok med titeln "Energihushållning enligt Boverkets Byggregler". Handboken innehåller inga nya krav utan ger råd och tips om tolkningen av BBR.



BBR och Boverkets handbok är en utmärkt kombination för den som vill sätta sig in i de svenska kraven avseende energihushållning. Det är en mängd faktorer som påverkar en byggnads energianvändning, exempelvis:

- Isoleringen i väggar, golv och tak.
- Isoleregenskaperna hos fönster och dörrar.
- Köldbryggor.
- Ventilation.
- Värmeåtervinning.
- Luftläckage.
- Byggnadens form.
- Takhöjd.
- Inomhustemperatur.
- Utomhusklimat.

Swedisols roll

Inom Swedisol finns kunskap om isoleringsmaterial, framför allt om glasull och stenull. Vi har också goda kunskaper om välisolerade konstruktioner och energieffektiva byggnader.

I denna skrift informerar vi om de beräkningar som krävs för att verifiera kraven på värmegenomgångskoefficienter – U-värden och U-medelvärden – som finns i BBRs avsnitt 9:2, 9:3 och 9:4.

Dessa krav utgör bara en liten del av alla krav som finns i BBRs avsnitt om energihushållning och vi hänvisar därför till BBR och handboken för fullständig information.

Myndigheternas krav

I Boverkets Byggregler, BBR ställs i avsnitt 9 krav på byggnadens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient U_m (U-medelvärde). Nedan visas definitionen av U_m .

*Genomsnittlig
värmegenomgångskoefficient
 U_m :*

Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient för byggnadsdelar och köldbryggor (W/m^2K) bestämd enligt SS-EN ISO 13789:2007 och SS 02 42 30 (2) samt beräknad enligt nedanstående formel,

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

där

U_i	Värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel i (W/m^2K).
A_i	Arean för byggnadsdelen i :s yta mot uppvärmd inneluft (m^2). För fönster, dörrar, portar och dylikt 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 (m).
χ_j	Värmegenomgångskoefficienten för den punktformiga köldbryggan j (W/K).
A_{om}	Sammanlagd area för omslutande byggnadsdelars ytor 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.

I denna skrift berättar vi mer om de beräkningar som ligger bakom formeln, men vi redovisar inte de olika kraven. Dessa liksom övriga krav avseende energihushållning finns i BBR med vägledning i handboken.

Standarder

BBR och handboken hänvisar till olika standarder för beräkning av bland annat U-värden. Nedan listas några exempel:

SS-EN ISO 6946 Bygghälsökomponenter och bygghälsödelar – Värmeömotstånd och värmeögenömgångskoefficient – Beräkningömetod

SS 24230 Värmeisoleröng – Plåtkonstruktioner med Köldbryggor – Beräkning av värmeömotstånd

SS-EN ISO 13370 Bygghälsöders termiska egenskaper – Värmeöverföröng via marken - Beräkningömetoder

SS-EN ISO 13789 Bygghälsöders termiska egenskaper - Värmeögenömgångskoefficienter – Beräkningömetod

SS-EN ISO 10211 Köldbryggor i bygghälsökonstruktioner – Värmeöflöden och yttöemperaturer – Detaljerade beräkningar

SS-EN ISO 14683 Köldbryggor i bygghälsökonstruktioner – Linjär värmeögenömgångskoefficient – Förenklade metoder och schablonvärden

SS-EN ISO 10456 Bygghälsömaterial och produkter – Fukt- och värmetekniska egenskaper – Tabeller med beräkningösvärden och metoder för bestämning av termiska egenskaper för deklareröng respektive beräkning

Beräkning av U-värden

Enklare konstruktionöslösningar, exempelvis väggar med ett antal homogena skikt utan reglar, kan möjligen räknas för hand, men moderna högisolerade konstruktioner och anslutningödetaljer är mer avancerade och kräver därför användning av beräkningöprogram.

På marknadönn finns idag några program för beräkning av U-värden och U-medelvärdönn enligt Boverketöns krav, exempelvis hos Swedisolöns medlemösföretag.

På marknadönn finns även program för beräkning av Boverketöns övergripande krav på bygghälsöns specifika energianvändning [kWh/m²-år]. Vissa av dessa program beräknar även U-värden medan andra förutsätter att dessa data inhämtats på annat sätt.

Beräkningsgång

De olika beräkningsprogrammen har naturligtvis olika upplägg på inmatningen av data, men i princip fordras nedanstående uppgifter:

Ange λ för alla ingående material:

- värmeisoleringsmaterial
- övriga byggnadsmaterial
- mark

Ange andelen av de olika materialen i respektive byggnadsdel.

Ange värmemotstånd

- för luftspalter
- för ventilerat vindsutrymme
- värmeövergångsmotstånden R_{si} och R_{se}

Ange korrektioner ΔU

- för fästeanordningar ΔU_f
- för springor och spalter ΔU_g
- vid omvända tak ΔU_r

Beräkna U för hela byggnadsdelen

- byggnadsdel med enbart homogena skikt
- byggnadsdel med ett eller flera inhomogena skikt

Beräkna U -värden för konstruktioner mot mark

Beräkna U -värden för fönster och dörrar. Se information från berörda leverantörer.

Beräkna köldbryggor vid anslutning mellan olika byggnadsdelar.

Beräkna U -medelvärdet (U_m) med formeln i BBR.

Kontrollera om byggnaden klarar BBR:s krav avseende U_m .