



Vägledning för klimateffektivt byggande

Illustration: Reflex Arkitekter

Innehållsförteckning

1 Inledning klimateffektivt byggande	3
2 Nyproduktion av byggnader	4
2.1 Byggdel: Husunderbyggnad	4
2.2 Byggdel: Stomme	5
2.3 Byggdel: Yttertak	6
2.4 Byggdel: Fasad	6
2.5 Byggdel: Stomkomplettering	6
2.6 Byggdel: Rumskomplettering	7
2.7 Byggdel: Installationer	7
2.8 Entreprenad	7
2.8 Cirkulär design	8
3 Ombyggnad	9
3.1 Principer för cirkulärt byggande	9
3.2 Klimatskal	10
3.3 Fastighetsinfrastruktur	11
3.4 Inre arbeten	11
3.5 Större ombyggnadsprojekt	11

1 Inledning klimateffektivt byggande

Svenska Bostäder har beslutat att utsläppen av växthusgaser från byggprojekt och byggmaterial ska minskas kraftigt. Mot bakgrund av detta finns behov av att klargöra en enkel vägledning för klimateffektivt byggande. Vägledningen grundar sig på erfarenheter och slutsatser från bolagets projekt, interna workshops och kunskapsinhämtning från andra aktörer.

Övergripande

Först och främst är det viktigt att poängtera att det inte finns något byggprojekt som inte kommer att ge upphov till någon form av klimatpåverkan. Alla byggprojekt använder material, ger upphov till transporter och de flesta använder någon typ av arbetsmaskiner som behöver bränsle. Val som görs i byggprojekt kan dock dramatiskt påverka utsläppen från det enskilda projektet och genom att fokusera på cirkulär design och systematiskt göra bättre val i alla projekt kan stora utsläppsminskningar uppnås.

Att konsekvent göra bra val förutsätter tydlighet kring vad som anses bra. Vägledningen ska ses som en generell utgångspunkt för antaganden i Svenska Bostäders projekt.

Disposition

Vägledningen är uppdelad i rekommendationer för nybyggnads- respektive ombyggnadsprojekt. Anledningen till detta är att ny- och ombyggnadsprojekt avsevärt skiljer sig åt, vägledningen är också uppdelade per byggdel för nybyggnadsprojekt och projektyp för ombyggnadsprojekt. Rekommendationerna i vägledningen kan användas som enskilda insatser eller i lämpliga kombinationer med varandra.

2 Nyproduktion av byggnader

Nybyggnadsprojekt är till viss del unika. I de flesta fall är rekommendationerna tillämpbara men i alla projekt behöver avvägningar göras vid målkonflikter med andra genomförandemål såsom ekonomi eller tid.

Det är viktigt att vägledningen följs från de första stegen i ett projekt. Om exempelvis detaljplanen utformas på sådant sätt att ett visst stomval utesluts eller om begränsningar i exploateringsavtalet omöjliggör genomförande av vissa rekommendationer innebär det högre utsläpp från projektet. Platsen för exploatering har även en stor påverkan på klimatutsläppen då grundläggningsförutsättningar kan leda till stora markarbeten och pålning vilket i värsta fall kan innebära mer utsläpp än resten av byggnaden totalt.

2.1 Byggdel: Husunderbyggnad

Det är svårt att undvika betong i husunderbyggnaden men det finns en del att jobba med ändå. Nedan följer en rad generella faktorer att arbeta med;

- Undvik att bygga mer än nödvändigt.
- Undvik garage och att bygga under mark i största möjliga mån. Detta är i princip endast görbart om detaljplanen utformas på ett sådant sätt att projektet har ett lågt P-tal eller det ges plats för parkering på markytan.
- Minska mängden betong. Detta kan åstadkommas genom att konstruktörer som projekterar byggnaden gör platsspecifika beräkningar om vad som är nödvändigt för husets last istället för att använda schabloner.
- Ställ krav på entreprenören att genomföra utbildningar i effektiv betonghantering för sina medarbetare eller underentreprenörer som ansvarar för själva gjutningen.
- Använd klimatförbättrad betong. Det finns stor potential att minska byggnadens totala klimatpåverkan med att använda klimatförbättrad betong.¹ Dagens klimatförbättrade betong har dessutom visat på att kunna förkorta byggtiden på grund av förkortade torktider.

¹ En tumregel är att utsläppen går ner med tio procent för varje ökad klass i klimatförbättring. Det innebär att med klimatförbättrad betong klass 1 minskar utsläppen ca tio procent och med klass 4 ca 40 procent.

2.2 Byggdel: Stomme

Stommen är generellt sett den största posten för ett byggprojekt gällande klimatutsläpp. Ofta motsvarar stomme mellan en tredjedel och hälften av utsläppen som ett nybyggnadsprojekt ger upphov till. Av denna anledning är korrekta val av största vikt.

- **Trästommar**
Rekommendationen för stommar är att bygga dessa i trä då detta minskar utsläppen från byggnaden dramatiskt. Massivträlösningar är att föredra om det är ekonomiskt rimligt men även limträlösningar är avsevärt bättre än traditionella stål- och betonglösningar. Att bygga trästommar är oftast ett val som behöver göras i tidigt skede då en detaljplan måste tillåta en höjd anpassat för trähus sett till antalet våningar eftersom trästommar och mellanbjälklagen i trästommar nästan alltid blir tjockare än i betong- och stålstommar. Därtill tillkommer även ett större fotavtryck för trähus som måste beaktas i detaljplanen.
- **Hybridstommar**
I vissa projekt behövs det av olika skäl en betong- och stålstomme på första våningen men det går att bygga med trä på resterande våningar. Dessa system kallas hybridstommar och är att föredra om det inte går att bygga hela stommen i trä.
- **Minska mängden betong.** Detta kan åstadkommas genom att konstruktörer som projekterar byggnaden gör platsspecifika beräkningar om vad som är nödvändigt för husets last istället för att använda schabloner
- **Ställa krav på entreprenören att genomföra utbildningar i effektiv betonghantering** för deras medarbetare eller underentreprenörer som ansvarar för själva gjutningen.
- **Använd klimatförbättrad betong.** Det finns stor potential att minska byggnadens totala klimatpåverkan med att använda klimatförbättrad betong.² Dagens klimatförbättrade betong har dessutom visat på att kunna förkorta byggtiden på grund av förkortade torktider.

² En tumregel är att utsläppen går ner med tio procent för varje ökad klass i klimatförbättring. Det innebär att med klimatförbättrad betong klass 1 minskar utsläppen ca tio procent och med klass 4 ca 40 procent.

2.3 Byggdel: Yttertak

Yttertak är en byggdel där klimatvinster mellan olika val är svårare att generalisera kring än andra. Val av takslag bör primärt göras utifrån funktionalitet som ska uppnås.

Värt att notera är att tegeltak har en förhållandevis hög påverkan under byggprojektet men kräver avsevärt mindre underhåll under livstiden vilket i de flesta fall väger upp för det ökade utsläppet inledningsvis.

Vidare har sedumtak en förhållandevis hög klimatpåverkan vid produktionen, det är därför viktigt att gröna tak utformas för att tillhandahålla önskade ekosystemtjänster och inte enbart används för att ge byggnaden en synlig grön del i syfte att signalera hållbarhet. Papp och plåttak har olika påverkan men ytterst är det funktionalitet på taket som bör avgöra valet.

2.4 Byggdel: Fasad

Fasadmateriäl är ofta en betydande del (runt tjugo procent) av klimatpåverkan från ett byggprojekt och i många fall är materialval styrt av detaljplanen. Av denna anledning är det extra viktigt att fokus läggs på att påverka utformningen av detaljplanen för att minska utsläppen från produktionen av fasaden.

Träfasader har klart lägst påverkan vid produktionstillfället men sett över en byggnads hela tekniska livslängd är tegel ofta det bästa alternativet. Tegel är dessutom ett material som lämpar sig väl för återbruk vid eventuella rivningar eller ombyggnader. Putsfasader är utsläppsmässigt sämre än träfasader men mer fördelaktiga i förhållande till betong eller plåtfasader. Putsfasader kan dock bli nödvändiga för att klara akustikkraV om en trästomme används.

2.5 Byggdel: Stomkomplettering

Stomkomplettering är ofta inte bland de större bidragande faktorerna till klimatpåverkan från ett byggprojekt under uppförandetiden. Över tid kan byggdelen dock ha väsentlig påverkan.

- Smart byggande för framtida underhåll
Stomkomplettering kan bli avgörande för påverkan inför framtida renoveringar och ska därför utföras med reversibla lösningar och på sådant sätt att exempelvis stambyten kan utföras från trapphus och att olika skador kan åtgärdas i största möjliga mån utan behov av evakuering av hyresgäster.
- Välj trä eller träbaserade material
Generellt bör stomkomplettering utföras med trä eller träbaserade material om möjligt. I andra hand bör material med homogen sammansättning

användas och material som innehåller många olika komponenter undvikas för att underlätta återvinning vid framtida demontering.

Materialval i stomkomplettering kan bidra till att minska klimatpåverkan men åtgärder här måste vägas mot om större utsläppsreduktioner kan uppnås genom att spendera eventuella merkostnader på andra områden

2.6 Byggdel: Rumskomplettering

Rumskomplettering har ofta ansetts vara försumbart ur klimatperspektiv men nyare kartläggningar har visat att detta inte stämmer. Exempelvis är färg ofta baserat på fossila material och används i stora mängder. Även val av köksinventarier och andra inbyggda inventarier kan vara relevanta för byggnadens totala klimatpåverkan.

- **Ytskikt**
Gällande ytskikt bör icke fossila material prioriteras över fossilbaserade (exempelvis oljebaserad färg). Detta innebär främst att trä- och stengolv bör användas där det möjligt och att väggar ska täckas med tapet eller färg utan fossila komponenter. Klinker och kakel till våtrum bör väljas med fossilfri glaserings.
- **Robusta inventarier**
Gällande inventarier bör främst trämaterial prioriteras. Utöver detta är det viktigt att fokusera på att installera robusta inventarier som dessutom är möjliga att reparera för att undvika klimatpåverkan från tillverkning av nya inventarier i driftskedet.

2.7 Byggdel: Installationer

Klimatpåverkan från installationer är ofta betydande i byggprojekt. Givet att stomme, fasad och tak har designats för att hålla nere klimatpåverkan kan installationer bli en betydande andel av byggnadens totala påverkan. I skrivande stund finns det få alternativ som är uppenbart bättre än branschens standardlösningar, det primära sättet att hålla nere klimatpåverkan är därför att minimera mängden installationer. Detta innebär att projektörer och entreprenörer måste uppdras att aktivt söka sätt att minimera mängden installationer utan att detta påverkar byggnadens prestanda eller hyresgästernas upplevelse. Inom byggdel tekniska installationer är det stor skillnad mellan olika typer av installationer. Sanitetsprodukter, värmepumpar och radiatorer är oftast de delar som driver störst utsläpp.

2.8 Entreprenad

Under byggtiden sker även en klimatpåverkan från själva arbetena som entreprenörerna utför samt de verktyg och den infrastruktur de nyttjar.

Störst påverkan relaterat till själva entreprenaden står oftast bränslet eller energin till olika arbetsmaskiner för samt energin som används för byggbodar och etableringen i stort. Givet detta bör det säkerställas att arbetsmaskiner och byggbodar drivs med miljömärkt el, biobränslen eller på annat sätt försöka minska påverkan från dessa.

Etableringsytor för lagring av material och avfallshantering är även viktiga för att effektivisera och minimera transport- och logistikarbetet och därigenom minska klimatpåverkan.

2.8 Cirkulär design

Genom cirkulär design kan förutsättningar skapas för att minska klimatpåverkan i framtida underhållsbehov. I projekteringen bör hänsyn tas till att säkerställa möjligheten att använda återbrukade varor i produktionen. Detta kan ske genom att exempelvis inte föreskriva specifika inredningsprodukter. Projekteringen bör istället föreskriva funktioner som kan fyllas antingen av återbrukade material, eller om dessa inte är tillgängliga, nya material med hög andel återvunnet innehåll.

- Återbruk
Genom att använda återbrukade fasaddelar och/eller bärande konstruktioner som är en väsentlig del av klimatpåverkan av byggnaden kan klimatpåverkan minskas kraftigt.
- Flexibilitet
Genom att planera och främja flexibla konstruktionslösningar kan klimatpåverkan minskas på sikt. Flexibel planlösning och demonteringsbar inredning bidrar till minskat behov av större ingrepp vid ombyggnationer och upprustning och möjliggör för varsam renovering.
- Reversibla metoder
Genom att använda reversibla metoder i stomme, stomkomplettering samt placering av installationsschakt och tekniska utrymmen möjliggörs mindre ingrepp i byggnaden på sikt när behov uppstår för underhållsarbeten. Därmed minskas mängden material när behovet av rivning minskar vid exempelvis stambyten.

3 Ombyggnad

Klimatpåverkan från ombyggnadsprojekt är till stor del beroende av de val fastighetsägaren gör gällande vad som ska renoveras. Att bygga om i onödan eller byta ut inventarier med tid kvar på sin tekniska livslängd leder till stora utsläpp som inte tillför värde till samhället. Att arbeta med underhåll för att förlänga byggdelars livslängd, minimera renoveringar och ombyggnadsåtgärder till de som faktiskt är nödvändiga är därmed den enskilt viktigaste åtgärden för att minska klimatpåverkan från ombyggnadsprojekt.

För de åtgärder som blir nödvändiga under en byggnads livstid bör det prioriteras att renovera inventarier snarare än byta ut dem. Utsläpp från produktionen av material till nya byggvaror överstiger ofta med stor marginal utsläppen från renoveringsarbeten.

Det är svårare att ge generell vägledning för ombyggnadsprojekt än för nybyggnadsprojekt. Därför presenteras nedan rekommendationer för fyra olika typer av ombyggnadsprojekt:

1. *Projekt som berör klimatskalet på byggnaden.* Fasadrenoveringar, takbyten och fönsterrenoveringar är exempel på åtgärder som berörs i denna punkt.
2. *Fastighetsinfrastruktur.* Stambyten, relining och ventilationsbyten är exempel på åtgärder som berörs i denna punkt.
3. *Inre arbeten.* Övriga arbeten i byggnaderna som exempelvis golvbyten, ommålning, ombyggnader i lägenheter berörs i denna punkt.
4. *Större ombyggnadsprojekt.* Där mer omfattande arbeten görs som medför evakuering av hyresgäster.

3.1 Principer för cirkulärt byggande

Genom att öka cirkulärt byggande finns stor potential att minska klimatpåverkan. Inom cirkulärt byggande kan en eller flera åtgärder tillämpas exempelvis genom:

- Återbruk
- Söka material med mindre klimatpåverkan
- Kravställa material med högre andel materialåtervunnen råvara
- Kravställa återtag från leverantören av överblivet material

Undersök alltid möjligheten att projektera in redan existerande material för återbruk/återmontering. Exempel på material som har hög potential att återbrukas från projekt inom bolaget eller externt:

Interiöra byggprodukter

- Innerdörrar
- Glaspartier
- Ej bärande innerväggar
- Undertak
- Golv
- Trappor
- WC-stolar och handfat
- blandare
- kabelstegar
- stenprodukter, ex. fönsterbänkar i sten

Exteriöra byggprodukter

- Brandstegar
- Fasadmateriel, tegel och mursten
- Takplåt
- Träprodukter
- Markmaterial för utemiljön
- Lekställningar, cykelförråd mm.
- Träd och växtmaterial

3.2 Klimatskal

Ombyggnadsprojekt som rör klimatskalet på byggnader medför klimatpåverkan i två steg, först vid produktionstillfället och sedan i driftskedet. Åtgärder i klimatskalet behöver därför vägas mellan den påverkan olika materialval har i produktionsskedet och de minskade utsläpp som sker till följd av energibesparingar som kan uppnås i driftskedet.

Detta kan illustreras med ett enkelt exempel: En modell av fönster ger upphov till 1 ton mer utsläpp vid produktion och montering jämfört med ett annat alternativ. De förväntas ge en energibesparing på 5000 kWh fjärrvärme per år vilket i sin tur minskar byggnadens utsläpp med 200 kg per år. I det andra fönsteralternativet erhålls ingen energibesparing jämfört med innan bytet. Det innebär att

fönstermodellerna med större produktionsutsläpp är klimatmässigt lönsamma om de kan förväntas sitta i kvar i byggnaden i över fem år utan åtgärder.

För att göra bra produkt- och materialval i denna typ av ombyggnadsprojekt behövs miljövarudeklarationer (förkortas till EPD) för alternativa produkter eller material samt vilket energibesparingseffekt (om någon) valen ger upphov till. En viktig del i arbetet framöver är att ställa krav på produktspecifika EPD-er för att öka tillgången på data och därmed kunna göra faktabaserade val.

3.3 Fastighetsinfrastruktur

Klimatpåverkan från fastighetsinfrastruktur är beroende av påverkan från material och rivning satt i relation till förväntad teknisk livslängd. Eftersom stammar, ventilationskanaler och liknande förväntas ha lång teknisk livslängd är det viktigt att inte välja material eller produkter med lägre påverkan i produktionsskedet om dessa kan förväntas ha kortare teknisk livslängd.

Finns alternativa material eller metoder som är jämförbara ur teknisk synvinkel kan miljövarudeklarationer för materialen användas för att finna det bästa alternativet. Generellt sett är metoder som innebär mindre användning av betong och mindre rivning bättre ur klimatsynpunkt.

3.4 Inre arbeten

Klimatpåverkan från inre arbeten kommer främst ifrån materialen som används. En större mängd olika material förekommer i projekten men primärt bör material med fossilt ursprung (såsom färg baserad på fossil olja eller plast) undvikas. Produkter som går att reparera eller restaurera i framtiden ska premieras över sådana som måste bytas ut när de är uttjänta. Om det finns likvärdiga produkter bör miljövarudeklarationer efterfrågas och jämföras för att finna det bästa alternativet.

3.5 Större ombyggnadsprojekt

Denna kategori kan till stora delar likställas med nyproduktion i både klimatberäkning och i vägledning. När stora delar av byggnaden byts ut är det mer lämpligt att ta ett helhetsgrepp kring beräkning och metodval för att minska klimatpåverkan.