



## Remissvar till Boverkets ”Förslag till svensk tillämpning av nära-nollenergibyggnader”

### Innehållsförteckning

1. Effektiv energianvändning, central del i systemsynen.....	2
2. Teknikneutralitet.....	3
3. Energikrav och uppföljningsprocess.....	3
4. Tydliga och väldefinierade energikrav.....	4
5. Förslag till övergripande inriktning.....	5
6. Exempel på tekniska lösningar.....	6
Bilaga 1. Energiteknisk analys av föreslagna nivåer.....	8

### Sammanfattande kommentarer

Sveriges Centrum för Nollenergihus anser att:

- kraven ska skilja på energiförluster och energitillförsel.
- ”fritt flödande energi på plats eller i närheten” inte ska gynnas framför kollektiva flödande energikällor. (Analysen vad avser värmepumpar som lokal energikälla är förenklad eftersom el till dess drift är mer centralt producerad än t.ex. fjärrvärme. )
- det saknas ett tydligt fokus för energikrav för byggnader: Energieffektivisering (minskat uttag av energiresurser) framför val av energislag eller om byggnaden använder lokalt producerad energi.
- endast med funktionskrav som ger byggnader låga värmeförluster (bra klimatskal och låga energiförluster från ventilation), kan låg energianvändning, hushållning med naturresurser och framtida låga energikostnader för boende säkerställas.
- ambitionen att utforma energikraven så dessa blir teknikneutrala är bra men förslaget bör då kompletteras med krav på max värmeförluster (värmeförlusttal, netto värmeenergi eller mer detaljerade funktionskrav som minskar värmeförlusterna).
- uppföljningen av energikraven inte fungerar idag och att processen måste förändras. Boverket bör tillhandahålla en väldefinierad beräkningsmetodik. Med ett krav på låga värmeförluster kan en myndighetskopplad prövning ske utifrån en enkel redovisning av hur byggnadens värmeförluster uppfyller det ställda kravet.



## 1. Effektiv energianvändning, central del i systemsynen

Energikravens viktigaste uppgift i BBR bör vara att säkra byggnader med låga värmeförluster (bra klimatskal och låga förluster i ventilationen). Detta är egenskaper som följer byggnaden under dess livstid och därmed säkrar en framtida låg energianvändning och framtida låga energikostnader för boende. De flesta byggnader byter energislag/uppvärmningskälla både en eller flera gånger under sin livstid. Fjärrvärmeproduktionen genomgår en ständig anpassning till förändrade förutsättningar vad gäller tillgång och pris på bränsle samt teknisk utveckling. Det saknas därför ett tydligt ställningstagande att fokus för BBRs energikrav för byggnader ska ligga på egenskaper som ger minskat uttag av energiresurser. Den viktigaste egenskapen för detta är låga värmeförluster som också ger en lägre belastning på energisystemen för el och fjärrvärme när de är som mest utnyttjade.

Ju kallare klimatet är vintertid desto större värmeeffekt kräver byggnaderna. I fjärrvärmesystemen går topplastpannorna som mest under kalla perioder och de har sämre egenskaper, större inslag av fossilenergi och energin kostar mer att producera. Dyrare kostnader för produktion och distribution är alltså kopplade till perioden med låga utetemperaturer, medan värme under resterade tid ofta sker med spillvärme, samtida elproduktion, mm vilket ger mindre klimatutsläpp.

Energikrav som fokuserar på minskade värmeförluster ger inte bara mindre energianvändning i slutskedet, de ger också lägre systemkostnader i produktionen och väsentligt lägre uttag av energiresurser på produktionssidan. Detta gäller även för elbaserade värmepumpssystem (småhus) där spetslast med renodlad el kan undvikas och värmepumpen och dess värmekälla skalas ner. Att energiuttagets tidsmässiga fördelning under året påverkar såväl miljöeffekter, resursuttag och ekonomi bör tydliggöras eftersom det klargör vilket lågt värde egen producerad el och värme på sommaren egentligen har jämfört med energi som krävs vintertid. Utredningens förslag som främjar besparing av lågvärdig värme (lokalt producerad solvärme och solex) gynnar därför suboptimerade lösningar. Åtgärder som minskar den utetemperaturrelaterade värmeenergin bör istället främjas.

Boverkets förslag, där både användning och produktion bakas ihop i samma funktionskrav, säkerställer inte byggnadens viktigaste egenskap att genom låga värmeförluster använda lite energi. Vi föreslår därför att ett kompletterande energikrav på max värmeförluster införs.

I utredningen anges att byggnadernas energianvändning har mycket liten direkt klimatpåverkande effekt med dagens försörjningssystem eftersom så lite fossil energi ingår i deras försörjning. Direkta effekter av ytterligare effektivisering blir små eller försumbara. Däremot finns indirekta effekter som kan ha stor betydelse globalt. Mer förnybar och hållbar energi blir över för andra samhällssektorer och för export.

Boverket anger att deras förslag gynnar egna småskaliga lösningar (värmepumpar) i förhållande till gemensamma försörjningslösningar som fjärrvärme. Sveriges Centrum för Nollenergihus ställer sig frågande till varför "fritt flödande energi på plats eller i närheten ska gynnas" framför kollektiva flödande energikällor och menar att fjärrvärme



på samma sätt som värmepumpar utgör lokal energiproduktion. Det är el till värmepumparna som påverkar uttaget av energiresurser, inte var värmepumpen står.

Boverkets förslag på NNE-krav anges i utredningen gynna lokalt producerad solel, men inte centralt producerad hållbar energi (förutom solel). Därmed missgynnas vindkraft och biobaserade elproduktionssystem som ger el även vintertid. Med en tydligare målsättning att minska uttaget av naturresurser så blir alltså förslaget svårt att motivera.

## 2. Teknikneutralitet

För att uppnå teknikneutralitet med avseende på val av energislag föreslår vi att ett krav som minimerar byggnadens värmeförluster införs. Val av energislag och produktionssystem ska kunna göras av fastighetsägaren utifrån de lokala förutsättningarna och påverkas av generella styrmedel som exempelvis energiskatter. De ska kunna väljas på sina egna kostnadsbaserade meriter och även kunna bytas ut under byggnadens livslängd.

Teknikneutralitet hanteras delvis med förslaget på viktad energi och som ger neutralitet relativt fjärrvärme för system där värmepumpar har en värmefaktor runt 2,5. Med viktad energi som centralt styrande krav kommer dock många byggherrar välja värmepumpslösningar för t.ex. ogynnsamma lägen (skuggad sol), för att kompensera för bristande konstruktionslösningar eller allt för uppglasade fasader. Ett exempel på en sådan lösning är spetseffekt med fjärrvärme och baslastproduktion med egen värmepump<sup>1</sup>. Denna lösning är mycket ogynnsam ur ett systemperspektiv, dvs leder till större uttag av naturresurser. Val av energislag borde ske utifrån de prissignaler de olika energislagen bär med sig inte utifrån byggreglernas utformning.

Ett praktiskt problem med Boverkets förslag med viktad energi är att viktad energi inte kan läsas av på mätaren och är heller inte kompatibelt med energideklarationerna. Elmatningen till mindre värmepumpsaggregat inkluderar el även till pumpdrift och i vissa fall även till drift av fläktar vilket försvårar en mätuppföljning.

## 3. Energikrav och uppföljningsprocess

Det går inte att granska utförda energiberäkningar idag till en rimlig arbetsinsats och utan specialkunskaper. Därför görs det inte heller av kommunernas byggnadsnämnder.

Att vänta med kontrollen tills mätvärden finns efter två driftsår (tre till fem år efter byggstart) är heller inte gångbart. De flesta nyuppförda byggnader saknar genomförda mätningar. Mätinsamling och mätanalys kräver specialkompetens, är kostsamt och ger påtagliga mätavikelser som blir svåra och kostsamma att förklara (t.ex avvikande driftförutsättningar för den aktuella byggnaden).

---

<sup>1</sup> Detta kan ge en hög värmefaktor om värmepumpen får producera enbart lågtemperaturvärme, dvs den egna värmepumpen "skummar grädden" i systemet där fjärrvärmens få stå för den mer besvärliga och mer resurskrävande delen,



Dessutom har nuvarande kontrollorgan lämnat ärendet vid slutintyget och det saknas påföljdssystem. Här krävs därför ett omtänkande från start.

Kontroll före byggstart skulle förutsätta en enkel och uppföljningsbar redovisningsform som kraven är relaterade till. Beräkningsstöd för årsenergi skulle kräva avsevärda insatser för ansvarig myndighet att utveckla och underhålla. Uppgiften skulle kunna reduceras påtagligt om de energikrav som ska kontrolleras innan byggstart begränsas till byggnadens värmeförluster. En sådan kalkyl är enkel till sin uppbyggnad och kräver få indata. Kalkylen påverkas dessutom inte av beteende och drifttekniska frågor.

BBR-konstruktionens otydlighet (se avsnitt 4) borde varit en av utgångspunkterna i en analys av hur kravkonstruktionen bör utvecklas. Både i Danmark och i Norge har man undanröjt dessa brister genom att i detalj beskriva beräkningsförutsättningar, klimatdata som kalkylen ska använda och referensdata för normal användning eller tom tillhandahålla den beräkningskärna som ska tillämpas. Ju tuffare krav som ställs desto viktigare med en väldefinierad beräkningsmetodik eller ett beräkningsprogram som kraven är kopplad till.

Med viktningsfaktor för el och enbart ett krav på levererad energi, så blir antaganden vad avser värmepumpens värmefaktor avgörande för om kalkylen för elvärmda byggnader klaras eller inte. Detta lämnar ett stort utrymme för godtycke.

Brister i kontrollsystemet är ett allvarligt problem eftersom mindre seriösa byggare har möjlighet att göra innovativa energikalkyler och sen komma undan. Detta försvagar konkurrensen på marknaden och blir ett hinder i utvecklingen. Det är Boverket som har ett övergripande ansvar för att utforma kraven på ett sätt så att de har förutsättningar för att fungera i kommunernas operativa kontrollprocesser.

#### 4. Tydliga och väldefinierade energikrav

När kraven kryper ner i nivå blir tolkning av otydliga delar i BBR helt avgörande för vilka resultat som idag kan räknas fram. Dessa otydligheter gör det också svårt att värdera förslagen på NNE-nivå som ges i utredningen. Efter avdrag för varmvatten och el till drift kommer restposten för byggnadens uppvärmning att ligga inom intervallet 5 – 50 kWh/m<sup>2</sup> för olika byggnadskategorier, se bilaga 1. Det innebär att kravet för vissa byggnader omöjligt kan klaras och för andra är oförklarligt generösa.

Även mycket tuffa energikrav måste möjliggöra byggande i lägen där knappt något bidrag från solvärme kan fås vintertid (innerstad, norrsluttning, omgivande skog), att kulvert kan finnas mellan byggnader, att garageplan ska ingå (vanligt innerstadskrav). Boverkets förenklade förslag innebär att byggnader inte kan uppföras i sådana lägen. Alternativt måste den generella kravnivån mildras så den möjliggör ytterligare 5 – 10 kWh/m<sup>2</sup> (nettoenergi) och blir då onödigt generös.

Den tillämpade "Tequila-metoden" som utredningen tillämpar för att fråga aktörerna om vilka kravnivåer som är möjliga måste kopplas till specificerade förutsättningar;

- Har byggnaderna kulvertförluster som också ska medräknas?



- Finns ett kallt garageplan vars elanvändning också ska tas med och belasta den uppvärmda byggnaden?
- Avser kravet energianvändning vid aktuell innetemperatur eller vid en referenstemperatur?
- Ska Svebys referensvärde för vädring (+4 kWh/m<sup>2</sup>) ingå?
- Är det faktisk varmvattenanvändning som avses (15 – 40 kWh/m<sup>2</sup> beroende på familjesammansättning) eller Svebys referensvärde på 25 som gäller?
- Får man dra av 5 kWh/m<sup>2</sup> för att man valt fördelningsmätning (uppskattad besparingseffekt) eller ska man bara gissa vilken effekt en sådan får?
- Vilken innetemperatur är nivån kopplad till och vilken tidsperiod hämtas klimatdata från? (Baseras de på klimatdata från den senaste 10-årsperioden är ju förslagen inte heller jämförbara med tidigare energikrav.)

Tolkningen av dessa otydliga delar i BBR blir helt avgörande för hur man svarar. De metoder utredningen använt för dialog, marknadsanalyser, merkostnadsanalyser kan egentligen inte tolkas med dessa oklarheter.

## 5. Förslag till övergripande inriktning

Sveriges Centrum för Nollenergihus föreslår ett nytänkande genom:

1. En tydlig målsättning för varför energikrav ska ställas (utöver krav på inneklimat, hälsa, mm). Ett fokus för energikrav för byggnader ska ligga på energieffektivisering (minskat uttag av energiresurser) och inte på val av energislag eller om byggnaden använder lokalt producerad energi eller inte. Det innebär att uppskattningar av direkta effekter på klimatutsläpp inte är en relevant fråga, de är de indirekta effekterna som ett minskat uttag av energiresurser ger som har betydelse. Ett sådant fokus kan uppnås genom ett skarpt energikrav som minimerar byggnadens värmeförluster. Detta minskar byggnadens värmeenergi som mest när det är som kallast och försörjningssystemen är som mest belastade.

Det är naturligtvis viktigt att om/när elenergi används så ska de ske på ett effektivt sätt vilket motiverar ett kompletterande energikrav på årsenergi och viktningstal/primärenergital så att effektiva värmepumpar används för värme och varmvatten vid eluppvärmning. Hur viktningstal/primärenergi även kan utformas med en tidsupplösning över året och därmed miljökonsekvenser och resurseffektivitet bör diskuteras närmre utifrån de studier som finns genomförda inom området.

2. Teknikneutralitet relativt olika energislag.

Detta sker enklast genom ett skarpt energikrav som minimerar byggnadens värmeförluster. Val av energislag blir därmed en sekundär fråga och som ska kunna avgöras av byggherren utifrån drift- och leveransförutsättningar.

3. Kommunens hantering innan starttillstånd.

Kontrollprocessen anpassas till vad som är hanterbart av dagens byggnadsnämnder, med:

- ett enkelt energikrav kopplat till byggnadens värmeförluster och med



- ett enkelt beräkningsverktyg som alla ska använda för att redovisa att detta delkrav har förutsättningar att uppfyllas. Därmed blir denna del väldefinierad och ger inte utrymme för manipulerade kalkyler. Vidare blir påföljden tydlig. (Ingen byggstart om inte godkänt värde.)
- ett redovisningskrav på beräknad och uppmätt energi. Beräknad energi har ett stort informationsvärde och ett stöd för byggherren för att kunna ställa krav på uppföljningssystem (under byggprocess och efter idrifttagning) så att beräknade värden blir verklighet. Uppmätt energi kopplas till dagens energideklarationer och ska redovisas.

## 6. Exempel på tekniska lösningar

Ett kompletterande energikrav som avser byggnadens värmeförluster kan lösa många av de problem som vi här uppmärksammat. Detta kan utformas på en rad olika sätt. Exempel på alternativ som kan nämnas är netto värmeenergi, energisignatur, värmeförlustfaktor vid dimensionerande utetemperatur eller en kombination av delkrav som klimatskalets genomsnittliga U-värde, täthet och ventilationssystemets värmeförluster. (Ett enkelt krav på genomsnittligt U-värde som också har framförts i diskussionerna är dock inte en lösning eftersom den inte är relaterad till byggnadens specifika värmeförluster. Hänsyn måste också tas till byggnadens formfaktor. Vidare tappar man bort övriga parametrar som täthet och ventilationens förluster.)

Sveriges Centrum för Nollenergihus har erfarenheter från mer än 10 års tillämpning av ett krav på byggnadens värmeförlusttal.

Ett krav på värmeförlusttal anger max värmeförlust ( $W/m^2$ ) vid dimensionerande vinterutetemperatur. Lägre värmeförluster ger med automatik lägre årsenergi för byggnadernas uppvärmning. Fördelarna är att:

- byggnadens energianvändning när energisystemen är som mest belastade (vintertid) minskar, både topp effekterna och kilowattimmarna.
- Värmeförlusttalet är mycket enkelt att beräkna utifrån byggnadens tekniska egenskaper (det som byggherren har rådighet över). Inga klimatdata krävs utöver dimensionerande utetemperatur. Beteendenaspekter, mm behöver inte beaktas och hänsyn behöver heller inte tas till spillvärme från verksamhet, hur mycket sol som strålar på byggnaden och hur mycket av det som skuggas bort eller skärmas av.
- Enkelheten i kalkylen gör att den med fördel kan tillhandahållas av Boverket.
- En enkel kalkyl och redovisning av indata i samma form för hela landet skulle underlätta kritisk granskning av BN på kommunerna innan igångsättningstillstånd.
- Ett sammanhållet energikrav för byggnadens värmeförluster, istället för delkrav på klimatskal, täthet och ventilation, ger projektören större frihetsgrad att hitta kostnadseffektiva lösningar. Det blir därmed mer teknikfrämjande än skarpa delkrav och enklare att formulera detta mer övergripande funktionskrav.

Begreppet är nytt för många, men de data som behövs är samma data som ändå behövs för alla energibalanskalkyler, bara påtagligt mer begränsade (till klimatskal och



ventilationssystem). De kräver därför mindre kunskap och mindre beräkningsinsatser än en årsenergikalkyl och ett väsentligt enklare beräkningsstöd.

Detta delkrav ingår som styrande krav i FEBYs kriterier för passivhus eller minienergihus (hundratals byggnader uppförda). Västerås kommun, som tillämpat dessa på 40 småhus, har i en mätuppföljning av husens värmeförluster fått en bra överensstämmelse mellan beräknade värden och uppmätta.

Värmeförlusttalet säkrar att byggnaden har goda förutsättningar för en låg energiåtgång för uppvärmning och gynnar åtgärder med en lång tidshorisont. Att byggnaden sköts och drivs på ett genomtänkt sätt har också betydelse och motiverar att krav även ställs på total levererad energi som kompletterande energikrav.

Kravnivån för värmeförlusttalet sätts på en så skarp nivå att den för normala byggnader ger en årsenergianvändning som motsvarar den ambitionsnivå som Boverket föreslagit. Kravet på levererad årsenergi sätts på en nivå så den även kan klaras för byggnader med sämre förutsättningar (solskuggade områden).

Med en sådan strategi kommer:

#### Uppvärmningsenergi säkras på en låg nivå

Energitillförsel för varmvatten är huvudsakligen en konsekvens av beteende. Verklig varmvattenåtgång är så kraftigt varierande att ett hårt styrande årsenergikrav där varmvatten ingår skapar stor osäkerhet.

För lokalbyggnader bör varmvatten eventuellt inte ingå i årsenergikravet.

#### Förutsägbara resultat

Värmeförlusttalet kan kontrolleras enkelt innan byggnaden uppförs. Att konstruktionen följer handlingarna kontrolleras av besiktningsmannen. Detta ger en enklare uppföljningsprocess.

#### Teknikneutralitet och viktningsfaktor

Värmeförlusttalet är oberoende av energislag och därmed teknikneutralt. Nivån på levererad energi blir låg, så ett delkrav på levererad energi bör bli styrande bara för byggnader med sämre förutsättningar vad avser spillvärme, skuggningsförhållanden, mm.

Förslagsvis tillämpas viktningsstalet för el bara på byggnader med mixade energislag. Det blir för byggherrarna tydligare om rent elvärmda byggnader har ett separat anpassat krav på levererad energi (huvudsakligen småhus som utgör ett stort antal bygglovsärenden).



## Bilaga 1. Energiteknisk analys av föreslagna nivåer

Boverkets förslag ger svåra eller närapå omöjliga krav för fjärrvärmda flerbostadshus, medan kraven för småhus är generösa. Av tabell 1 framgår att föreslagen nivå för NNE innebär att fjärrvärmda småhus kan använda över 50 kWh/m<sup>2</sup> som avgiven uppvärmningsenergi efter avdrag för fastighetsel och varmvatten, vädring, mm. Fjärrvärmda flerbostadshus kan endast använda 5 - 15 kWh/m<sup>2</sup>. Spridningen mellan 5 och 15 beror på projektens skilda förutsättningar där den lägsta nivån blir fallet för byggnader utan solvärmeinstrålning vintertid, garageplan i källare där ledningsdragningen förläggs eller med kulvertförluster. Då skulle kravnivån bli omöjlig att klara.

En jämförelse med erfarenheter från passivhusbyggande (mellan de två högra kolumnerna) visar att spridningen mellan olika byggnadstyper är omotiverat stor.

	NNE förslag	Erfarenhet Fastighetsel	Sveby Varmvatten	Utrymme Värme netto	passivhus Värme netto
Flerbostadshus	55	10	25	5 - 15	15
Dito små lgh	65	10	25	15 - 25	-
Förskola	50	10	2	28 - 35	25
Småhus	80	5	20	51 - 54	20-25

**Tabell 1. Utrymme för netto värmeenergi (kWh/m<sup>2</sup>) med Boverkets förslag till NNE och med nuvarande passivhuskriterier (FEBY12) som jämförelse. Svebys referensvärden för varmvatten och vädring (4 kWh/m<sup>2</sup>) har använts. Erfarenhetsvärden för fastighetens eldrift och VVC-förluster har också beaktats<sup>2</sup>. De senare antas variera mellan 5-15 kWh/m<sup>2</sup>. Förskola har valts som exempel för lokaler eftersom här finns bra erfarenheter (uppmätt) även för passivhus.**

En generösare nivå för mycket små lägenheter är motiverad eftersom dessa behöver ett högre relativt luftflöde. Tillägget på 10 kWh/m<sup>2</sup> motsvarar den tillkommande förlusten med högre luftflöden. Förslaget ger därmed inget incitament att välja behovsstyrd ventilation.

För analysen av NNE-förslagets konsekvenser för elvärmda byggnader har samma ansats för fastighetsel tillämpats som ovan. I tabell 2 redovisas byggnadens utrymme för köpt elenergi för en elvärmd byggnad.

	NNE förslag	NNE elvärmd	passivhus
flbh	55	28	20 - 25
flbh små lgh	65	32	
förskola	50	26	20 - 25
Småhus	80	35	20 - 25

**Tabell 2. Utrymme för köpt elenergi (kWh/m<sup>2</sup>) för elvärmda byggnader med Boverkets förslag till NNE och med nuvarande passivhuskriterier som jämförelse.**

<sup>2</sup> För centralvärmda större byggnader måste även hänsyn tas till förluster i undercentral och förluster för varmvattencirkulation. Dessa varierar beroende på byggnadens förutsättningar och dess utformning. Vid en genomtänkt projektering är ett intervall för dessa förluster på mellan 5 - 15 kWh/m<sup>2</sup> rimligt att anta.





Kravnivåerna för elvärmda byggnader är mer balanserade, med mindre dramatiska skillnader mellan olika kategorier. Nivån för småhus är relativt generös och ligger på medelvärdet av uppmätt energi för 40 småhus uppförda enligt de lokala energikraven i Västerås och därmed visar vad som var möjligt ca 10 år innan NNE-kraven träder i kraft.