



Kontaktperson
Svein Ruud
Energi och bioekonomi
010-516 55 14
svein.ruud@sp.se

Datum 2015-08-31
Beteckning
Ert datum 2015-06-17
Er referens M2015/2507/Ee

Sida
1 (6)

Regeringskansliet
Miljö- och energidepartementet
103 33 Stockholm

Remissvar till rapporten Förslag till svensk tillämpning av nära-nollenergibyggnader

Allmänna synpunkter

Avsnitt 9 i Boverkets byggregler har succesivt förbättrats och kraven skärpts till en nivå som i föreliggande BBR22 börjat närma sig vad som kan definieras som en nära-nollnivå. Detta åtminstone för bostäder och vissa typer av lokalbyggnader. Detta återspeglas också av en i genomsnitt successivt sjunkande energianvändning i nybyggda hus under senare år.

Det är bra att fastställa de energikrav som ska gälla i föreskrifterna (NNE) i BBR i god tid före 2021 så att byggherrar, entreprenörer och underleverantörer får en rimlig tid för anpassning.

Synpunkter på avsnitt 2.4 Val av teknisk nivå för nära-nollenergibyggnader

Vi instämmer i att den idag bästa tillgängliga tekniken är en lämplig utgångspunkt för en definition av de tekniska och ekonomiska nivåerna för nära-nollenergibyggnader. Även om vissa av dessa tekniker inte ligger på en kostnadsoptimal nivå idag finns det förutsättningar för att så ska vara fallet om fem år.

Synpunkter på avsnitt 3.2 Uppskattning av möjlig nivå

Under vilka förutsättningar är dessa uppskattningar gjorda? Även om en viss tillgodoräkning av lokalt producerad förnybar energi medges vid beräkning av byggnadens energianvändning så bör kravnivåerna vara sådana att de kan nås även utan lokalt producerad förnybar energi. Detta då det måste vara möjligt att bygga även på en skuggig och solfattig tomt. Med detta i beaktande och under förutsättning att det är i ett Stockholmsklimat kravnivåerna ska uppfyllas så är vi mycket tveksamma till de uppskattningar som gjorts avseende flerbostadshus är rimliga. Vi har visserligen utvärderat flera fjärrvärmda flerbostadspassivhus som ligger på en specifik energianvändning på ca 50 kWh/m² år. Men det är då byggnader i ett mycket soligt och gynnsamt kustklimat (klimatzon IV) och där uppmätt användning av varmvatten ligger på ca 15 kWh/ m² år, vilket är mycket lägre än normalt (25 kWh/ m² år enligt SVEBY). Korrigerat till Stockholmsklimat och normal varmvattenanvändning borde dessa byggnader hamna på ca 65 kWh/ m² år. Med viss marginal för skuggigare läge bör 70 kWh/ m² år vara en rimlig nära-nollnivå.

Uppskattade nära-nollnivåer för elvärmda småhus och fjärrvärmda lokalbyggnader av typen kontor verkar däremot rimliga. Dock bör nämnas att andra typer av lokalbyggnader har helt andra förutsättningar, exempelvis sjukhus med dygnetruntverksamhet.

Synpunkter på avsnitt 3.3 Effekter på byggkostnader och byggande

Utfall av nuvärdesberäkningar beror väldigt mycket på vilken energiprisutveckling, diskonteringsränta, etc., som använts i beräkningarna. Exempelvis har man inte räknat med

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress	Besöksadress	Telefon / Telefax	E-post / Internet	Bankgiro	Org.nummer
SP Box 857 501 15 BORÅS	Västeråsen Brinellgatan 4 504 62 BORÅS	010-516 50 00 033-13 55 02	info@sp.se www.sp.se	715-1053	556464-6874

någon energiprisökning Redovisade beräkningsresultat ger därför endast en indikation på lönsamhet under dessa specifika förutsättning. Att det framförhandlingsbara elpriset har stått still eller t.o.m. minskat under senare år innebär inte att konsumentens totala elpris inklusive nätavgifter har minskat. Detta då de rörliga nätavgifterna har ökat kraftigt under senare år och förväntas fortsätta att göra så framöver. Med detta i beaktande kan den framtida vinsten av minskad energianvändning bli högre än vad Boverket beräknat.

När det gäller merkostnaderna för att halvera specifika energianvändningen till 45 kWh/m² år (jämfört med kravnivån i BBR 21) i ett fjärrvärmtd flerbostadshus så är vi tveksamma till den låga merkostnad som anges i Tabell 3.4, speciellt med bakgrund av att vi är tveksamma till att det ens är möjligt att i ett Stockholmsklimat nå ned till dessa nivåer, se kommentar ovan, i alla fall inte utan lokalt producerad förnybar energi. Vid användning av termiska solfångare skulle det dock vara möjligt. Men om man i Stockholm sänker fjärrvärmtaxan sommardag på samma sätt som man gjort i Göteborg kommer en sådan investering att vara mycket olönsam.

Även för det fjärrvärmtd småhuset är det endast med termiska solfångare som en halvering till 45 kWh/m² år bedöms vara möjlig.

För elvärmtd småhus och flerbostadshus är det dock möjligt att med bergvärmepumpar, bra klimatskal och ventilationsvärmeåtervinning halvera energianvändningen till 27,5 kWh/m² år (jämfört med kravnivån i BBR 21). Det är dock tveksamt om det är en kostnadsoptimal nivå.

Synpunkter på avsnitt 3.6 Tekniskt tillgänglig nivå – slutsatser

Vi är tveksamma till de slutsatser som Boverket dragit baserat på utdrag ur energideklarationsregistret. Vi misstänker att flertalet av de mängd hus (12 %) som har en specifik energianvändning ≤ 35 kWh/m² år inte har en frånluftsvärmepump och/eller är placerade i ett mer gynnsamt klimat än Stockholm. Dessutom är energideklarationerna i sig behäftade med stora osäkerheter i beräknad energiprestanda. Exempelvis bedöms energideklarationsschablonen för hushållsel överskatta användningen av hushållsel i ett nybyggt småhus. Felaktiga areor, ej medräknad elgolvvärme och el i FTX-aggregat, etc. är andra osäkerhetsfaktorer.

Den i tabell 3.9 föreslagna nivån för elvärmtd småhus är enligt vår mening för låg om förutsättningen är att uppvärmningen ska ske med en frånluftsvärmepump. Både branschens uppskattning av rimlig nivå och nedan gjorda beräkning (se synpunkter på avsnitt 5.3.1 Småhus) indikerar att en rimlig nivå är ca 45 kWh/m² år.

Enligt ovan är vi också mycket tveksamma till den föreslagna nivån för ej elvärmtd flerbostadshus. 70 kWh/m² år är enligt vår bedömning en mer rimlig nivå förutsatt att byggnaden ligger i ett Stockholmsklimat.

Synpunkter på avsnitt 4 Förslag till definition av energiprestanda – systemgräns för nära-nollenergibyggnader

Vi anser liksom Boverket att Systemgräns levererad (köpt) energi är ett lämpligt sätt att presentera byggnadens övergripande energiprestanda. Vi håller också med om att varken primärenergi eller nettoenergi är lika lämpliga mått. För att säkerställa bra klimatskal bör man dock skärpa kravet på högsta U_m -värdet för småhus och återinföra ett krav på klimatskalets lufttäthet för samtliga byggnadstyper. Förutom mindre onödiga ventilationsförluster innebär tätare klimatskal även bättre termisk komfort och mindre fuktrisker, samt att det är lättare att balansera ventilationen. Risk för ökade problem med kraftiga undertryck i samband med utsugande köksventilation bedöms kunna lösas tekniskt.

I genomgången av olika systemgränser saknar vi dock helt en diskussion om att även inkludera levererad (köpt) hushålls- och verksamhetsenergi. Energiprestandadirektivet ger tydligt en valmöjlighet att inkludera denna energi, vilket också gjorts i flera nordiska grannländer.

Argumentet att hushålls- och verksamhetsenergi är beteendeberoende och något som Boverket inte kan styra över håller vi inte med om. Detta då både inomhustemperatur och användning av varmvatten, som är minst lika beteenderelaterat redan ingår i energianvändningen inom den befintliga systemgränsen.

I moderna välisolerade byggnader kan hushålls- och verksamhetsenergi stå för mer än hälften av den totala energianvändningen och bidrar till en stor del av uppvärmningen. Det är därför i ett lågenergihus i princip omöjligt att korrigera uppmätt energianvändning för avvikelser från normalt brukande om hushålls-/verksamhetsenergi är okänd. Användning av schabloner för hushålls-/verksamhetsel vid beräkning av specifik energianvändning innebär en mycket stor osäkerhet i beräknat värde.

Det är dock inte nödvändigt att hushålls- och verksamhetsel ingår i systemgränsen. Men för att uppmätt energianvändning ska kunna korrigeras på ett korrekt sätt bedöms att hushålls- och verksamhetsel måste mätas och läsas av minst en gång per månad. Därutöver bör man fastställa vad som är ett normalt/standardiserat brukande för olika typer av byggnader. Detta gäller givetvis även varmvattenanvändningen (vilken ingår i den befintliga systemgränsen) och inomhustemperatur.

En nackdel med att inkludera hushålls-/verksamhetsel är att dagens systemgräns nu har blivit relativt inarbetad och etablerad. Det gör det svårare att jämföra gamla och nya värden, vilket kan leda till en del missförstånd.

Synpunkter på avsnitt 4.5.4 Nivå på viktningfaktorn

Vi bedömer liksom Boverket att en viktningfaktor på 2,5 är lämplig för beräkning av en värmepumps genomsnittliga prestanda. Denna kan då användas för att beräkna en rimlig skillnad i energikrav mellan en ej elvärmad byggnad och en elvärmad byggnad.

Synpunkter på avsnitt 5.1.1 Beräkning av byggnaders specifika energianvändning

Boverkets föreslagna beräkningsformel kan vid första anblicken förefalla tilltalande, d.v.s. att få ett värde som är direkt jämförbart oberoende av uppvärmningssätt. Detta är dock inte sant. I praktiken kan det leda till mycket konstiga resultat. Olika tekniska lösningar kan ha olika fördelning mellan elenergi till värme, varmvatten, komfortkyla och byggnadens fastighetsel men ändå samma totala elanvändning. Att då multiplicerad byggnadens fastighetsel med en annan faktor än övriga elförbrukare leder då till att byggnader med samma totala elförbrukning men olika tekniska lösningar kan få olika specifik energianvändning. Ett exempel; två småhus med frånluftsvärmepump men olika värmedistributionssystem (golvvärme och radiatorer). Båda husen använder 45 kWh/m² år för värme, varmvatten och ventilation. Huset med radiatorer använder 3 kWh/m² år el till cirkulationspumpar och fläktar medan huset med golvvärme använder ytterligare 3 kWh/m² år el till cirkulationspumpar vilket dock kompenseras av mindre el till värmepumpens kompressor (bättre årsvärmefaktor med golvvärmens låga framledningstemperatur). Enligt Boverkets föreslagna formel får då radiatorhuset en specifik energianvändning på 108,0 kWh/m² år medan golvvärmehuset får 103,5 kWh/m² år. Som synes hamnar vi med en rimlig prestanda för en frånluftsvärmepump i båda fallen dessutom långt över den av Boverket föreslagna kravnivån på 80 kWh/m² år.

En annan nackdel med Boverkets föreslagna beräkningsformel är att den för elvärmade byggnader ger en fiktiv energianvändning som kan vara svår för gemene man att förstå. Speciellt gäller detta om formeln även ska tillämpas när man energideklarerar befintliga

byggnader med äldre värmepumpar eller direktel. Rent praktiskt skulle det dessutom kräva ytterligare minst en undermätare per byggnad för att separera ut byggnadens fastighetsel från el till värmepumpar och eventuella kylmaskiner.

Vi förordar därför att den av Boverket föreslagna beräkningsformel inte används utan att all levererad (köpt) energi räknas utan viktningfaktor, samt att man bibehåller nuvarande relativt inarbetade indelningen av kravnivåerna i elvärmda och ej elvärmda byggnader.

Synpunkter på avsnitt 5.1.2 Kravnivåer på byggnaders specifika energianvändning

Med anledning av föregående synpunkter föreslår vi att de föreslagna kravnivåerna i tabell 5.1 ändras enligt följande:

Uppvärmningsform	Småhus > 130m ²	Flerbostadshus		Lokaler * Kontor
		> 35 m ² /lgh	≤ 35 m ² /lgh	
Ej el	80	70	80	50
El	45	35	40	30

*) För andra typer av lokalbyggnader än kontor behöver sannolikt andra kravnivåer tillämpas. Vidare bör nuvarande tillägg för högre flöden ses över. De förefaller väl höga. Med indelning i fler lokaltyper samt antagande om värmeåtervinning och behovsstyrd ventilation kanske det inte behövs några tillägg alls.

I det kommande föreskriftsarbetet bör nuvarande fyra klimatzoner ersättas med korrektionsfaktorer för varje kommun enligt tidigare remissförslag från Boverket. Detta för att minska inverkan av de stora skillnader i klimat som finns inom nuvarande klimatzoner samt de stora hopp i kravnivå som idag finns vid gränsövergången mellan de olika klimatzonerna.

Synpunkter på avsnitt 5.1.3 Justering av krav ... för mindre småhus

Vi instämmer i att någon typ av korrektionsfaktor bör införas för mindre småhus.

Synpunkter på avsnitt 5.2.1 Fritt flödande energi

Vi tycker att Boverkets förslag till utvidgad systemgräns är bra. Däremot saknar vi helt en diskussion och ett förslag på vilken tidsperiod som ska gälla vid beräkning av hur mycket egenproducerad förnybar el från flödande energikällor som får tillgodoräknas. Är det momentant (varje sekund), en timme, en månad eller ett år. Detta har stor betydelse för hur mycket egenproducerad el som kan tillgodogöras inom systemgränsen.

Synpunkter på avsnitt 5.3.1 Småhus

Boverkets omräkning i avsnitt 5.3.1 från ett fjärrvärmtd småhus på 80 kWh/m² år till småhus med frånluftsvärmepump är felaktig. Det fjärrvärmtd småhuset måste i detta fallet vara utrustat med en effektiv ventilationsvärmeåtervinning. Inverkan av denna måste tas hänsyn till innan beräkning av prestanda med frånluftsvärmepump kan beräknas. Detta då både frånluftsvärmepumpen och ventilationsvärmeåtervinnaren använder sig av samma värmekälla. Till de 80 kWh/m² år måste då först ca 30 kWh/m² år läggas till. Detta ger då:

$$(80 + 30 - 5)/2,5 + 5 = 47 \text{ kWh/m}^2 \text{ år}$$

Hade det istället handlat om att räkna om till ett småhus med berg-, mark- eller uteluftsvärmepump så kan ventilationsvärmeåtervinningen behållas och omräkning göras på så sätt som Boverket redovisat. Då fås 35 kWh/m² år som ett rimligt värde.

Synpunkter på avsnitt 6 Byggnader som ägs och används av myndigheter

När det gäller Byggnader som ägs och används av myndigheter förordar vi den ”vidare tolkningen”, d.v.s. den som omfattar fler byggnader.

Synpunkter på avsnitt 7

Vi tycker det är olyckligt att man inte på ett bättre sätt har kunnat samordna energikraven i de nordiska länderna. Detta hade väsentligt underlättat för entreprenörer, småhustillverkare och tillverkare av värme- och ventilationssystem och reglerna var samordnade. Kostnaderna för produktion av nära-nollenergi-byggnader i de nordiska länderna hade då kunnat bli lägre.

Sammanfattning

Det är bra att Boverket haft ambitionen att verkligen skärpa energikraven i byggreglerna till vad som är tekniskt möjligt med den idag bästa tillgängliga tekniken. Dock bör kravnivåerna kunna uppnås även med en byggnad som är placerad på en skuggig och solfattig tomt i den kallaste delen av respektive klimatzon. Vidare är vi tveksamma till de långtgående slutsatser som dragits utifrån utdrag ur energideklarationsregistret, samt i några fall de uppskattningar av merkostnader som har gjorts. I fallet med småhus har också en felaktig omräkning från fjärrvärme till frånluftsvärmepump gjorts. Vissa av de föreslagna kravnivåerna har därför blivit tuffare än vad som med angivna förutsättningar rimligtvis kan anses vara möjligt för alla byggnader att uppnå. Den av Boverket föreslagna beräkningsformeln för specifik energianvändning med viktningfaktor 2,5 för viss elanvändning bedöms vidare ej fungera så bra i praktiken.

Vi föreslår därför att:

- Nuvarande systemgräns (exklusive hushålls- och verksamhetsel) behålls, men att det ställs krav på mätning och månadsvis avläsning av hushålls- och verksamhetsel. Detta kan för vissa byggnadstyper kräva en lagändring.
- Nuvarande indelning av energikraven i elvärmade och ej elvärmade byggander behålls, d.v.s. att Boverkets föreslagna beräkningsformel med viktningfaktor 2,5 för viss elanvändning ej ska användas.
- Krav på specifik energianvändning för de byggnadstyper som redovisas i avsnitt 5.1.2 ändras enligt följande:

Uppvärmningsform	Småhus > 130m ²	Flerbostadshus		Lokaler Kontor
		> 35 m ² /lgh	≤ 35 m ² /lgh	
Ej el	80	70	80	50
El	45 **	35	40	30

**) Ett alternativ för att kunna sänka kravnivån till 35 kWh/m² år för elvärmade småhus är att man frångår förutsättningen att det ska kunna klaras med en frånluftsvärmepump. Genom att i det allmänna råd som finns efter den sista tabellen i avsnitt 9.2 i nuvarande BBR 22 byta ut ordet "värmepump" mot det mer specifika "berg-, mark- sjö- eller uteluftsvärmepump" så medges 20 % tillägg för frånluftsvärmepump. Visserligen innebär detta ändå en ytterligare skärpning av kraven med en frånluftsvärmepump till 42 kWh/m² år men det bedöms ändå möjligt att nå med dagens bästa frånluftsvärmepumpar. Vidare innebär detta att ett småhus med frånluftsvärmepump som inte klarar 35 kWh/m² år ej ska vara ett förstahandsalternativ.

- Nuvarande fyra klimatzoner ersätts med korrektionsfaktorer för varje kommun enligt tidigare remissförslag från Boverket.
- En korrektionsfaktor införs för småhus med $A_{temp} < 130 \text{ m}^2$.
- Det fastställs vad som är ett normalt brukande för olika typer av byggnader avseende inomhustemperatur och användning av varmvatten, hushålls- och verksamhetsenergi.
- Det utreds närmare hur varmvattenanvändningen ska mätas och korrigeras.
- Det förtydligas vilken tidsperiod som ska gälla vid beräkning av hur mycket egenproducerad förnybar el från flödande energikällor som får tillgodoräknas.

- Lokalbyggnader delas in i flera kategorier med olika kravnivåer avseende specifik energianvändning utifrån deras olika förutsättningar.
- Nuvarande tillägg för högre flöden ses över. Med fler lokaltyper samt antagande om värmeåtervinning och behovsstyrd ventilation kanske det inte behövs några tillägg alls.
- Det införs en utökad systemgräns för fritt flödande energi enligt Boverkets förslag.
- Kravet på U_m -värde för småhus skärps till $\leq 0,30 \text{ W/K m}^2 A_{om}$.
Krav på klimatskalets lufttäthet återinförs, förslagsvis $q_{n50} \leq 0,3 \text{ l/s m}^2 A_{om}$ för småhus och $q_{n50} \leq 0,4 \text{ l/s m}^2 A_{om}$ för flerbostadshus och lokalbyggnader.

Med vänlig hälsning

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Energi och bioekonomi - Klimatisering och installationsteknik



Signed by: Svein Ruud
Reason: Jag är författare till det här dokumentet
Date & Time: 2015-08-31 15:03:23

Svein Ruud
Teknisk expert



Andreas Johansson
Enhetschef