



Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor (UFOS)

Bygg energieffektiva lokaler

Lågenergibyggande i stat, kommun och landsting

Läses med varsamhet

Denna publikation är delvis inaktuell. Delar av innehållet kan fortfarande vara relevant och aktuellt. Därför har vi märkt den "Läses med varsamhet".



Det här är UFOS

Den offentliga sektorn äger och förvaltar tillsammans cirka 90 miljoner kvadratmeter lokalyta. De fastighetsorganisationer som hanterar förvaltningen av dessa byggnader har som uppgift att ge maximalt stöd till den offentliga sektorns kärnverksamheter och att hålla dem med lokaler och service som har rätt kvalitet till lägsta kostnad. UFOS (Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor) bedriver utvecklingsprojekt som ger offentliga fastighetsförvaltare verktyg att effektivisera fastighetsföretagandet och att höja kvaliteten för hyresgästerna. Bakom UFOS står Sveriges Kommuner och Landsting, Fortifikationsverket, Akademiska Hus och Samverkansforum för statliga byggherrar och förvaltare genom Statens fastighetsverk och Specialfastigheter. Sedan 2004 deltar även Energimyndigheten för att särskilt stötta projekt som syftar till energieffektivisering och minskad miljöbelastning i fastighetsföretagandet. Denna satsning går under namnet UFOS Energi. UFOS energisamarbete har hittills resulterat i ca 20 publikationer, både handböcker och idéskrifter, i något som kallas för Energibiblioteket. Syftet med detta är att ta fram goda exempel från offentliga fastighetsägare och att visa på praktiska verktyg. Se Energibiblioteket som en verktygslåda – den självklara startpunkten för dig som arbetar med energifrågor! Mer information hittar du på www.offentligfastigheter.se.



Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor (UFOS)

© UFOS

118 82 Stockholm, tfn 08-452 70 00

E-post fastighet@skl.se

Webbplats www.offentligfastigheter.se

ISBN 978-91-7164-818-1

Tryckeri LTAB, 2012

Text Saga Ekelin, Kristina Tegman och Agneta Persson

Grafisk form och produktion ETC

Omslagsbild Daniel hertzell/FOLIO

Övriga bilder C. Diehl, Werner Nystrand/FOLIO. MASKOT.

Björn Ullhagen/PUBLICIMAGE. Tobias Andersson. Lena Lidén.

Distribution

Skriften beställs på www.skl.se/publikationer

Bygg energieffektiva lokaler

Lågenergibbyggande i stat, kommun och landsting

Förord

I arbetet med att minska vår negativa klimat- och miljöpåverkan spelar offentliga fastighetsägare en viktig roll. Ambitionerna ökar och kraven blir tuffare.

UFOS vill främja ett ökat antal lågenergibyggnader i Sverige. Det är en målsättning som delas med EU, regeringen, Energimyndigheten, kommuner och landsting och många fler.

För att vi ska kunna nå detta mål finns ett antal frågeställningar som behöver behandlas:

- Vad ska uppnås?
- Hur lyckas vi?
- Hur har andra gjort?

I den här skriften kan du få svar på dessa frågor. Syftet är att diskutera och analysera hur den offentliga sektorn kan uppfylla de krav som ställs på näronnenergibyggnader vad gäller ändamålslokaler. Vi reder ut begrepp och går igenom dagens och morgondagens krav. Vi diskuterar mervärden med lågenergibyggnader, går igenom framgångsfaktorer och var det går att hitta stöd och erfarenheter. Slutligen intervjuar vi de som lyckats om varför de har valt att satsa, hur de löst olika problem och vad som gjort framgången möjlig.

Skriften har initierats och finansierats av Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor (UFOS). Här ingår Sveriges Kommuner och Landsting, Akademiska Hus, Fortifikationsverket samt Samverkansforum för statliga byggherrar och förvaltare genom Statens fastighetsverk och Specialfastigheter. Detta projekt har också stöttats ekonomiskt av Energimyndigheten.

Skriften har författats av Saga Ekelin och Kristina Tegman under ledning av Agneta Persson. Även Sofie Absér och Anders Nykvist har bidragit till skriften. Samtliga arbetar på WSP. Till sin hjälp har författarna haft en styrgrupp som medverkat i arbetet, bistått med material och gett värdefulla synpunkter. Styrgruppen har bestått av Morgan Eriksson, Fortifikationsverket; Nina Jacobsson Stålheim, Lokalförvaltningen i Göteborgs Stad; Mikael Zivkovic, Statens fastighetsverk och Hans Isaksson, K-Konsult och Energimyndigheten.

Ulf Sandgren och Sonja Pagrotsky från Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) har på uppdrag av UFOS varit projektledare.

Stockholm i augusti 2012

Innehåll

Sammanfattning	8
Kapitel 1. Bakgrund	13
Syfte	14
Varför måste energianvändningen minska?	14
Begrepp	15
Sammanfattning av förutsättningar	18
Kapitel 2. Vad ska uppnås?	19
EG-direktivet	19
Boverkets nya byggregler	20
Förslag till nationell strategi	21
Kapitel 3. Hur går vi till väga?	25
Organisationsförankring	26
Mål	26
Ekonomisk bedömning	27
Upphandling	27
Testprojekt med uppföljning	28
Kompetensutveckling	29
Brukarnas inverkan	30
Svårigheter	32
Översikt över de olika stegen	34

Kapitel 4. Stöd och erfarenheter	35
Stöd, metoder etc.	35
Organisationer och nätverk	39
Kunskaps- och informationsspridning	42
Kapitel 4. Goda exempel	45
Stora fastighetsägare	45
Erfarenheter från mindre kommuner	55
Referenser	59

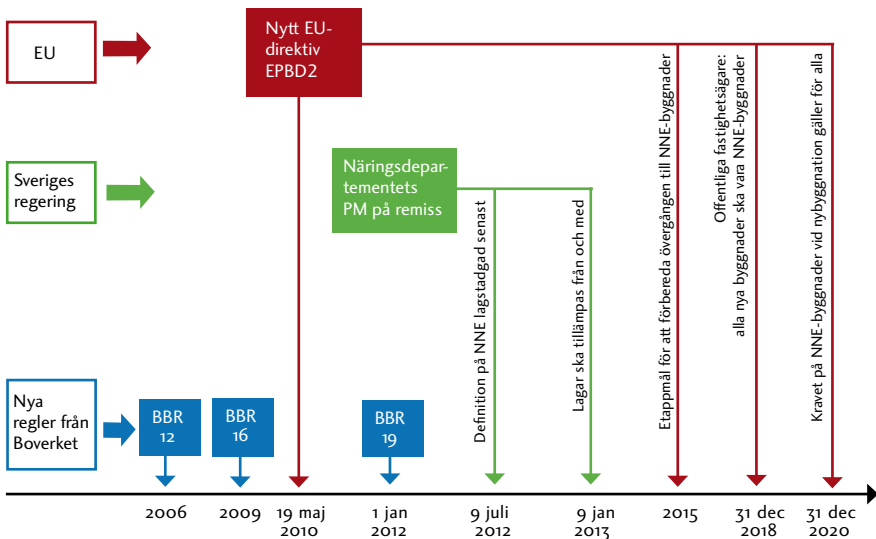
Sammanfattning

Nya krav

Det omarbetade EG-direktivet om byggnaders energiprestanda antogs i maj år 2011. Direktivet ställer krav på att alla nya byggnader från och med den 31 december 2020 ska vara så kallade nära-nollenergibyggnader (NNE). För offentliga fastighetsägare gäller kravet redan från och med 31 december 2018. Direktivet ställer också höga energikrav på byggnader som genomgår större ombyggnad.

EU har uttalat att den offentliga sektorn ska fungera som en förebild gällande energianvändning. Mer ambitiösa mål och krav kommer därför att ställas på byggnader som används och ägs av offentliga verksamheter. Det innebär bland annat att de snabbare ska implementera nya energinormer fullt ut i sitt fastighetsbestånd vid ny- och ombyggnad.

I bilden nedan visas grafiskt de övergripande förutsättningar som gäller avseende nära-nollenergibyggande.



Definitionen av vad nära-noll innebär får beslutas av de enskilda medlemsstaterna, och ska vara lagstadgad senast den 9 juli 2012. I Sverige har regeringen valt att inte definiera NNE. Regeringen säger att den svenska tillämpningen av begreppet nära-nollenergibyggnader kommer att innebära skärpta krav på energiprestanda jämfört med dagens byggregler. Men samtidigt anser regeringen att det i dagsläget saknas tillräckligt underlag för att ange hur långtgående en sådan skärpning bör vara. Innan ett beslut om skärpning fattas, måste befintliga lågenergihus och demonstrationsprojekt utvärderas. Regeringen menar att det framförallt saknas underlag för bedömning av vilka energikrav som är fastighets- och samhällsekonomiskt effektiva. Och det är endast skärpningar som är miljömässigt, fastighetsekonomiskt och samhällsekonomiskt motiverade som regeringen vill genomföra. Enligt EU-direktivet ska medlemsländerna införa etappmål för att förbättra energiprestanda för nya byggnader senast 2015.¹

Genomförande

Att vara en förebild ställer krav på de offentliga fastighetsägarna. Politiker, styrelser och ledningen i offentligt ägda fastighetsbolag har det yttersta ansvaret för investeringar i dessa fastigheter. De ansvarar för att fatta och genomföra beslut som driver utvecklingen i rätt riktning. Strategier för att lyckas innefattar ett flertal viktiga punkter såsom investeringsanalyser som belyser helhet, kompetensutveckling och målstyrning, där energi är en parameter av betydelse.

Erfarenheter från kommuner som ligger i framkant när det gäller att bygga och renovera energisnålt, visar att det finns anledning att snabbt ta praktiska steg och komma igång. Det tar tid att ställa om till förändrad arbetsmetodik och nya regler. Arbetet behöver ofta en period av inkörning innan det fungerar fullt ut.

För att insatserna ska bli framgångsrika behövs en bred förankring inom organisationen på både ledningsnivå och politisk nivå. Frågan om den kommande skärpningen av byggnormerna måste diskuteras och ges prioritet. Ledningen måste både formulera tydliga mål och se till att de förankras inom förvaltningarna. Alla inblandade parter måste vara överens om vad som ska uppnås och hur man ska ta sig dit.

Det kostar att bygga eller renovera till NNE-nivån, men vinsten återkommer varje år med minskade driftskostnader. För att de ekonomiska incitamenten ska bli tillräckligt starka krävs dock att man tar sig förbi vissa hinder. Med en investeringsanalys som tar hänsyn till livscykelkostnader är sannolikheten större att satsningarna bedöms som lönsamma ur ett långsiktigt och uthålligt perspektiv.

Ett sätt att handla upp mer energieffektivt är att ställa krav på funktioner i form av programkrav vid upphandling och projektering. Kraven ska naturligtvis följas upp och verifieras.

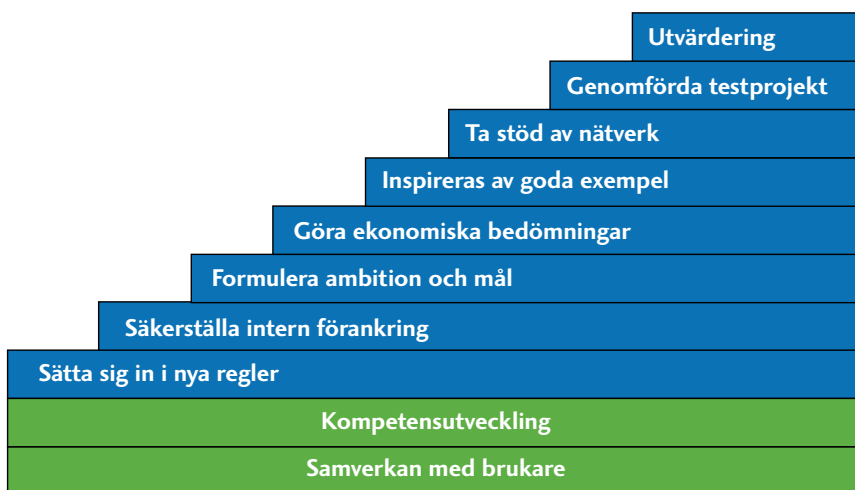
Genom att starta med testprojekt där målsättningen är högre energiprestanda än vad som krävs enligt dagens byggnormer, kan en bredare erfarenhetsbas

¹ Regeringens skrivelse 2011/12:131, *Vägen till nära-nollenergibyggnader*, 29 mars 2012

börja byggas om vad som krävs, vad som blir annorlunda än tidigare och hur man bäst når uppsatta mål. Det är viktigt att skapa bred erfarenhet, erfarenhetsåterföring och tydliga rutiner för utformning av styrdokument, upphandling, val av entreprenadform m.m.

Vid uppförandet av NNE-byggnader är det viktigt att samtliga inblandade aktörer har tillräcklig kunskap och kompetens. Bristande kunskap är ett viktigt hinder för ett storskaligt NNE-byggande. Eftersom EG-direktiven kräver en snabb omställning till NNE-byggande är det avgörande att alla aktörer tidigt i omställningsfasen förstärker sin kompetens.

För offentliga fastighetsägare kan processen för att möta de nya kraven illustreras enligt bilden nedan.



Svårigheter

För att skapa engagemang hos alla offentliga aktörer krävs mycket stöd och tydlighet från myndigheterna. Det finns en risk att mindre kommuner, som kanske inte har någon anställd med ansvar för energi- och miljöfrågor, inte ens känner till att det kommer nya krav. De har därför en hög tröskel att ta sig över. Dessa kommuner, med knappa resurser både ekonomiskt och kompetensmässigt, kan komma att få svårt att klara av att bygga nytt och bygga om enligt nära-nollenergikraven. Det kan även vara så att det på orter med en svag fastighetsmarknad, kan vara svårt att ekonomiskt motivera stora satsningar för att uppnå de nya kraven.

Tiden fram tills de nya kraven börjar gälla är inte lång. Det förutsätter en mycket snabb omställning av hela branschen vilket kan innebära en risk för både resurs- och kompetensbrist under denna process. Genom att uppmärksamma och medvetandegöra hindren skapas möjligheter att vidta åtgärder för att övervinna eller runda dem.

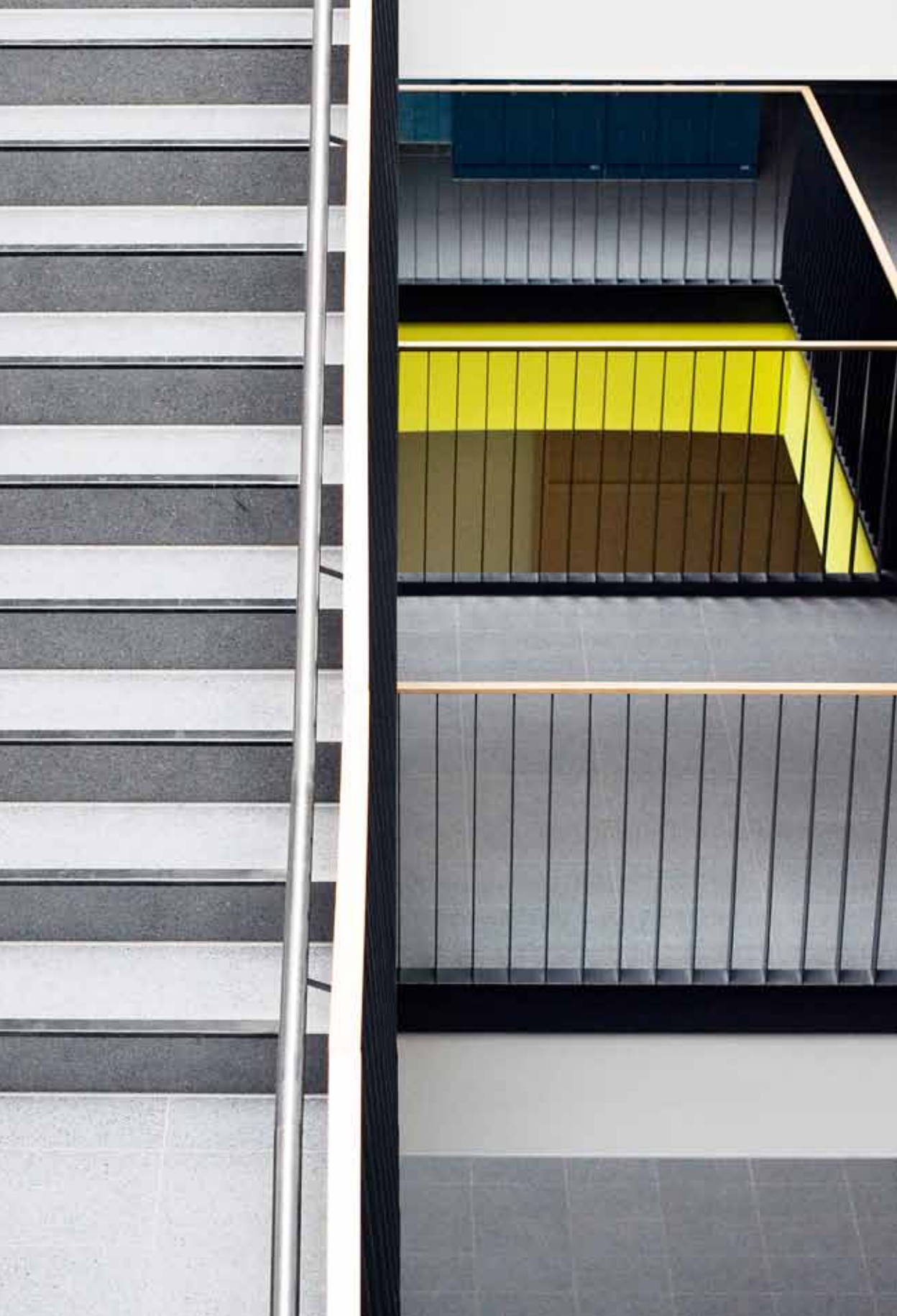
Stöd

Det finns stöd och hjälpmedel för lågenergibyggande, både avseende kalkyler, verifiering och främjande. Några exempel på detta är:

- BELOK:² Totalprojektmetod är ett sätt att kalkylera med energibesparande åtgärder vid renovering. Metoden bidrar till både minskad energianvändning och ökad ekonomisk lönsamhet.
- Sveby³-programmet är bygg- och fastighetsbranschens tolkning och förtydligande av Boverkets Byggreglers funktionskrav på energihushållning. I Sveby-programmet fastställs standardiserade brukardata för beräkningar och hur verifiering av energiprestanda ska gå till.
- Energimyndigheten arbetar med att främja NNE-byggande och har föreslagit en insats för teknikutveckling och ökad kunskap genom att skapa en demonstrationsplattform och ett samverkansråd för NNE-byggnader.

² BELOK – Beställargruppen Lokaler

³ Sveby – Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader



KAPITEL I

Bakgrund

Det omarbetade EG-direktivet om byggnaders energiprestanda (31/2010/EU)⁴, även kallat EPBD₂, ställer krav på att alla nya byggnader från och med den 31 december 2020 ska vara så kallade nära-nollenergibyggnader (NNE). För offentliga fastighetsägare gäller kravet redan från och med 31 december 2018. Direktivet ställer också höga energikrav på byggnader som genomgår större ombyggnad.

EU har uttalat att den offentliga sektorn ska fungera som en förebild gällande energianvändning. Mer ambitiösa mål och krav kommer därför att ställas på byggnader som används och ägs av offentliga verksamheter. Det innebär bland annat att de snabbare ska implementera nya energinormer fullt ut i sitt fastighetsbestånd vid ny- och ombyggnad.

Definitionen av vad nära-noll innebär får beslutas av de enskilda medlemsstaterna. Den ska vara lagstadgad senast den 9 juli 2012. För Sveriges del har regeringen valt att inte definiera NNE. Regeringen menar att den svenska tillämpningen av begreppet nära-nollenergibyggnader kommer att innebära skärpta krav på energiprestanda jämfört med dagens byggregler. Men samtidigt anser regeringen att det i dagsläget saknas tillräckligt underlag för att ange hur långtgående en sådan skärpning bör vara. Innan ett beslut om skärpning måste befintliga lågenergihus och demonstrationsprojekt utvärderas. Regeringen säger att det framförallt saknas underlag för bedömning av vilka energikrav som är fastighets- och samhällsekonomiskt effektiva. Och det är endast skärpningar som är miljömässigt, fastighetsekonomiskt och samhällsekonomiskt motiverade som regeringen vill genomföra.⁵

⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv: 2010/31/EU av den 19 maj 2010 om byggnaders energiprestanda
⁵ Regeringens skrivelse 2011/12:131, *Vägen till nära-nollenergibyggnader*, 29 mars 2012

Syfte

Syftet med detta projekt är att diskutera och analysera hur den offentliga sektorn kan uppfylla de krav som förväntas ställas på byggande av NNE-byggnader i enlighet med det reviderade EG-direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD₂) och myndigheternas krav. Projektet avgränsas till att handla om ändamålslokaler.

Målgrupp för denna skrift är offentliga fastighetsägare och politiker.

Varför måste energianvändningen minska?

Det finns många skäl till att bygga mer energieffektiva hus och på andra sätt minska energianvändningen. Några av dem är:

- Lägre energikostnad
- Minskad miljöbelastning
- Långsiktig drift- och resurseffektivitet minskar förvaltningskostnaderna
- Omvärldens (EU:s och nationella) ökade krav på energiprestanda
- Kunden/hyresgästen efterfrågar det
- Ökat fastighetsvärde
- Offentlig sektor ska vara föregångare

Många rationella skäl talar alltså för detta, ändå förbises ofta energiaspekter i dagliga beslut och valsituationer. Förbiseendet sker på grund av okunskap, tidsbrist, ointresse, otydlighet i ansvarsfrågor, etc.

Varför förbättra redan nu?

Allt pekar på att energipriserna kommer att fortsätta stiga de kommande åren. Att bygga energieffektiva hus och minska energibehovet i fastigheter blir då en allt viktigare del i att hålla driftskostnaderna på en acceptabel nivå. Energieffektivisering innebär också en riskminimering genom att man inte i samma utsträckning drabbas av plötsliga oförutsedda ökade energipriser. För ett fastighetsföretag finns mycket att vinna på att hålla lokalerna i gott skick så att de är attraktiva på hyresmarknaden. Idealt går det att åstadkomma en minskning av energianvändningen samtidigt som drift och funktionalitet säkerställs eller förbättras. Även samhällets krav på hög energieffektivitet kommer att fortsätta skärpas, också för befintliga byggnader som renoveras. Då kan fastighetsägare som underlåtit att genomföra möjliga energieffektiviseringar tvingas till kostsamma och snabba lösningar för att förbättra fastigheterna, istället för att åtgärder genomförts tidigare på ett mer lönsamt sätt.

Begrepp

I detta avsnitt beskrivs några begrepp som förekommer i denna skrift och som också är vanliga när energieffektiva byggnader diskuteras generellt.

Byggnadsfysikaliska förutsättningar

En utförlig beskrivning av vad som kännetecknar en byggnad med låga värmebehov och hög energiprestanda finns i Bilaga 1.

Ändamålslokaler

Det finns flera olika typer av byggnader, där det bedrivs någon särskild typ av verksamhet. Dessa kallas ändamålslokaler eller lokaler och är enligt den officiella nationella statistiken indelade i:

- Kontor
- Skolor och förskolor
- Vårdlokaler
- Idrottsanläggningar
- Handelslokaler
- Hotell
- Restauranger
- Samlingslokaler (t.ex. muséer och biografer)

En ändamålslokal är en lokal som utformats och avses användas för ett specifikt ändamål, såsom skola eller vårdcentral. Byggnaden är anpassad för att uppfylla särskilda behov och skulle behöva göras om för att kunna inhysa annan slags verksamhet.

Lågenergihus, Passivhus, Plushus, Nära-nollenergibyggnad

Allmänt gäller att uppförandet av energieffektiva byggnader av alla slag, förutsätter att samtliga tekniska egenskapskrav för byggnader uppfylls⁶. För att byggnadernas långsiktiga funktion ska säkerställas är det väsentligt att byggnaderna är robusta och hållbara. Det är även av stor vikt att byggnaderna har ett gott inomhusklimat. Därför är det viktigt att byggnaden och dess installationer och utrustning följs upp och utvärderas ordentligt.

⁶ Bärförmåga, stadga och beständighet, säkerhet i händelse av brand, skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö, säkerhet vid användning, skydd mot buller, energihushållning och värmeisolering, lämplighet för avsett ändamål, tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga och hushållning med vatten och avfall.

Här följer en definition på några av de vanligaste begreppen för olika typer av energieffektiva byggnader:

Lågenergihus: Är ett allmänt begrepp för hus som använder mindre energi än vad byggnormerna (BBR) kräver, ospecificikt exakt hur mycket mindre.

Passivhus: Syftet med konceptet passivhus är att byggnaden är så välisolerad att lokalerna till stor del värms upp passivt genom att värme från personer, elektriska apparater och instrålad sol tillvaratas. På detta sätt får byggnaderna ett mycket lågt behov av energi för uppvärmning.

Att tillvarata passivt tillförd energi istället för att aktivt distribuera energi via t.ex. radiatorer är ett koncept som blir allt vanligare i Europa. Det behöver bara finnas en liten extra värmekälla för uppvärmning. Den nuvarande definitionen på passivhus-konstruktion i Sverige är att den installerade effekten ska vara mindre än 10 W/m^2 .

För att kunna klara uppvärmning med hjälp av i huvudsak passiva värmekällor, måste allt värmeläckage från byggnaden minimeras genom en välisolerad byggkonstruktion. Även fönster och dörrar måste vara mycket energieffektiva och slutligen återvinns nästan all värme i det effektiva ventilationssystemet.

Plushus: Benämningen plushus används vanligen för en byggnad som under ett år producerar mer energi än den använder. Detta är möjligt genom att interna värmetillskott från verksamhet och personer tas tillvara på ett bra sätt samt att produktion av solvärme, småskalig solel och vindkraft integreras i fastigheten. Plushuset har ofta ett tak täckt med solpaneler, ett lufttätt och välisolerat klimatskal samt fönster med väl avvägd geometri och placering. Vidare är huset ofta anpassat i storlek så att de som bor eller verkar i fastigheten själva står för merparten av uppvärmningen. Fastigheten får därför inte vara för stor i förhållande till sin verksamhet. Då räcker det interna värmetillskottet inte till. Vid årsslutet ska sedan den av byggnaden levererade mängden el och värme till energileverantören vara större än den under året köpta mängden energi. Först då har plushuset levat upp till sitt namn.

Nära-nollenergibyggnad: Ett nytt begrepp som används i EU:s byggnadsdirektiv (EPBD2) är nära-nollenergibyggnad (NNE-byggnad). En NNE-byggnad är en byggnad med mycket hög energiprestanda där en mycket hög grad av tillförd energi kommer från förnybara energikällor.

Energikrav i Boverkets Byggregler (BBR)

I sina byggregler anger Boverket krav på bland annat byggnaders maximalt tillåtna specifika energianvändning. Specifik energianvändning är energimängden för byggnaden under ett år, dividerat med antal kvadratmeter uppvärmd golvarea.

Kraven på energianvändningen har skärpts genom åren. I denna skrift refereras till olika versioner av byggreglerna. I tabellen nedan visas en sammanställning och jämförelse mellan dessa. Här anges de nivåer på specifik energianvändning (utom verksamhetsenergi) som ej får överskridas vid nybyggnation av lokaler.

Lokaler som har annan uppvärmning än elvärme (kWh per m² Atemp och år):

Boverkets Byggregler	Boverkets Författningssamling	Gäller från år	Klimatzon		
			I	II	III
BBR 12	BFS 2006:12	2006	120	120	100
BBR 16	BFS 2008:20	2009	140	120	100
BBR 19	BFS 2011:26	2012	120	100	80

Lokaler med elvärme (kWh per m² Atemp och år):

Boverkets Byggregler	Boverkets Författningssamling	Gäller från år	Klimatzon		
			I	II	III
BBR 12	BFS 2006:12	2006	120	120	100
BBR 16	BFS 2008:20	2009	95	75	55
BBR 19	BFS 2011:26	2012	95	75	55

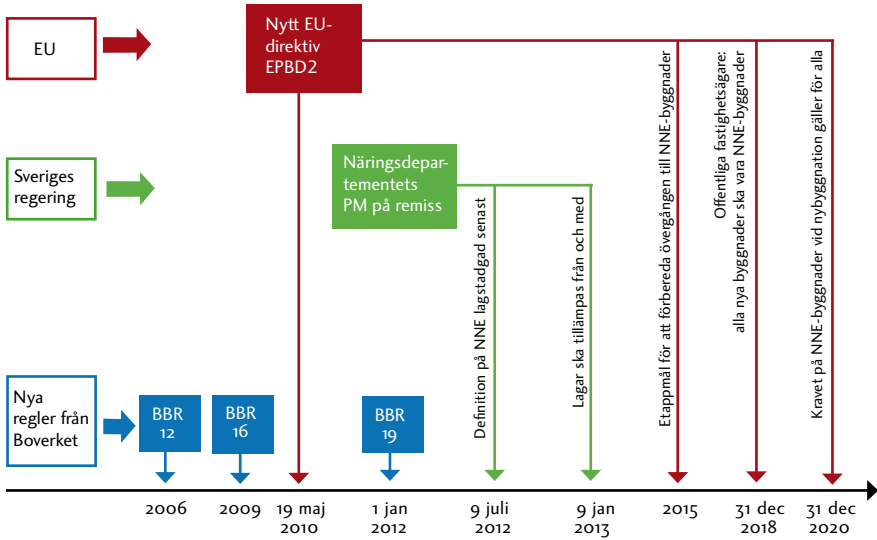
I BBR 12 kallades klimatzon I och II för "Klimatzon Norr" och klimatzon III kallades för "Klimatzon Söder". Klimatzonerna omfattar följande län:

- I: Norrbotten, Västerbotten och Jämtland.
- II: Västernorrland, Gävleborg, Dalarna och Värmland.
- III: Västra Götaland, Jönköping, Kronoberg, Kalmar, Östergötland, Södermanland, Örebro, Västmanland, Stockholm, Uppsala, Skåne, Halland, Blekinge och Gotland.

I BBR anges fler villkor och förutsättningar avseende bl.a. klimatskärmen, installerad effekt och ventilation. Dessa villkor redovisas dock inte här.

Sammanfattning av förutsättningar

I bilden nedan visas grafiskt på en tidsaxel de övergripande förutsättningar som gäller avseende nära-nollenergibyggande. Det gäller såväl EG-direktivet som nationella lagar och regler.



KAPITEL 2

Vad ska uppnås?

EG-direktivet

Europaparlamentets och rådets ursprungliga direktiv om byggnaders energiprestanda började gälla i december 2002. Dess syfte var att, med hänsyn till utomhusklimat, lokala förhållanden, inomhusklimat och kostnadseffektivitet, främja en förbättring av byggnaders energiprestanda. Direktivet omarbetades under 2009 och 2010. Det omarbetade direktivet (2010/31/EU⁷) trädde i kraft i maj 2010. Det finns ett antal ändringar i detta som utgör skäl för ändringar i det svenska regelverket.

I det reviderade direktivet anges att alla nya byggnader ska vara nära-nollenergibyggnader (NNE) senast den 31 december 2020. Mer ambitiösa krav ställs på nya byggnader som används och ägs av offentlig sektor, vilka ska vara NNE-byggnader senast den 31 december 2018.

Det omarbetade EG-direktivet (EPBD2) 2010/31/EU anger att nya byggnader från och med den 31 december 2020 ska vara så kallade nära-nollenergibyggnader (NNE). För offentliga fastighetsägare gäller kravet redan från och med 31 december 2018. Direktivet ställer också höga energikrav på byggnader som genomgår större ombyggnad.

⁷ Europaparlamentets och rådets direktiv: 2010/31/EU av den 19 maj 2010 om byggnaders energiprestanda

Myndigheter ska också vidta åtgärder för att stimulera att byggnader som renoveras omvandlas till NNE-byggnader. Det betyder att även byggnader som genomgår en större ombyggnad ska förbättra sin energiprestanda för att uppfylla de gällande minimikraven, förutsatt att det är tekniskt, funktionellt och ekonomiskt genomförbart och möjligt. Kraven ska tillämpas på den renoverade byggnaden eller byggnadsenheten i dess helhet (EPBD2 art 7).

I EG-direktivet definieras i artikel 10 punkt 2 en ”större renovering av en byggnad” som ett av följande två alternativ. Medlemsstaterna får välja om de vill tillämpa alternativ a eller b.

- a) Totalkostnaden för renoveringen av klimatskalet eller byggnadens installationssystem överstiger 25 % av byggnadens värde, exklusive värdet av den mark där byggnaden är belägen.
- b) Mer än 25 % av klimatskalets yta renoveras.

Nationella lagar och författningar som är nödvändiga för att följa EG-direktivets krav på NNE-byggnader ska antas och offentliggöras senast den 9 juli 2012 och tillämpas från och med 9 januari 2013. Det ska finnas etappmål för 2015 vars syfte är att förbereda för övergången till NNE-byggnader (EPBD2 art 9).

I det omarbetade direktivet om byggnaders energiprestanda anges att den offentliga sektorn ska fungera som en förebild gällande energianvändning. Mer ambitiösa mål och krav kommer därför att ställas på byggnader som används och ägs av offentliga verksamheter, bland annat genom att de som tidigare nämnts snabbare ska implementera nya energinormer fullt ut i sitt fastighetsbestånd. Det pågår även diskussioner på EU-nivå⁸ om att utöka effektiviseringskraven, bland annat genom krav på att offentliga byggnader ska renoveras med minst 3 procent av ytan varje år upp till en nivå som motsvarar energiprestandan i de bästa 10 procenten av beståndet. Man diskuterar även ökade krav på användandet av energitjänster och grön upphandling.

Boverkets nya byggregler

Boverkets författning innefattande de nya byggreglerna BBR19⁹ beslutades den 4 oktober 2011 och börjar gälla från och med 1 januari 2012. I författningen anges skärpta krav på byggnaders energihushållning jämfört med tidigare byggregler. De nya kraven gäller byggnaders energianvändning, klimatskal samt elinstallationer och återspeglar till viss del det nya EG-direktivet.

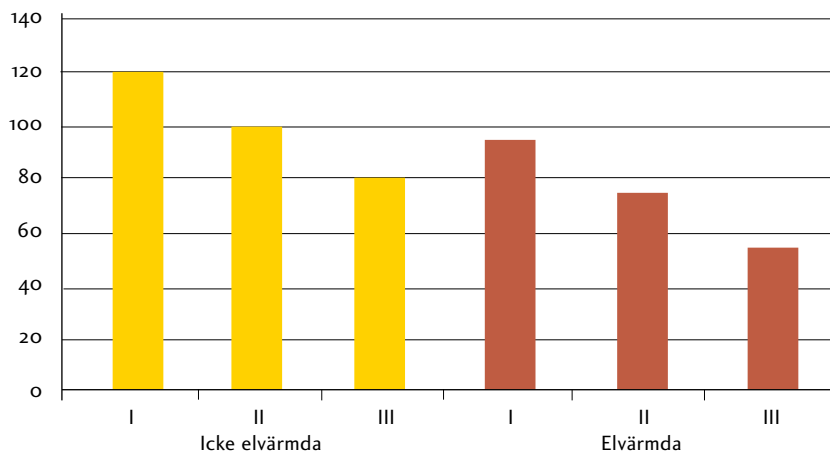
I figur 1 anges Boverkets nya krav på byggnaders högsta tillåtna energianvändning vid nybyggnad. Den högsta tillåtna energianvändningen definieras som en byggnads energianvändning för värme, varmvatten och fastighetsel och uttrycks som kWh per uppvärmd area (Atemp¹⁰) och år. Verksamhetsel ingår alltså inte.

⁸ Förslag (2011/0172) till Europaparlamentets och rådets direktiv

⁹ Boverket: BFS 2011:26 BBR 19

¹⁰ Atemp är den area som värms till mer än 10 grader Celsius.

DIAGRAM 1: Boverkets krav på högsta tillåtna energianvändning vid nybyggnad av lokaler [kWh/m², år]. Kravnivån är olika beroende på uppvärmningssätt och klimatzon (I, II och III). Kraven gäller från och med 1 januari 2012.



För lokaler där uteluftsflödet av hygieniska skäl måste vara högre än 0,35 l/m² tillåts högre energianvändning.

Nytt i regelverket är rekommendationer om hur klassning av byggnaders energianvändning ska ske. Låg energianvändning innebär att en byggnads energianvändning uppgår till högst 70 procent av Boverkets högsta tillåtna energianvändning. Mycket låg energianvändning innebär att energianvändningen uppgår till högst 50 procent av BBR:s krav. Dessutom innehåller de nya byggreglerna krav på energihushållning vid ändring av byggnader, vilket är i linje med EG-direktiven.

Förslag till nationell strategi

Energimyndigheten har som sektorsmyndighet med ansvar för energifrågorna också en betydelsefull roll när det gäller NNE-definitionen. Energimyndighetens förslag till definition av en NNE-byggnad är en byggnad som använder högst 50 procent energi för uppvärmning jämfört med vad byggnormen (BBR 16) kräver. Detta avser nybyggnation. Dessutom ska en NNE-byggnad enligt Energimyndigheten, uppfylla följande:

1. Mycket energieffektivt klimatskal
2. Mycket energieffektiva installationer
3. En stor andel av den energi som behövs ska komma från förnybara energikällor och produceras på plats eller i närheten



Energimyndigheten har med anledning av det aktuella EG-direktivet tagit fram ett förslag till nationell strategi¹¹ för lågenergibygnader för att främja ett ökat antal sådana byggnader i Sverige. I strategin definieras målnivåer och etappmål gällande energiprestanda.

Målnivåer

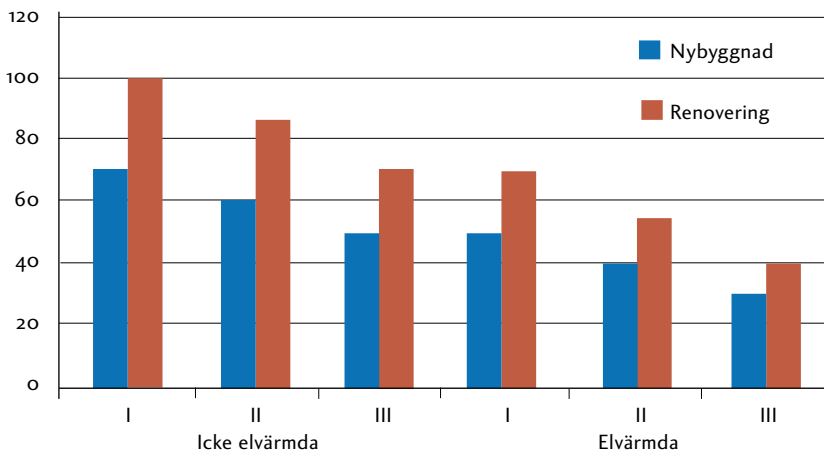
En viktig och central del i Energimyndighetens förslag till nationell strategi för NNE-byggnader är uppsatta målnivåer som definierar den förväntade energiprestandan hos NNE-byggnader genom en högsta tillåten energianvändning. Den högsta tillåtna nivån för energianvändning är olika för nya respektive renoverade byggnader och tar hänsyn till klimatzon och uppvärmningssätt i likhet med Boverkets byggregler.

¹¹ Energimyndigheten ER 2010:39 Nationell strategi för lågenergibygnader

Målnivåerna är ambitiösa riktvärden för NNE-byggnader och utgör i dagsläget inte något regelkrav. De är upprättade för att ge marknadens aktörer en fingervisning om vad som förväntas av dem i framtiden. De framtida kravnivåerna för NNE-byggnader kommer slutligen att utformas av Boverket. Sverige framhölls inför omarbetningen av energiprestandadirektivet av Boverket som en medlemsstat vars energiregler redan ligger i närheten av kostnadsoptimal nivå. Med kostnadsoptimal menas att man avsätter tillräckliga ekonomiska medel för att nå en så hög energiprestanda som möjligt.

I nya byggnader anser Energimyndigheten att energibehovet ska halveras jämfört med BBR:s minimikrav för energianvändning. För att genomföra en omställning till ett hållbart energisystem är det viktigt att även minska energianvändningen för befintliga byggnader. Energimyndigheten föreslår därför att byggnader som genomgår en större renovering ska minska sin energianvändning till 70 procent av BBR:s minimikrav på energiprestanda. Energimyndighetens förslag på målnivåer för NNE-byggnader vid nybyggnad och större renovering redovisas i figur 2.

DIAGRAM 2: Energimyndighetens målnivåer för främjande av NNE vid nybyggnad och större renovering av lokaler. Nivåerna är olika beroende på uppvärmningssätt och klimatzon (I, II och III) och avser högsta tillåten köpt energianvändning (kWh/m², år).



Etappmål

För att underlätta omställningen till NNE-byggnader har Energimyndigheten föreslagit ett antal etappmål. Dessa är till för att omställningen ska ta fart och att tillräckligt många byggnader inom en given tid ska leva upp till formulerade mål. Etappmålet mäts i andel yta som uppnår målnivån för energiprestanda. För den offentliga sektorn gäller att andelen ny- och ombyggnadsprojekt som uppfyller målnivån ska vara minst 50 procent redan under år 2015.

Uppföljning och utvärdering

För att omställningen mot NNE-byggnader ska bli framgångsrik är det viktigt med uppföljning och utvärdering av byggnaders kvalitet och energiprestanda. I dagsläget sköts kvalitetssäkring vid byggande genom egenkontroll som utförs av byggherren och de anlitate entreprenörerna.

För att kvalitetssäkra och utvärdera behöver därför rutiner utvecklas för att analysera, mäta och dokumentera en byggnads funktion och prestanda. Detta ska göras under tiden en byggnad uppförs men även efter att den är färdig. Nyproducerade byggnader ska följas upp för att ta reda på om de lever upp till uppsatta mål. Vid ombyggnad och renovering behövs även en inledande analys av utgångsläget före renovering. När alla åtgärder i byggnaden vidtagits följs energianvändningen upp. Resultatet av mätningarna gör det möjligt att utvärdera om energimålet har uppnåtts eller ej och med vilken marginal. Erfarenheter från genomförda byggprojekt, både positiva och negativa, kan på detta sätt också vara till nytta för senare projekt.

I UFOS-skrifterna "Hela vägen fram"¹² och "Bättre klimatskärm – Att ställa krav och följa upp"¹³ finns stöd för att följa upp energikraven i byggprocessen samt metoder och rutiner för uppföljning av byggnadstekniska energikrav.

Tillsyn och drift

I EG-direktivet finns också krav på inspektion av värme- och luftkonditioneringssystem. Regelbunden inspektion och underhåll bidrar till att systemet arbetar optimalt ur miljö-, säkerhets- och energisynpunkt. Inspektion krävs om den nominella effekten hos värme- och kylsystemet överstiger 20 kW respektive 12 kW.

¹² UFOS 2007: Hela vägen fram – Uppföljning av energikrav i byggprocessen

¹³ UFOS 2010: Bättre klimatskärm – Att ställa krav och följa upp

KAPITEL 3

Hur går vi till väga?

Offentliga fastighetsägare ska genom sitt agerande vara en förebild för alla fastighetsägare i Sverige. Detta är som tidigare nämnts fastslaget i både svensk och europeisk energipolitik. Politiker, styrelser och ledningen i offentligt ägda fastighetsbolag har det yttersta ansvaret för investeringar i dessa fastigheter. De ansvarar för att fatta och genomföra beslut som ligger i linje med de nationella målen. Strategier för att lyckas handlar om investeringsanalyser som belyser helheten, om kompetensutveckling av såväl ledningspersoner som byggare och inte minst om målstyrning där energi är en viktig parameter.

I offentlig fastighetsförvaltning förekommer det att ägaren ansvarar också för hyresgästens energianvändning. I dessa fall finns stora möjligheter att samordna energi och miljöarbetet mellan verksamhet och förvaltare av lokalerna. Här kan det handla om inköpsrutiner för apparater, hur innemiljökraven ska formuleras, drifttider och incitament.

För att uppnå en bred omställning till nära-nollenergibyggande vid nybyggnad och ombyggnad inom offentlig sektor redan från år 2019 krävs snabba åtgärder. Därför behöver diskussionen snarast komma igång om vad detta kommer att innebära inom varje enskild offentlig verksamhet och organisation.

Erfarenheter från kommuner som ligger i framkant då det gäller att bygga och renovera energisnålt visar att det finns anledning att snabbt ta praktiska steg och komma igång, eftersom det tar tid att ställa om till förändrad arbetsmetodik och nya regler. Arbetet behöver ofta en period av inkörning innan det fungerar fullt ut. När den nya skärpta byggnormen vunnit laga kraft finns inte längre utrymme för att testa och som novis eventuellt inte nå hela vägen fram till uppsatta energimål.

Organisationsförankring

Energianvändning och byggnaders energiprestanda är otvivelaktigt en ledningsfråga. Energifrågan förtjänar en plats på ledningens agenda och måste ha ett utrymme i verksamhetens styrsystem. Utan ledningens genuint förankrade intresse i energifrågorna kommer insatserna aldrig att bli tillräckliga. I alla företag och organisationer finns mer eller mindre strukturerade system för verksamhetsstyrning. Oavsett vilket system som tillämpas så finns moment av målformulering, uppföljning, rapportering och premiering av goda insatser. Energianvändning är lika mätbart som monetära storheter och kan behandlas på samma sätt i ledningssystemet.

Det finns en ny internationell standard för Energiledningssystem. Den har beteckningen SS-EN ISO 50001. Standarden håller på att kompletteras med olika stödverktyg. De svenska och europeiska standarderna för Energiledningssystem, som nu ersätts av den globala, har beteckningarna SS 62 77 50 och SS-EN 16001¹⁴. Hur stort genomslag införandet av ett energiledningssystem får i organisationen beror på engagemanget i ledningen.

Det första som behövs är alltså en bred förankring inom organisationen på både ledningsnivå och politisk nivå där frågan om den kommande skärpningen av byggnormerna behöver diskuteras och ges prioritet. Några grundläggande frågor är:

- Vad innebär förändringen för er organisation?
- Hur ser ert arbete med energieffektivt ny- och ombyggnad ut idag?
- Kompetens som kan arbeta med frågan och hjälpa till med att utforma en handlingsplan är viktigt. Hur ska ni hantera eventuella kompetensbrister inom den egna verksamheten?

Ledningen måste formulera tydliga mål och därefter se till att de förankras inom förvaltningarna så att det råder konsensus om vad som ska uppnås och hur man ska ta sig dit. Både ledning och medarbetare måste engageras i frågan.

För en mer djuplodande diskussion om hinder för lönsam energieffektivisering i den offentliga fastighetssektorn, men även vägar runt eller över dessa hinder, hänvisas till UFOS-skriften ”Det finns potential”¹⁵.

Mål

Det är ledningens ansvar att se till att organisationen arbetar mot givna mål. Hur bra detta arbete bedrivs är alltså huvudsakligen ett resultat av de beslut som ledningen fattar. En viktig framgångsfaktor är att energifrågan ges tillräcklig uppmärksamhet i den högsta ledningen.

Statens, landstingets eller kommunens förväntningar och energimål bör fin-

¹⁴ SIS, Swedish Standards Institute, www.sis.se

¹⁵ UFOS 2010: Det finns potential – Energieffektivisera offentliga fastigheter i högre takt

nas uttryckta, till exempel som ägardirektiv till bolag eller som förvaltningsdirektiv till förvaltningsorganisationen. Ledningens mål bör formuleras entydigt, lättförståeligt och på ett sätt som är uppföljningsbart. Målen bör vara både strategiska och konkreta.

Ekonomisk bedömning

Kostnaderna för att bygga eller renovera enligt NNE-kraven överstiger normalt kostnaderna vid tillämpning av traditionella metoder och ambitioner. Av detta följer att det kapitalmässigt är mer krävande att genomföra ett NNE-projekt. Detta förhållande måste beaktas när man ska bedöma likviditetsbehovet vid genomförande av de aktuella projekten.

Genom en lägre energianvändning förväntas NNE-byggnaderna ha lägre driftkostnader än traditionellt utformade byggnader under fastighetens användningstid. Det är angeläget att i ett kalkylsammanhang noga identifiera och värdera dessa besparingar, och att de framtida driftkostnader som är relevanta läggs in i kalkylunderlaget vid bedömning av investeringen.

För att ge en rättvisande investeringskalkyl av ett NNE-projekt måste man använda en tillförlitlig kalkylmodell som tar hänsyn till byggnadens livscykelkostnader¹⁶. Genom att göra en investeringskalkyl med hänsyn till livscykelkostnader är sannolikheten större att satsningarna, trots en högre initial investeringskostnad, bedöms som lönsamma med hänsyn till förväntad energiprisökning, kalkylränta, minskade driftskostnader och livslängd. I det finansiella perspektivet kan kostnadsbesparingarna, som uppstår vid minskad energianvändning, motivera de energieffektiviserande åtgärderna.

Det finns ofta påtagliga trösklar att ta sig över i form av bristfällig kunskap hos anlitade konsulter, installatörer och entreprenörer om hur man ska gå till väga. Detta kan även gälla beställaren. För de tidiga projekten uppstår merkostnader för att lära upp alla som deltar i processen. Att bygga energieffektivt är normalt inte så mycket dyrare ifråga om material och produkter men det går åt betydligt mer kraft till uppföljning och kontroller.

Upphandling

En viktig faktor i genomförandet av ekonomiskt hållbara projekt är att i upphandlingskedet ställa krav på funktioner i form av programkrav vid upphandling och projektering, som sedan följs upp och verifieras. För att underlätta programarbetet kan färdiga tekniska programkrav för delsystemens energieffektivitet användas. I dessa finns förvaltningens målsättning och riktlinjer inbyggda och man slipper ”uppfinna hjulet” för varje projekt som genomförs. Detta underlättar kommunikationen mellan alla parter, påskyndar processen

¹⁶ UFOS 2006: Räkna för livet – Har vi råd att inte använda livscykelkostnad (LCC)

och säkrar resultaten. Det är i upphandlingsskedet viktigt att ställa tydliga krav på verifiering av viktiga parametrar för energiprestanda och vad som gäller och vem som är ansvarig om kraven inte uppfylls.

För denna typ av projekt, där utgångspunkten är att man ska hitta andra lösningar och konstruktioner än vad entreprenörerna brukar leverera, har så kallad partnering varit en intressant entreprenadform.

PARTNERING är en strukturerad samarbetsform i byggbranschen där byggherren och entreprenören gemensamt löser en bygguppgift. Detta baseras på ett förtroendefullt, transparent och långsiktigt samarbete, där ingående parter yrkeskunskaper kompletterar varandra.

Nyckelfaktorerna i partnering är:

- gemensamma mål
- gemensamma aktiviteter
- gemensam ekonomi

I konventionella entreprenader överläts alla handlingar i flera steg med helt nya grupper som tar över (programfas, systemhandling, projektering, byggskede, etc.). Partnering bygger mer på teambildning, med team som följer projektet genom alla dess faser och där teamet formulerar ett gemensamt mål.

Testprojekt med uppföljning

Genom att komma igång med testprojekt där målsättningen är högre energiprestanda än vad som krävs enligt dagens byggnormer, kan en bredare erfarenhetsbas börja byggas avseende vad som krävs, vad som blir annorlunda än tidigare och hur man bäst når uppsatta mål. Även på platser där man länge arbetat utifrån ambitiösa energimål begås misstag och även kompetenta beställare har emellanåt svårt att nå sina mål. Detta visar på vikten av att skapa bred erfarenhet, erfarenhetsåterföring och tydliga rutiner för utformning av styrdokument, upphandling, val av entreprenadform m.m.

En nyligen genomförd förändring i nybyggnadsreglerna innebär att det numera är uppmätt energiprestanda som gäller. Det ställer större krav än tidigare på att verkliga prestanda följs upp och verifieras under byggprocessen. Redan i programskedet bör anges hur funktionskrav och prestanda ska verifieras under byggprocessen, liksom hur avvikelser ska hanteras. Detta kan beskrivas i en verifikationsplan. Genom att använda Svebys riktlinjer säkras kvaliteten i uppföljningen. Läs om Sveby i kapitlet om Organisationsförankring på sid 26.

För att ta reda på hur väl mål har nåtts, bör nya och renoverade byggnader följas upp genom mätning av energianvändningen, helst under minst två år efter färdigställande och idrifttagning. Första året är ett år av injustering och

uttorkning av byggfukt etc., vilket ger en högre energianvändning. Det är bra att noga följa upp energianvändningen fram till 2-årsgarantins utgång. Det är särskilt viktigt att uppmärksamma både vad som är bra och vad som eventuellt gått fel och dra lärdom av det, så att nästa bygg- eller renoveringsprojekt har ännu bättre förutsättningar.

Effektiva informationssystem är en förutsättning för att kunna styra och följa upp energianvändningen på ett systematiskt sätt. I ett stort fastighetsbestånd blir datamängden betydande och såväl insamling av data som analys och rapportering kan bli mycket resurskrävande. Att samla in data av god kvalitet är dock avgörande för att kunna styra energianvändningen mot de mål som formuleras.

Idrifttagningen av en ny byggnad är ofta ett känsligt skede. Särskilda resurser kan då behövas för att justera installationer och säkerställa ett gott inomhusklimat. Det är rimligt att räkna med att detta skede blir extra resurskrävande. Eftersom energiprestanda för den färdiga byggnaden ofta avviker från beräknade värden, bör verkliga driftförhållanden jämföras med de angivna.

Ett sätt för offentliga fastighetsägare att ta sitt ansvar som föregångare är att genom demonstrationsprojekt bidra till att sprida kunskap om NNE-byggnade.

Kompetensutveckling

Vid uppförandet av NNE-byggnader är det viktigt att samtliga inblandade aktörer har tillräcklig kunskap och kompetens. Bristfällig kunskap är ett hinder för ett storskaligt NNE-byggnade. Erfarenheter från uppförda lågenergibygnader visar att man i praktiken ofta överskrider den projekterade energianvändningen. Vidare finns risk för försämringar på andra områden till följd av energieffektivt byggnade, såsom innemiljö, fukt och effektiv drift.

Kompetensutveckling krävs på flera nivåer, både på ledningsnivå, i verksamheternas teknik- och driftorganisationer och hos konsulter och entreprenörer. Motiven och inriktningen på kompetensutvecklingen är olika:

- På ledningsnivå är det en fråga om att skapa insikt om energifrågans dignitet, dess ekonomiska storleksordning och möjligheter.
- I teknikorganisationen är det frågor om t.ex. genomförande av korrekta investeringsanalyser och finansiering. Det krävs även högre beställar- och projektledarkompetens med tydligt ställda upphandlingskrav inklusive krav på verifiering och kontroll samt ansvar om ställda energikrav inte uppfylls.
- På konsultsidan finns idag några aktörer med spetskompetens inom området energieffektivt byggnade, men den allmänna kunskapsnivån om vad som bidrar till en resurs- och drifteffektiv lågenergibygnad måste höjas rejält. Här handlar det om allt från arkitektens bidrag med en byggnad utformad för att minimera värmeförlusterna och ta till vara gratisenergi, till konsulten som måste kunna utföra en så verklighetsnära energianalys som möjligt. VVS-konsulten måste ha god kunskap om drifteffektiva in-

stallationer och system med låg energianvändning och byggkonstruktören om hur man skapar täthetsdetaljer som är praktiska och effektiva att bygga och hur man undviker och beräknar köldbryggor. Samtidigt krävs ökad kunskap om samspelet mellan lågenergibygnader och en god fukt- och innemiljö.

- På entreprenörsidan krävs en större förståelse för vilka detaljer som är viktiga för att lyckas med lågenergibyggande. Det handlar bland annat om täthetsdetaljer och att alla på bygget inser vikten av ett tätt klimatskal, om noggrannhet vid isolering för att undvika köldbryggor, fuktsäker hantering av material på bygget samt vikten av noggrann kontroll och verifiering.
- I driftorganisationen måste kunskapen höjas om hur det energieffektiva husets system fungerar och vad som är avgörande för att det i praktiken ska ha den låga energianvändning som projekterats. Kunskapsöverföringen vid idrifttagandet måste säkras, under den första drifttiden måste både konsulter och entreprenörer sätta in driftpersonalen i hur de tekniska installationerna och systemen är tänkta att fungera och bör hanteras. Regelbunden uppföljning och injustering måste göras under hela garantitiden.

Eftersom EG-direktiven kräver en snabb omställning till NNE-byggande är det viktigt att alla aktörer tidigt i omställningsfasen förstärker sin kompetens. Då utvecklingen inom NNE-området förväntas gå fort behövs också snabb kunskapsuppdatering. Inte bara regelverk skärps, utan ny teknik introduceras och organisationer organiseras om.

De höga kraven på kvalitet vad gäller både material, installationer och genomförandet av olika arbetsmoment vid byggandet av NNE-byggnader, kräver kunskap hos både beställare, projektörer, hantverkare och driftspersonal. Energimyndigheten föreslår att kompetensutvecklingspaket tas fram i samarbete med fastighets- och byggbranschen för att utbilda aktörer inblandade i byggprocessen.

Brukarnas inverkan

Hur bra energiprestanda en byggnad än har och hur mycket ansträngning som än lagts på energieffektiva värme- och ventilationsinstallationer, så har vanor och beteenden hos de som använder lokaler en stor betydelse för den slutliga energianvändningen.

Det finns många anledningar att se till att tekniken fungerar bra i en byggnad och hjälpa till att minska värmeförlusterna. De kostnader som fastighetsägaren har för uppvärmning, hamnar slutligen på hyran hos den som nyttjar en lokal. Ett aktivt arbete med att hålla nere behovet av energi för uppvärmning leder till minskade kostnader för alla parter. För ändamålslokaler, såsom kontor, skolor eller vårdbyggnader där många personer vistas samtidigt, är det extra viktigt med ett bra inomhusklimat för att alla ska må bra. Målsättningen ska vara att uppnå detta på bästa möjliga kostnads- och energieffektiva sätt.



Eftersom slutresultatet för ett byggprojekt påverkas av brukarna, finns anledning att i lokalprogram och rumsprogram beskriva alla driftförutsättningar som kan påverka driftresultatet. För att öka möjligheten för energieffektiva installationer att fungera på avsett vis bör lämplig styrning av de installerade systemen utföras. Förutom behovsstyrning bör till exempel belysning närvarostyras samt ventilation och klimatanläggning drifttidsstyras. Användandet av lokalerna bör också ses över så att lokalerna utnyttjas effektivt. Ett exempel på detta kan vara att skolor används för flera pass med utbildning på dagtid samt kursverksamhet på kvällstid.

I energieffektiva byggnader bör det finnas relevant information om sådant som hyresgästerna behöver känna till för att byggnaden ska fungera optimalt och ett gott inomhusklimat säkerställas. Brukarna behöver helt enkelt få information från fastighetsägaren om hur byggnaden och dess installationer fungerar.

Vanor kan vara svåra att bryta. Därför kan det behövas att någon ansvarar för att föra dialog med brukarna av en lokal och se till att nödvändig information förs fram till dem. Denna person kan antingen arbeta inom företaget som hyr lokalen eller hos fastighetsägaren. Det viktiga är det kontinuerliga arbetet med att få hyresgästerna att förstå hur viktigt deras beteende är, och säkerställa att de kan framföra sina önskemål och behov så att de slipper ge sig på installationer och teknikutrustning själva. Detta underlättar för byggnadens funktion och drift, så att alla mår bra av att vistas där samtidigt som kostnaderna hålls nere.

Genom överenskommelser med hyresgästerna om inomhusmiljön, t.ex. temperatur, tydliggörs den ömsesidiga nyttan av både bra installationer och utrustning och bra brukarbeteende. En sådan överenskommelse kan t.ex. göras i samband med hyresavtalet.

Svårigheter

För att skapa engagemang hos alla offentliga aktörer krävs mycket stöd och tydlighet från myndigheterna. Det finns en risk att mindre kommuner, som kanske inte har någon anställd med ansvar för energi- och miljöfrågor, inte ens vet om att det kommer nya krav. De har därför en mycket hög tröskel att övervinna. Dessa små kommuner, med knappa resurser både ekonomiskt och kompetensmässigt, kan komma att få svårt att klara av att bygga nytt och bygga om enligt nära-nollenergikraven. Det kan även vara så att det på orter med en svag fastighetsmarknad kan vara svårt att ekonomiskt motivera stora satsningar för att uppnå de nya kraven.

Tiden fram tills de nya kraven börjar gälla är inte lång vilket ställer krav på en snabb omställning av hela branschen. Det finns en risk för att tillräcklig kompetens, och en tillräcklig mängd personer med denna kompetens, inte hinna säkerställas. Kompetens- och resursbristen kommer att utgöra en flaskhals för att uppnå de nationella målen.

Det är av naturliga skäl en större utmaning att uppnå de nya kraven vid ombyggnad än vid nybyggnad. Det kan finnas restriktioner, som t.ex. att byggnaden är kulturminnesmärkt och då behöver särskild varsamhet i renoveringsarbetet. Det kan också finnas konstruktionsmässiga svårigheter, t.ex. att byggnaden har mycket stora fönsterareor. Att uppnå kraven blir sannolikt också dyrare för mindre byggnader än för större. Detta eftersom förhållandet mellan klimatskalets area (väggar, tak, fönster, dörrar och liknande) och byggnadsvolymen gör att värmeförlusterna blir proportionellt större i en mindre byggnad.

Idag sker kvalitetssäkringen i ett byggprojekt genom entreprenörens egenkontroll. Detta är ett system som inte alltid fungerar tillfredsställande, då utföraren inte har något intresse av att påvisa fel och brister. Egenkontrollen utförs oftast genom att skriftlig formalia fylls i utan att någon egentlig utvärdering, mätning eller kontroll gjorts. I praktiken görs objektiva bedömningar vanligen först vid slutbesiktning. Risken finns att det då är förenat med mycket stora kostnader att åtgärda de eventuella brister i byggutförandet som föranlett en sämre energiprestanda.

Det finns väl utprovad och etablerad teknik för energieffektivisering på marknaden, som inte utnyttjas i tillräckligt hög grad. Detta påpekas bl.a. av den så kallade Bygga-bo-dialogen¹⁷. Hindren är oftast inte av teknisk art eller beroende på att kunskap saknas. Användningen begränsas främst av att de ekonomiska incitamenten är för svaga och att kunskapen om teknikens möjligheter och systemvillkor inte är tillräckligt spridd.

I Bygga-bo-dialogen nämns exempel på konkreta och generella hinder för att införa bästa tillgängliga teknik:

- Livscykelkostnader inklusive miljöaspekter beaktas inte i tillräcklig omfattning, speciellt för insatser med lång pay-offtid.
- Låga produktionsvolymerna medför höga kostnader.

¹⁷ Utredningen 2003: Bygga, Bo och Förvalta för framtiden

- Bristande kunskaper i branschen, speciellt beträffande systemfrågor.
- Bristfällig kompetens hos driftpersonal.

I UFOS-skriften "Det finns potential" beskrivs ett antal hinder för effektivare energianvändning i offentliga lokaler. Genom att uppmärksamma och medvetandegöra hindren skapas möjligheter att vidta åtgärder för att övervinna eller runda dem. I skriften ges även förslag på lösningar. Här följer en kort presentation av dessa tio hinder:

1. *Ledningens roll och ansvar*
Brist på tid och kunskap, brist på kunskapsåterföring mellan tjänstemän och politiker samt olika tidsperspektiv för den politiska respektive fastighetsorganisationens verksamhetsplanering.
2. *Mål, strategi och taktik*
Otydliga energieffektiviseringsmål och undermålig uppföljning.
3. *Organisation och struktur*
Brist på strategi eller ledningssystem, projekt istället för ordinarie verksamhet, delade incitament samt felaktig delegering.
4. *Motivation och engagemang*
Undermålig analys av människors förändringsbenägenhet och motivationsbehov.
5. *Operativ fastighetsdrift, metodik, rutiner*
Fel krav i samband med upphandlingar, bristfällig uppföljning, personal- och kompetensbrist samt brist på kontinuitet.
6. *Informations- och styrsystem*
Underutvecklad eller bristfällig informationshantering.
7. *Finansiering och andra budgetfrågor*
Brist på finansieringsmöjligheter, ettårs-ekonomi i offentlig verksamhet, separata budgetar för investeringar och drift & underhåll, okunskap om LOU samt om energiprisutvecklingen.
8. *Införande av ny teknik*
Osäkerheter och risker med ny oprövad teknik, begränsad tillgänglighet, hög investeringskostnad, brister i infrastruktur, begränsningar i regelverk samt stor komplexitet med många involverade aktörer.
9. *Kunskap, kompetens och resurser*
Ojämnt fördelad och bristfällig kunskap samt tidsbrist.
10. *Kommunikation och samverkan med brukarna*
Bristfällig dialog med brukarna, svaga incitament för brukarna.

I Miljövårdsberedningens promemoria¹⁸ Strategi för energieffektiv bebyggelse från 2004 konstateras att det går att med god ekonomisk lönsamhet åstadkomma en radikal minskning av energianvändningen. Åtgärderna är lönsamma på kort och medellång sikt. Även SKL:s rapport Miljarder skäl att spara¹⁹, från år

¹⁸ Miljövårdsberedningens promemoria 2004: Strategi för energieffektiv bebyggelse

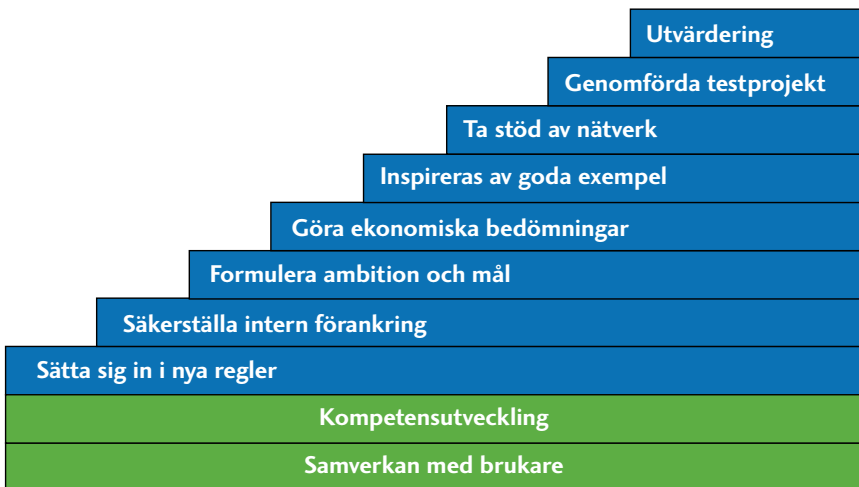
¹⁹ SKL 2011: Miljarder skäl att spara

2011, pekar på detta. Där visas att den lönsamma potentialen för energieffektivisering motsvarar en halvering av energianvändningen. Trots detta genomförs inte åtgärder i den omfattning som kan förväntas och ett antal förhållanden lyfts fram som bidragande orsaker:

- Energidebatten handlar nästan uteslutande om tillförsel av energi. Detta understöds av och gynnar de välorganiserade energiproducenterna. Möjligheterna till lönsam effektivisering belyses sällan. De företag som arbetar med rådgivning och produktion av teknik för energieffektivisering är betydligt mindre än energiproducenterna och dessutom ofta svagt organiserade.
- Det finns initiala investeringskostnader som kan vara svåra att bära trots att investeringarna redan efter kort tid genererar minskade utgifter.
- Ledningen i kommuner, landsting och stat lämnar inte tillräckligt tydliga signaler.
- Det råder brist på kunskap om både traditionell och ny energisparande teknik i alla organisatoriska delar. Dessutom är även användarna oinformerade.
- Det finns ett "kontraktuellt" problem genom att en aktör, t.ex. fastighetsägaren, gör investeringen och en annan aktör skördar vinsterna, t.ex. hyresgästen. Detta problem benämns ofta split incentives eller delade incitament.

Översikt över de olika stegen

För offentliga fastighetsägare kan processen för att möta de nya kraven illustreras enligt bilden nedan.



KAPITEL 4

Stöd och erfarenheter

Stöd, metoder etc.

Som en vägledning vid ny- och ombyggnad kan Kyoto-pyramiden användas. Dess princip beskrivs i detta avsnitt. Därefter beskrivs kortfattat BELOK:s²⁰ Totalprojektmetod liksom Sveby²¹, ett utvecklingsprogram som drivs av bygg- och fastighetsbranschen. Att använda Svebys hjälpmedel vid uppföljning av byggprojekt rekommenderas, eftersom det ger en standardiserad verifiering av energiprestanda. Slutligen visas tre principiellt olika metoder för energieffektivisering vid renovering och ombyggnad.

Kyotopyramiden – grundprinciper vid nybyggnad och renovering

Kyotopyramiden är en internationellt erkänd modell för energieffektiva byggnader. Den har utvecklats i enlighet med Kyotoprotokollets målsättningar.

Grunden i Kyotopyramiden är att minimera värmebehovet²². Det betyder att man ska bygga och renovera hus så att det krävs så lite energi som möjligt för uppvärmning. Detta är den åtgärd som har enskilt störst betydelse och får störst effekt för att motverka klimatförändringarna.

²⁰ BELOK är beställargruppen för lokaler. I gruppen, som stöds av Energimyndigheten, ingår representanter för ägare av en majoritet av det svenska lokala fastighetsbeståndet.

²¹ Sveby står för Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader.

²² På många ställen i Sverige är det viktigare att minska elanvändningen eftersom vi har så mycket kraftvärme och spillvärme i fjärrvärmesystemen.



Därefter minimeras behovet av el till apparater och installationer genom att använda smart och energisnål utrustning samt undvika onödig användning av el, såsom standby-läge. Energitillgång väljs sist, när andra åtgärder som minimerar energibehovet är uppfyllda.

De fem stegen i pyramiden beskriver hur en byggnad görs så energieffektiv som möjligt. Genom att utnyttja solenergi och göra aktiva val av energitillgång för el och värme minskar ytterligare den energianvändning och miljöbelastning som uppvärmning, tappvarmvatten och elanvändning innebär.

Fem steg mot lägre energianvändning:

1 Minimera värmebehovet (Reducera värmeförlusten)

- Nya hus: isolera väl. Ombyggnad: tilläggsisolera
- Ha energieffektiva fönster
- Nya hus: bygg lufttätt. Ombyggnad: förbättra lufttäteten
- Nya hus: begränsa omslutningsarean
- Använd ventilation med effektiv värmeåtervinning och variabla flöden (behovsstyrning)
- Nya hus: optimera lokalytan (behovet)

2. Minimera elbehovet (Reducera elanvändningen)

- Använd energieffektiva vitvaror, elapparater, lampor och fastighetsinstallationer som pumpar och fläktar
- Undvik onödig användning, t.ex. standby-läge
- Behovsstyrning av belysning och ventilation

3. Utnyttja solenergin

- Orientera byggnaderna rätt med takyta i sydsydvästlig riktning
- Orientera fönstren rätt och använd solavskärmning
- Använd solfångare och solceller

4. Mät och reglera (Visa och kontrollera energianvändningen)

- Reglera energianvändningen genom att justera framledningsskurvor, lägga in driftsfall etc.
- Optimera värme- och ventilationssystemet

5. Välj energikälla

- Biobränsle
- Fjärrvärme
- Solvärme
- Värmepump
- Elektricitet eller Gas

Störst möjlighet att nå riktigt energieffektiva lösningar är i samband med ny eller större ombyggnad. Om alla drar åt samma håll - arkitekter, konstruktörer och installatörer - så kan mycket energieffektiva byggnader åstadkommas. En minskning med 75 % för värmekostnaden jämfört med befintliga byggnader är inte omöjlig. Men det kräver kunskap och en medveten process.

BELOK:s Totalprojektsmetod²³

Totalprojektsmetoden är ett sätt att kalkylera energibesparande åtgärder vid renovering. Metoden bidrar till att ett ökat antal åtgärder beräknas som ekonomiskt lönsamma vilket ger en större minskning av energianvändningen. Metoden går ut på att beräkna åtgärderna tillsammans istället för var och en för sig. Om varje enskild åtgärd kalkyleras för sig finns risk för att lönsamhetskravet för varje enskild åtgärd utesluter energieffektiviseringsåtgärder med något lägre lönsamhet. Lönsamheten för de enskilda åtgärderna ökar dessutom genom att det oftast blir mer kostnadseffektivt att projektera och handla upp flera åtgärder samtidigt, samt genom att andra så kallade transaktionskostnader minskar. Att arbeta efter Totalprojektsmetoden har visat sig vara effektivt, i synnerhet vid omfattande eller mycket kostsamma renoveringar. Uppföljning av genomförda totalprojekt har visat ett mer än halverat behov av el och värme i ett antal fastigheter.

Totalprojekt genomförs i tre etapper:

1. Analys av fastigheten där man kartlägger alla energibesparande åtgärder som är möjliga att genomföra.
2. Genomförande av de åtgärder som tillsammans når fastighetsägarens lönsamhetskrav. Beräkningarna sker i ett internränteverktyg som har tagits fram för genomförandet av totalprojekt.
3. Uppföljning genom mätningar av energianvändningen i fastigheten varje månad under ett år.

Läs mer om Totalprojektsmetoden och ladda ner hjälpmedel på BELOK:s hemsida, www.belok.se.

²³ www.belok.se

Sveby

I Sveby-programmet²⁴ (Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader) fastställer representanter för bygg- och fastighetsbranschen standardiserade brukardata för energiberäkningar och hur verifiering av energiprestanda ska gå till. Det ger en enhetlighet i resultaten av de teoretiska beräkningarna och gör det möjligt att jämföra siffrorna mellan olika projekt och mot ställda krav. Det underlättar också för byggherrar att beskriva och följa upp sina krav.

Sveby-programmet är branschens tolkning och förtydligande av Boverkets Byggreglers funktionskrav på energihushållning. Genom en gemensam syn skapas överenskommelser och praxis för att klara funktionskraven och tvister mellan olika aktörer i byggprocessen undviks.

Sveby-programmet består av ett antal delprojekt som kan sorteras in under tre olika huvuddelar: beräkningar, avtal och verifiering. Alla delprojekt ska tillsammans täcka in hela processkedjan från programskede till uppföljning av driften.

Energibesparande åtgärder vid renovering/ombyggnad

Vid ombyggnad eller renovering finns i huvudsak tre principiellt olika metoder för att åstadkomma effektivisering eller minskning av energianvändning för uppvärmning.

1. En första metod är att genomföra åtgärder som hindrar värme från att lämna byggnaden, d.v.s. att vidta energieffektiviserande åtgärder i klimatskalet. Exempel på åtgärder är tilläggsisolering av ytterväggar och vindsbjälklag eller byte till energieffektiva fönster. Åtgärder av den här typen kan i vissa fall medföra risker i form av förändrade luftflöden, som i sin tur kan leda till fuktproblem och försämrad inomhusmiljö om åtgärderna inte genomförs på ett korrekt sätt. En annan aspekt är att kulturhistoriska och estetiska värden kan påverkas av att t.ex. en yttervägg görs tjockare i samband med en tilläggsisolering om inte särskild vikt läggs vid varsamhet i renoveringen.
2. En annan principiell metod är att förbättra byggnadens uppvärmningssystem. Detta kan göras på flera olika sätt. Antingen återinvesteras i ett modernt system av samma slag som redan är installerat eller så byts uppvärmningssystem. Byte av system behöver dock inte alltid leda till bättre energieffektivitet, men istället kan vinster i form av minskad miljöbelastning uppnås.
3. Den tredje metoden för effektivisering och energibesparing är olika former av installationstekniska åtgärder. Exempel på åtgärder i värmesystem kan vara installation eller uppgradering av termostatventiler, central temperaturreglering och injustering. När det gäller ventilation kan åtgärderna bestå av injustering och driftstyrning samt installation av värmeåtervinning och behovstyrning.

Organisationer och nätverk

I detta avsnitt redovisas några nätverk och organisationer som fokuserar på energieffektiva byggnader.

LÅGAN

Programmet LÅGAN²⁵, program för byggnader med mycket låg energianvändning, startade år 2010. Programmet stöds av Energimyndigheten och koordineras och administreras av Sveriges Byggindustrier. Medlemsföretagen består av fem byggtreprenörer, ett konsultföretag och två landsting.

LÅGAN erbjuder demonstrationsstöd till byggprojekt som vill gå före och visa på utvecklingsmöjligheter för byggnader med låg energianvändning. Stödet ska främja och följa upp utvecklingen av lågenergibygnader.

Programmet fokuserar också på att ge stöd till idéutveckling genom att utvärdera och sprida information från demonstrationsprojekt. Dessutom ges stöd till utvärdering av projekt som uppfyller programmets villkor för lågenergibygnader, vilket är ett bra sätt för fastighetsägare att få resurser för den viktiga uppföljningen och analysen. Energimyndigheten finansierar 40 procent av LÅGAN-programmet. Resterande 60 procent sker genom egenfinansiering i de aktuella projekten, annan stödfinansiering som t.ex. SBUF-stöd respektive naturainsatser för projektdeltagare.

FEBY

FEBY²⁶ (Forum för energieffektiva byggnader) bildades i januari 2007 av IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Aton Teknikkonsult AB, Lunds Tekniska Högskola (Energi och ByggnadsDesign) samt SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Forumet bildades i samförstånd med Energimyndigheten och Västra Götalandsregionen, Boverket, Formas samt Sveriges Byggindustrier.

Forumets gemensamma vision är ett ökat byggande av energieffektiva byggnader och energieffektiv renovering av befintliga byggnader i Sverige för ett kontinuerligt minskat energibehov i fastighetsbeståndet, och att sådana byggnader ska utgöra marknadens förstahandsval.

Avsikten är att via forumet nå denna vision inom området passivhus och energieffektiva byggnader genom att:

- etablera en i Sverige användbar standard för passivhus och andra energieffektiva byggnader
- etablera en metod för utvärdering av energieffektivitet i byggnader
- via dialog med myndigheter och marknadens aktörer medverka till ett sunt regelverk och goda finansiella villkor för byggnader som uppfyller de definitioner som forumet tar fram

²⁵ www.laganbygg.se

²⁶ www.energieffektivabyggnader.se

- initiera och stimulera forskning och utveckling
- stimulera införandet av nya tekniska lösningar och utvärdera dessa
- skapa en kommersiell plattform för arbetet med att få marknaden för energieffektiva byggnader att växa
- stimulera utveckling och ett ökat utbud av system och komponenter som stärker utvecklingen av passivhus och energieffektiva byggnader
- samverka med andra aktörer, regionalt, nationellt och internationellt
- medverka till en fortsatt kunskapsuppbyggnad kring energieffektiva byggnader i hela branschen

BELOK

Energimyndighetens beställargrupp för lokaler, BELOK²⁷, bildades år 2001 och är sammansatt av företrädare från 16 större fastighetsägare. Sammantaget representerar de 25 procent av det befintliga beståndet av lokaler. Huvudman för BELOK är Byggherrarna.

BELOK:s uppgift är att skynda på utvecklingen mot energieffektivare fastigheter genom att driva utvecklingsprojekt. Projekten handlar om att testa nya metoder, verktyg, produkter och system i verkligheten tillsammans med medlemmarna. Parallellt med en ökad energieffektivitet ska utvecklingsprojektet också förbättra inomhusmiljön i lokalerna och vara ekonomiskt lönsamma. BELOK:s projekt baseras på hållbara ekonomiska kalkyler med hyresgästernas komfort som riktmärke. En annan och lika viktig uppgift är att föra ut erfarenheter från projekten till övriga delar av branschen. BELOK medverkar påtagligt till reduktionen av fastighetssektorns energianvändning, både genom att påskynda införandet av energieffektiv teknik och genom att bidra till utveckling av ny teknik.

BELOK:s Totalprojekt påbörjades hösten 2007. Dess syfte är att bidra till en markant minskning av energibehovet genom investeringar i energisparande åtgärder i det befintliga lokalbeståndet. Kortfattat innebär ett Totalprojekt att energibesparing görs i lönsamma åtgärds paket, som i sin helhet uppfyller fastighetsägarens lönsamhetskrav. Inom BELOK:s Totalprojekt har tydliga riktlinjer tagits fram för hur kartläggning och beräkningar ska gå till, och den framtagna metodiken har utvecklats och prövats. Läs mer om Totalprojektmetoden i kapitlet Stöd, metoder etc på sid 35.

IQ Samhällsbyggnad

Föreningen för innovation och kvalitet inom samhällsbyggnaden, IQ Samhällsbyggnad (IQS²⁸), är en sektorsövergripande ideell organisation. Dess syfte är att stärka arbetet med forskning, innovation och kvalitetsutveckling i samhällsbyggnadssektorn. Föreningen betonar vikten av näringslivet, forskarsamhället

²⁷ www.belok.se

²⁸ www.iqs.se

och det politiska systemet för att åstadkomma relevant forskning av hög kvalitet och innovationer som förbättrar samhällsbyggandet. Den har en självständig roll som medlemsfinansierad sektorssamlade organisation vilket ger en unik styrka och möjliggör en mångsidig verksamhet. Den strävar efter att vara en neutral nod och en katalysator för kvalitetsutveckling och innovationsarbete i samhällsbyggnadssektorn.

IQS bildades år 2010 genom att föreningarna Byggsektorns InnovationsCentrum (BIC) och Rådet för Byggkvalitet (BQR) slogs ihop till en förening. Den har cirka 140 medlemmar från hela samhällsbyggnadssektorn. Medlemskapet i IQS är öppet för juridiska personer. Bland medlemmarna finns myndigheter (bl.a. Energimyndigheten och Formas), byggherrar, fastighetsägare, entreprenörer, projektörer, leverantörer och forskningsinstitutioner.

CERBOF

CERBOF²⁹ – Centrum för Energi- och Resurseffektivitet i Byggnad och Förvaltning – är ett program för forskning och innovation initierat av Energimyndigheten. CERBOF drivs i samverkan med en rad andra aktörer inom byggsektorn. Det nuvarande programmet var ursprungligen avsett att slutföras år 2011, men har förlängts till 2012.

CERBOF:s organisation består av en styrelse, ett kansli och beredningsgrupper för särskilda forskningsområden. IQ Samhällsbyggnad anlitas som kansli. Beredningsgrupper med en bred expertkompetens bedömer inkomna projektförslag, medan beslut om beviljande av projektstöd fattas av styrelsen. I styrelsen ingår representanter för näringsliv, myndigheter, akademi och kunder/brukare.

CERBOF:s vision är att all energi- och resursanvändning inom bebyggelsen ska vara effektiv och långsiktigt hållbar och att alla byggnader ska ha god inomhusmiljö. CERBOF ser som sin uppgift att vara den ledande mötesplatsen där stat, näringsliv, akademi och brukare stimulerar tillkomsten av relevanta forsknings- och innovationsprojekt.

Sveriges Centrum för Nollenergihus

Sveriges Centrum för Nollenergihus³⁰ är en icke vinstdrivande organisation som aktivt skall driva och stimulera en utveckling mot lågenergihus med minimala energibehov och som kompletteras med egenproducerad energi. Målet är att byggreglerna år 2020 anger passivhusnivå för byggnadens värmebehov och har helhetssyn på byggnader och försörjningssystem.

29 www.cerbof.se

30 www.nollhus.se

Kunskaps- och informations spridning

Energimyndigheten arbetar med att främja NNE-byggande. Detta pågår parallellt med ett arbete för att ta fram en nationell definition av vad NNE innebär.

Energimyndigheten föreslår en satsning på teknikutveckling och ökad kunskap genom skapande av en demonstrationsplattform och ett samverkansråd för NNE-byggnader. Demonstrationsplattformen och samverkansrådet ska samla branschaktörer, myndigheter och andra relevanta aktörer så att de kan agera gemensamt för främjandet inom NNE-området. Detta ska bidra till en snabbare nationell omställning till NNE-byggande. Ett av de främsta syftena med satsningen är kunskaps- och informations spridning.

Avsikten är att 500 demonstrationsprojekt med byggnader som definieras som NNE-byggnader ska etableras till år 2015. Demonstrationsprojekten ska avse både lokaler och bostäder och omfattar både nybyggnad och ombyggnad. Som en del av denna satsning ska målsättningen vara att upprätta 100 nybyggda lokaler, 100 nya flerbostadshus, 100 renoverade lokaler och 100 renoverade flerbostadshus. Samtliga ska vara så energieffektiva att de klassas som NNE-byggnader. Demonstrationsplattformen ska fokusera på strategiskt centrala insatsområden, såsom:

- Bred implementering av befintlig spetsteknik
- Kompetensförsörjning – Att kunskapsbehov identifieras, samordnas, utvecklas, paketeras och sprids
- Forskningsbehov ska kartläggas och insatser initieras, genomföras och följas upp
- Aktivt samla in och kanalisera branschens behov till rätt aktör/aktörer
- Informationsinsatser för att öka möjligheter att komma runt hinder, t.ex. branschgemensamma hearingar

Samverkansrådet föreslås bestå av nyckelpersoner och representanter för byggbranschen, fastighetsägare, branschorganisationer, andra nätverk och relevanta aktörer. Syftet med samverkansrådet är att det ska utgöra ett stöd till de aktörer vilka är engagerade i såväl forsknings- som implementeringsprojekt och att kanalisera resultat till centrala målgrupper vilka inte är lika aktiva. Målet med samverkansrådet är att öka utväxling och effektivitet i insatser och att samordna insatser så att dessa så långt som möjligt kompletterar varandra och skapar synergier.

De utmaningar som det planerade samverkansrådet kommer att stå inför vad gäller kommunikation är att nå ut med information om goda idéer, ny teknik och ny kunskap till aktörerna inom branschen. Den största utmaningen ligger kanske i att nå ut till de aktörer som vanligtvis inte arbetar så mycket med denna fråga.

Lämpliga informationskanaler både för demonstrationsplattformen och för samverkansrådet är att verka genom nätverk (extra viktiga för samverkan är BELOK, SKL, LÅGAN, BeBo) och branschorganisationer för att nå ut till deras medlemmar. Återkommande organiserade studiebesök där nyheter presenteras,

återkommande seminarier eller workshops som tar upp det som senast framkommit samt hemsidor och branschtidningar är andra kanaler. Opinionsbildning i tidningar och andra branschforum i syfte att öka efterfrågan på NNE-byggnader och sprida information om nya projekt och ny kunskap är ytterligare ett sätt att nå ut med budskapet. Presentationsmaterial som kan användas av branschens aktörer för att utbilda/informera internt inom organisationen ska tas fram av demonstrationsplattformen med jämna mellanrum.

Den planerade satsningen på 500 demonstrationsprojekt kommer att stimulera till utveckling av ny energieffektivare teknik. De 500 projekten kommer att lägga grunden för skapandet av en kritisk massa för separata utvecklingsprojekt och insatser av betydelse för NNE-byggande. Det kan både gälla produkter, t.ex. genom teknikupphandlingar eller verksamhetsnära forskning, och metoder för effektivare byggprocesser. Genom kontinuerlig erfarenhetsåterföring och benchmarking blir efterföljande projekt effektivare och bättre än de första projekten. Detta leder även till att kostnaderna minskar, det skapas så kallade lärläkurvor. För att öka möjligheterna för branschen som helhet att bli ännu bättre på NNE-byggande är det viktigt att dessa lärläkurvor tas tillvara genom spridning med hjälp av demonstrationsprogrammet.



KAPITEL 5

Goda exempel

Stora fastighetsägare

Lokalförvaltningen i Göteborgs Stad

Göteborgs Stad har högt ställda ambitioner och mål vad gäller miljö- och energifrågor. Stadens politiker har varit tydliga med att miljö är en prioriterad fråga – i budgeten för staden år 2010 gick att läsa att "Göteborgs Stads verksamheter ska bidra till att göra vår stad till en av världens mest progressiva städer på miljöområdet". 2008 antogs Fastighetskontorets miljöprogram vid markanvisning som gäller för bostäder som byggs på kommunal mark och som bland annat ställer höga krav på fastighetens energianvändning. Samtidigt påbörjade Lokalförvaltningen sin lågenergi-strategi, som resulterade i att det 2010 beslutades att all nyproduktion i förvaltningens regi ska uppfylla kravet om en specifik energianvändning (värme, varmvatten och fastighetsel) på maximalt 45 kWh/m², år. Under de år man har arbetat med dessa målsättningar har många erfarenheter gjorts och det har utvecklats en metod med tydliga riktlinjer för hur man ska gå tillväga för att åstadkomma nybyggande och renovering med så god funktion och så hög kvalitet som möjligt. Materialet som beskriver Lokalförvaltningens krav, riktlinjer och rutiner finns tillgängligt på <http://ra.goteborg.se>, efter att man registrerat en användar-id.



"Den stora utmaningen är att få med alla på banan!"

Nina Jacobsson Stålheim, utvecklingsledare Energi & Miljö.

Vid en djupintervju har Nina Jacobsson Stålheim, utvecklingsledare Energi & Miljö, delat med sig av erfarenheter från Lokalförvaltningen:

Vägen till ett lågenergibyggnad

Fram till år 2007 byggde Lokalförvaltningen fastigheter som i princip uppfyllde BBR-kraven med avseende på energi. Det året testade man att projektera och bygga en mycket energieffektiv byggnad, en gruppbostad i stadsdelen Bergsjön. Arbetet inleddes med att en relativt omfattande kravspecifikation togs fram – ett samarbete mellan driftteknik, projektledare och teknikkonsulter. Redan nästa år beslutades att ytterligare två byggnader – fortfarande gruppbostad – skulle uppföras baserat på den nya kravspecifikationen. Samtidigt lade man upp en lågenergi-strategi som innebar att andelen påbörjade nybyggnadsprojekt som skulle klara lågenergi-kravspecifikationen skulle utgöra 10 % av det totala antalet nya projekt det året och att denna andel sedan succesivt skulle öka med 10 % varje år.

I samband med detta upgraderades och kompletterades kravspecifikationen och ett antal rutiner och stöddokument kring bl.a. energianalys och fuktssäkerhet togs fram. Samtidigt skärptes kraven på övriga byggnader att klara en energianvändning som motsvarade ca 65 % av dåvarande BBR-krav. Dock var erfarenheterna av lågenergi-projekten så goda att Lokalförvaltningen i slutet av år 2010 valde att lägga fram ett förslag för kommunstyrelsen att man fr.o.m. 2011 skulle projektera alla byggnader utifrån energikravet 45 kWh/m², år. Detta förslag antogs, vilket innebär att Lokalförvaltningen idag bara projekterar och bygger mycket energieffektiva nya byggnader. 2011 hade fem sådana byggnader tagits i drift.

Samtidigt inleds nu ett massivt arbete med att följa upp och utvärdera byggnaderna. Det handlar inte bara om att verifiera att den beräknade energianvändningen stämmer i praktiken (och om inte, ta reda på varför och försöka åtgärda detta), utan om brukarnas och driftpersonalens erfarenheter samt att ta reda på om övriga krav, som exempelvis inneklimateknik, fuktssäkerhet och ekonomi, uppfylls. Det som man kan vara ganska säker på är att man kommer att stöta på saker som kunde gjorts bättre och ännu återstår en tid av förbättring och förfining för att verkligen nå hela vägen fram.

Organisation:

- Ledningen (i det här fallet både politiker och förvaltningsledning) måste tydligt sanktionera frågan om energieffektivt byggande och visa att det är en viktig fråga.
- Det behövs en eller ett par eldsjälar som brinner för och jobbar med frågan och som driver arbetet framåt.
- Tidplanen för när man ska ha uppnått vissa mål måste vara tydlig.
- Det är fördelaktigt om projektavdelning och fastighets- och driftförvaltning har ett nära samarbete med korta kommunikationsvägar.

Kvalitet:

- Det är viktigt att ha löpande återkoppling avseende kvalitet under hela produktionstiden för en byggnad. Detsamma gäller vid renovering och kvalitetssäkring under arbetets gång behövs.
- Ett misslyckande är ingen katastrof, men det är viktigt att ta vara på lärdomarna. Det måste vara högt i tak så att det inte är obekvämt att berätta om sina misslyckanden.
- I riktigt energieffektiva byggnader blir alla poster där energi används viktiga. Man kan därför inte slarva eller bortse från något.
- Även mycket vana och stora beställare, konsulter och entreprenörer gör fel. Särskild ansträngning behöver läggas på kvalitetsmässig upphandling och tydligt ställda krav.
- Det är viktigt att ha en serviceorganisation, det vill säga personer som arbetar med driften av energieffektiva byggnader, som är beredda att ta emot tekniken.

Utmaningar och vad som behövs:

- Det kan vara svårt att klara krav på låg energianvändning (lägre än 45 kWh/m² och år) i fristående idrottshallar samt i mindre byggnader med stor varmvattenanvändning. Inom Lokalförvaltningen försöker man hitta sätt att ytterligare minska energianvändningen.
- Det behövs mycket noggrant byggande. Det förutsätter bra entreprenörer, men framför allt tydliga och praktiskt genomförbara projekterade detaljer och instruktioner för exempelvis täthet. Det är av yttersta vikt att skapa en förståelse ute på bygget för vikten av ett noggrant utförande samt krav på verifiering och kontroll.
- Det är viktigt med noggrann projektering och korrekta energiberäkningar. Lokalförvaltningen styr till stor del hur och när energianalyser ska upprättas genom mallar, instruktioner samt vissa givna indata som säkerställer att beräkningarna uppfyller ställda krav. Sveby-materialet (se ovan) kan vara en bra hjälp för att få kvalitetssäkrade energianalyser. Även inom andra områden är det bra med goda rutiner och stöddokument, t.ex. vad gäller fuktsäkerhet.

- För mindre organisationer som saknar beställarorganisation (upphandlingsenhet) kan extern hjälp i form av en konsult behöva anlitas för arbetet.
- Den stora utmaningen är att "få med alla på banan". När kraven är skärpta, är det inte längre valbart. Men det finns folk inom byggbranschen som inte tror på detta.
- Nu återstår att utvärdera, förbättra och effektivisera för att få ännu mer kostnads- och driftoptimala lösningar samt att se till att man i alla projekt verkligen når hela vägen fram.



Brottkärrsskolan invigdes i augusti 2011 och är Göteborgs första färdigställda skola som uppfyller stadens lågenergikrav på 45 kWh/m²,år. Foto: SEFA Byggnads AB

Nina Jacobsson Stålheim framhåller också vikten av tydliga krav och rutiner i projektprocessen. Lokalförvaltningens erfarenhet är att många av byggprojektets aktörer – allt från projektledare till konsulter och entreprenörer – är ovana vid den här typen av skarpa energikrav och att det krävs tydligt ställda krav, riktlinjer och rutiner för hela projektprocessen. Dessutom krävs det flera informations- och avstämningstillfällen för att säkerställa att både detaljer och helheten är tillräckligt bra. Inför varje nytt projekt måste information och genomgång med samtliga projektörer och senare entreprenörer hållas så att alla förstår vad kraven innebär.

Både under projektering och byggnation krävs en rad genomgångar och avstämningar för att kontrollera att alla detaljer är genomarbetade och noggrant utförda för att säkerställa att ställda energikrav uppfylls. Detta kräver ett aktivt arbete av organisationens energisakkunnige. Om en sådan kompetens inte finns inom den egna organisationen, krävs att en extern energisamordnare anlitas i projektet. Denna person har till uppgift att bevaka och stötta i energifrågor inom samtliga konsultkategorier, både vad gäller byggnadsfysik och installationer, samt senare under produktionen med allt från installationer till klimatska-

lets täthet och isolering. Denna person måste både kunna se helheten – det kompletta systemet – och detaljerna, vilket är en komplex uppgift.

Lokalförvaltningens projektprocess i korthet, med avseende på energifrågor:

Förstudie

- Tidigt inledande möte med energi- och miljöfokus hålls med projektledare och konsultgrupp. Ofta sker detta i två steg: först med projektledaren då en allmän diskussion förs om projektets förutsättningar och vad man bör tänka på i det enskilda projektet för att nå ställda krav på miljö- och energiprestanda. Senare i förstudien när konsult hjälp anlitas hålls en genomgång med projektörerna. Då diskuteras allt från placering på tomt, byggnadsform till princip för värme- och ventilationssystem.
- Redan i förstudien krävs att en energianalys upprättas. Denna är i detta tidiga skede relativt grov, men ger en indikation om vilka U-värden, fönstertytor, formfaktor (förhållande omslutningsarea/golvarea) etc. som krävs för att det övergripande energikravet ska klaras.

Projektering

- Initialt hålls en energi- och miljögenomgång med projekteringsgruppen.
- Vid behov revideras energianalysen inledningsvis i projekteringen
- I samband med huvudhandling (drygt halvvägs in i projekteringen, före detaljprojektering) görs en avstämning av energianalys, täthets- och fuktprojektering, köldbryggor, systemlösningar för värme, ventilation, elinstallationer och styrning.
- Inför färdigställande av förfrågningsunderlag görs en sista avstämning av projekteringspunkterna ovan.

Produktion

- Tidigt hålls en miljö- och energiinformation för anlitate entreprenörer. Det handlar dels om att skapa ett engagemang och en förståelse för frågan i stort (varför vi ska bygga miljö- och energieffektivt) och för de enskilda detaljerna. Vid byggnation av mycket täta och välisolerade byggnader är fuktsäkerheten av yttersta vikt. Fukt som byggs in har mycket svårt att torka ut. Därför är det mycket viktigt att skapa en förståelse för detta på bygget och se till att metoder, rutiner och mätning som säkerställer god fuktsäkerhet på bygget upprättas och kontinuerligt stäms av. Lokalförvaltningens fuktsäkerhetsmetodik bygger på Bygga F.
- Under byggtiden är det enormt viktigt att entreprenören har god arbetsberedning och bra framförhållning, så att detaljer som man identifierar som kritiska kan gås igenom och vid behov ändras för att vara praktiskt utförbara på bygget. Exempel på sådana kritiska detaljer kan vara täthet vid anslutningar. Här är det viktigt att man i ett tidigt stadium, både på ritning och i praktiken, går igenom hur dessa detaljer ska utföras så att man

tidigt säkerställer ett bra och effektivt utförande som sedan kan appliceras på liknande detaljer i hela byggnaden. Täthetsprovning av klimatskalet bör utföras innan den inre väggskivan sätts så att det finns möjlighet att korrigera bristfällig täthet och isolering. Om temperaturförhållandena tillåter så är det lämpligt att i samband med täthetsprovning termografera byggnaden för att identifiera och åtgärda eventuella köldbryggor och brister i isolering.

- Att den samordnade funktionsprovningen inför slutbesiktning utförs noggrant och att alla system är driftklara vid detta tillfälle är av yttersta vikt. Ofta blir SRÖ-biten (styrning, reglering och övervakning) mer komplex i en lågenergibyggnad och det är viktigt att man avsätter gott om tid för detta i slutskedet för att säkerställa att avsedd funktion erhålls i praktiken.

Idrifttagande

- Det är viktigt att projektet fortskrider en tid in i driftskedet. Både projektörer och entreprenörer måste verifiera att byggnaden i praktiken fungerar som projekterat, och kontinuerligt arbeta med att justera anläggningen. Samtidigt är det viktigt att driftpersonalen får en god förståelse för anläggningen. Därför bör krav ställas på berörda installationskonsulter och entreprenörer att vid ett visst antal förbestämda tillfällen under garantitiden tillsammans med driftpersonalen gå ut och kontrollera och justera anläggningen.

Lokalförvaltningens arbete med att säkerställa en god projektprocess pågår kontinuerligt och erfarenheter från färdigställda byggnader kommer att leda till mer utvecklade krav och anvisningar.

Helsingborgs stad

Kärnfastigheter är en förvaltning inom Helsingborgs stad som tillhandahåller och förvaltar lokaler och bostäder till stadens förvaltningar. Kärnfastigheter planerar och genomför stadens nybyggnadsprojekt samt sköter ombyggnader av lokaler till stadens verksamheter. Lars O Petersson, förvaltningschef på Kärnfastigheter berättar om en rad intressanta åtgärder som syftar till att främja lågenergibyggnad och öka beståndets energiprestanda.



"Det gäller att välja folk som är besjälade"

Lars O Petersson, förvaltningschef.

Helsingborgs stads kommunfullmäktige har beslutat om energisparmål för stadens fastigheter. Med år 2005 som bas är målet att minska energiåtgången med 10 % till år 2010, 20 % till år 2020 respektive 30 % till år 2035. För att nå dessa mål krävs engagemang och energiplaner.

En åtgärd är att energieffektivisera de egna fastigheterna. Vårdboendet Bokliden i Mörrarp utanför Helsingborg har byggts till. Tillbyggnaden är gjord som passivhus. Beslut om passivhus var ett tjänstemannabeslut och togs inom ramen för investering.

Tillbyggnaden innehåller 13 lägenheter för äldre och har en total uppvärmd area på 690 m². Byggnaden är uppförd med trästomme, huvudsakligen med lös-fyllnadsisolering i väggar och tak samt i ett plan. Byggnaden togs i drift under senhösten 2008.

Byggnaden projekterades för att klara kraven för passivhus. Den utvärdering som gjorts 2010 visar att kraven även klarats vid drift. Uppmätt effektbehov är 10,3 W/m² under en kall vinterdag för en innetemperatur på 23°C. Kravet för passivhus är högst 10 W/m² vid 20 grader inne. Husets U-värde är i medeltal 0,14 W/m²K. Fönstrens U-värde kunde ha varit något lägre i genomsnitt om ett brandklassat parti hade kunnat undvikas. I övrigt köptes dock så välisolerade fönster som det gick att få tag på i Sverige, med ett U-värde på ca 0,9 W/m²K. Byggnadens uppmätta värmebehov för rumsvärme är mycket lågt, ca 17 kWh/m² och mycket nära projekterade värden. Både fastighetselen och varmvattenanvändningen är låga (10,6 resp. 23,6 kWh/m²). Verksamhetselen (inklusive hushållsel i lägenheterna) är dock hög, 59 kWh/m². Orsakerna till detta har utretts och de största posterna är elanvändningen i lägenheterna samt belysning i byggnadens allmänna delar (främst korridorer). Elanvändningen i tvättstugan är också relativt hög. Det beror på frekvent användning av tvättmaskiner och torkutrustning, eftersom all tvätt sköts på plats. Egna TV-apparater kan vara stora elslukare i lägenheterna och en orsak till hög hushållselanvändning³¹.



Passivhustillbyggnaden av Boklidens vårdboende

31 Slutrapport, Utvärdering av passivhuset Bokliden 2010-04-27, Tyréns region syd

Ett annat av Kärnfastigheters intressanta projekt är de två LSS-boenden (lagen om stöd och service till vissa funktionshindrade) som byggs parallellt. Det ena kallas Prismen och byggs som passivhus. Det andra kallas Cirrusmolnet och byggs enligt Kärnfastigheters normala energiprestanda vid ny- och ombyggnad, d.v.s. med en energiprestanda på 30 % lägre än BBR-kraven. För Helsingborg innebär detta högst $74 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$. De båda projekten byggs i övrigt så lika det går, för att sedan utvärderas och jämföras av extern utvärderare.

Prismen planeras stå färdigt i februari 2012. Dess uppvärmda area är ca $1\ 000 \text{ m}^2$. Behovet av köpt energi beräknas till $41 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$. Detta kan jämföras med kriteriet för passivhus på $50 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ och BBR:s krav på $105 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$. Effektkravet för passivhus är max 10 W/m^2 , den beräknade effekten för Prismen är $9,3 \text{ W/m}^2$.

På frågan om vilka utmaningar Kärnfastigheter har stött på i projekten svarar Lars att en hel del tid brukar gå åt till att få alla inblandade aktörer (konsulter, entreprenörer etc.) att arbeta mot samma mål. "Det gäller att välja folk som är besjälade".

Nästa steg för Kärnfastigheter är att jobba mer med brukarnas energianvändning. För att klara de uppsatta fullmäktigemålen krävs stort fokus på verksamhetselen. Skolförvaltningen är en stor kund för Kärnfastigheter. I syfte att minska skolförvaltningens verksamhetsel har skolorna fått incitamentet att de får tre kronor tillbaka för varje kWh el som de sparar. Lars tror att detta ska ge en beteendeändring hos brukarna som förhoppningsvis blir permanent.

SISAB

Skolfastigheter i Stockholm AB, SISAB, är ett kommunalt bolag som äger och förvaltar merparten av Stockholms förskolor, grundskolor och gymnasieskolor. Thomas Bäcklin arbetar som Energicontroller på SISAB.

SISAB har ännu inte byggt något riktigt passivhus, även om flera projekt nu är på gång. För några år sedan byggdes dock Sjöstadsskolan, en energieffektiv grundskola i Hammarby Sjöstad med ca 630 elever och 80 förskolebarn. Skolan stod klar år 2007. Turerna kring upphandlingen och de tuffare energikrav som ställdes var många. Thomas tror att branschen som helhet sedan dess har mognat avsevärt och att ett kravställande idag är betydligt enklare än vad det var då, år 2005. Vad som är intressant att se är att Sjöstadsskolans energiprestanda fortfarande är bättre än vad SISAB:s interna tuffa krav för nybyggnad är idag, sex år senare.

Thomas tycker sig se ett trendbrott vad gäller efterfrågan på energieffektiva byggnader. Idag har hyresgästerna börjat efterfråga förskolor i form av passivhus. Tyvärr är beslutsprocessen lång på grund av den stora organisationen och att många ska tycka till. Det har hittills varit svårt att få gehör för den ökade byggkostnad i form av initiala investeringskostnader som en energieffektivare byggnad kan innebära. Men under den stora processen i arbetet med Stockholms nya miljöprogram, har fler inom kommunen, inte minst politiker, fått mer insikt i energiområdet och nya möjligheter som exempelvis passivhus.

Detta kan komma att underlätta beslut i kommande byggprojekt för mer energieffektiva byggnader som passivhus i kommunen.

Thomas listar tre viktiga punkter i arbetet med att främja ett ökat energieffektivt byggande inom offentlig sektor, på väg mot NNE- och kanske plushus i en framtid:

- Kommer kraven att ta hänsyn till energislag, d.v.s. elvärmepumpar jämfört med fjärrvärme? Kommer det vara möjligt att kompensera för den energi man köper? Det är viktigt att inte hamna i ett läge där fjärrvärme fasas ut till förmån för värmepumpar.
- Vikten av att satsa på forskning och utveckling, t.ex. bättre isolering och fönster och ännu mer värmeåtervinning i ventilation. Staten och byggbranschen måste samarbeta för att det som framkommer inom forskningen snabbare ska implementeras i verkligheten. Byggbranschen måste gå i spetsen och erbjuda beställarna effektiva lösningar, så att de kan få minst två lösningar att välja mellan. En lösning som kanske kostar mer initialt men genom energieffektivitet sparar på sikt, och en standardlösning som kanske har lägre investeringskostnad men som innebär risker i längden genom allt mer ökande kostnader för energi. Alla beställare kan inte ha energikompetens. I detta sammanhang bör inte kostnaden vara drivkraften utan istället energiprestandan.
- Uppföljningen av energistatistik, särskilt helheten för både värme och el, är idag bristfällig på många håll. Det krävs ännu mer förenklade mät- och uppföljningssystem som kunderna själva kan ta till sig. Uppföljningen måste också vara jämförbar.

Akademiska Hus Väst

Akademiska Hus är en statligt ägd koncern med sex dotterbolag som äger och förvaltar universitet och högskolor.

Fastigheterna finns på 29 orter runt om i landet från Kiruna i norr till Malmö i söder. Cirka 300 000 personer studerar, forskar och arbetar i fastigheterna varje dag. Stellan Olson arbetar som energistrateg på Akademiska Hus Väst, koncernens bolag i Göteborgsregionen.

Hela koncernen har ett gemensamt mål att spara 40 % av all köpt energi från år 2000 till år 2025. Av koncernens bolag har Västbolaget kommit längst, man har nu sparat in 28 % och har 12 % kvar. De sista 12 % är en utmaning enligt Stellan. Målet gäller all köpt energi, dvs. även fjärrkyla och verksamhetsel. För att minska verksamhetselen arbetar Akademiska Hus nu mer och mer med att förändra attityder och beteende hos sina hyresgäster och få dem att spara el genom att stänga datorer, släcka belysning etc. Incitament i form av belöningar används, men det kräver lite tankeverksamhet då t.ex. en institution ofta är utspridd över flera byggnader. Det kan därför vara svårt att följa upp varje enskild verksamhet.

Akademiska Hus Väst ligger ca 25 % under genomsnittet för energianvändning inom Akademiska Huskoncernen. Det innebär ca 50 kronor lägre kostnader per kvadratmeter.

Akademiska Hus Väst använder sig internt av en metod man kallar "Det goda arbetssättet". För energieffektivisering innebär det att nedanstående punkter är vägledande för arbetet:

1. Se till att få med högsta ledningen i energiarbetet.
2. Skilj inte för mycket mellan drift och energi. Det är samma sak!
3. Se till att de som är bäst på energieffektivisering, både bland drifttekniker och övrig personal, får den tid som behövs för detta. Det kan innebära att det måste anställas mer personal för att göra det som dessa personer inte hinner göra.
4. Använd Energiportalen³² till att lägga upp alla energieffektiviseringar och arbeta aktivt med dessa i portalen.
5. Skapa medel för detta genom att i investeringsplanen sätta av medel motsvarande 1 % av köpt energi. Vi ska ju spara 2 % per år!
6. Låt de tekniska förvaltarna hålla i projekten tillsammans med en bra handläggare.
7. Låt belopp under 20 000 kr skötas direkt av resp. drifttekniker eller annan.
8. Ta eventuellt hjälp av en bra konsult som "motor" i dessa projekt.
9. Håll regelbundna möten minst varje månad för att följa upp åtgärderna.

När det gäller ny teknik berättar Stellan gärna om de ombyggda kylmaskinerna. I stort sett alla Akademiska Hus byggnader har kylmaskiner. En del av dessa har byggts om så att de även kan gå på vintern och fungera som uteluftvärmepumpar. Det är en teknik som är vanlig i villor, men inte lika vanlig i större fastigheter. Vinsten ligger i att värmeanvändningen minskar med drygt 2/3 medan elanvändningen bara ökar med 1/3. Akademiska Hus Väst satsar också mycket på bergvärme, som även används till kyla på sommaren. Inom Akademiska Hus Väst kommer totalt 2,3 MW från värmepumpar (uteluft, bergvärme samt återvunnen kyla).

Genom sitt långsiktiga ägande kan Akademiska Hus tillämpa långa avskrivningar (20 år) och därigenom räkna hem många energieffektiviseringsinitiativ. Ofta är det lönsamt att satsa på bergvärme och smart ventilation.

En annan ny teknik är de "smarta" ventilationsdon som tar hänsyn till om människor befinner sig i rummet eller inte. Många lokaler används mycket sällan av det antal personer ventilationen är dimensionerad för och står kanske tomma stora delar av arbetsdagen. Att anpassa ventilationen automatiskt ger stora energibesparingar.

Just nu bygger Akademiska Hus Väst en ny byggnad för Rättsmedicin. Här borras hela 28 hål för bergvärme och stor energi läggs på ett bra klimatskal. I förfrågningsunderlagen lägger man sig medvetet på en lägre energinivå än

³² Energiportalen är en webbsida där fastigheterna följs upp vad gäller energimängder och åtgärder. Via energiportalen kan beräkningar och LCC-analyser göras. Förhoppningen är att även hyresgästerna inom kort ska kunna använda verktyget för att ytterligare förbättra kommunikation och medverkan.

vad man kanske borde ur kostnads- och genomförarsynpunkt. Detta för att få igång en diskussion och kreativt tänkande kring lönsamhet och tekniska lösningar.

På frågan om vilka incitament som krävs för att ytterligare motivera energibesparingar inom offentliga byggnader framhåller Stellan en förändrad struktur för hyreskontrakten. Det krävs en struktur som främjar hyresgästens eget agerande för energibesparingar. Branschen behöver även utbildas i energieffektivisering, kravställande och att ekonomiskt räkna hem energibesparingsåtgärder.

Erfarenheter från mindre kommuner

Storfors kommun

Vargbroskolan i Storfors kommun, Värmland, stod klar i januari 2008 och byggdes med fokus på energieffektivitet. Skolan är på ca 4 000 m² och inhyser 250 mellan- och högstadiel elever.

Olof Eden arbetar som energirådgivare i Storfors kommun. Olof är även kontaktperson för Vargbroskolan. Han berättar om bakgrunden till skolans tillkomst: Tidigare fanns en 1960-talsskola på ca 7 000 m², denna hade stort underhållsbehov och en hög energianvändning. Kommunens krympande befolkningsutveckling innebar att skolan nu var onödigt stor och man stod inför alternativen att behålla och renovera skolan eller att riva och bygga nytt.

Ganska snabbt stod det klart att det bästa alternativet var att riva och bygga nytt. Politikerna var tidigt med på projektet och såg vinster med en mer verksamhetsanpassad och lättstädad skola. Men framförallt med en hög energiprestanda då kommunens relativt små ekonomiska resurser ställer krav på låga driftskostnader i de egna fastigheterna. Detta i kombination med bidrag, bland annat KLIMP-bidrag, på ca 10 % av den totala byggkostnaden motiverade en lågenergisatsning.

Skolan är uppförd i två våningsplan med en ventilationskulvert och några mindre förråd i källarplan. Uppvärmningen sker med fjärrvärme. Byggnaden är mycket välisolerad, har ett lufttätt klimatskal samt ett hybridventilationssystem med tilluft via kulvertkanal i mark/källare och frånluft via självdragshuvar på tak. Systemet saknar traditionell värmeåtervinning. Luften tas in från en liten paviljong mitt på skolgården för att sedan ledas genom underjordiska betongkulvertar i närmare 100 meter innan luften släpps in i klassrummen – på vintern värms luften upp och på sommaren kyls luften ner, utan kostnad.

På yttertakets finns ca 130 m² solceller för elproduktion. Dessa ger ca 15 500 kWh per år. Det motsvarar 3,8 kWh/m² och utgör 16 % av byggnadens totala elbehov (fastighetsel, verksamhetsel och uppvärmning av tappvarmvatten). Sommardagar överstiger elproduktionen från solcellerna behovet av elenergi i skolan. Elsystemet i skolan är dock sammankopplat med elsystemet för intilliggande byggnader (bland annat storkök, matsal samt gymnastikhall) eftersom

de har gemensam elservis. Därmed kan elenergi från solcellerna användas för att täcka elenergibehovet i grannbyggnaderna utan att behöva säljas/köpas via någon eldistributör³³.

Vargbroskolans energianvändning har kartlagts under två års tid. Energianvändningen framgår av Tabell 1 nedan, alla värden är i kWh/m².

TABELL 1: Vargbroskolans energianvändning.

Tillförd värmeenergi		Använd värmeenergi	
Köpt fjärrvärme	35,0	Uppvärmning av lokaler	35,0
Tillförd elenergi		Använd elenergi	
Köpt el	24,6	Uppvärmning av lokale	2,1
El från solceller	3,8	Fastighetsdrift (fläktar mm)	2,1
Totalt	28,4	Motorvärmare	0,5
		Utvändig belysning	2,2
		Uppvärmning av Gröna rummet	2,5
		Verksamhetsel inkl all inv. belysn.	19,0
		Totalt	28,4

KÄLLA: Drifterfarenheter från en energieffektiv skola, Vargbroskolan i Storfors, Arbetsrapport januari 2010. Fakulteten för teknik och naturvetenskap, Energi-, miljö-, och byggt teknik, Karlstads Universitet.

Vargbroskolans värmebehov i kombination med lågt elbehov ger en total viktad energianvändning som hamnar ca 30 % lägre än PHog-kriterierna (nya kriterier för passivhusstandard) och 70 % lägre än BBR:s minimikrav.

Olof berättar vidare att kommunen i dagsläget har en mindre landsbygds-skola som behöver renoveras. Man överväger att istället bygga nytt, och har då en ambition att bräcka Vargbroskolan vad gäller energiprestanda. Projektet Vargbroskolan har gett mersmak i kommunen.

Älvsbyns kommun

I Älvsbyn i Norrbotten bor ca 8 000 personer. Kommunen har idag ingen egen personalresurs som arbetar med miljö- eller energifrågor. Men tankar finns om att tillsätta en sådan i samband med det EPC-projekt som planeras.

Anders Nilsson är chef på det kommunala fastighetsbolaget i Älvsbyn. Han håller för närvarande på med upphandling av entreprenörer för EPC-projektet. Den entreprenör som upphandlas kommer för fastighetsbolagets räkning att gå igenom fastigheterna och komma med förslag på energibesparande åtgärder med en återbetalningstid på 12 år, inklusive besparingsgarantier. Initiativet till EPC-projektet kommer från Anders själv. Idén fick han efter att ha varit på

³³ Drifterfarenheter från en energieffektiv skola, Vargbroskolan i Storfors, Arbetsrapport januari 2010. Fakulteten för teknik och naturvetenskap, Energi-, miljö-, och byggt teknik, Karlstads Universitet

ett seminarium om EPC. Efter seminariet kontaktade Anders fullmäktige och informerade om att om inga åtgärder för att minska energikostnaden i fastigheterna genomförs, kommer det kommunala fastighetsbolaget inte att existera om några år. Detta fick politikerna att inse behovet av att handla. Nu förväntas ett positivt beslut för EPC-projektet inom kort.

Förslag på mål inom EPC-projektet är att minska energikostnaden (användningen) med minst 20 % i garanterad besparing under den tid EPC-projektet pågår (investeringsperioden är 2–2,5 år och hela projekttiden är på 12 år). EPC-projektet är tänkt att finansieras med hjälp av de sänkta driftskostnader det förhoppningsvis kommer att innebära – dock befarar Anders att stigande energipriser kommer att äta upp en del av vinsten. Men som Anders säger: "Om vi inte genomför dessa åtgärder kommer situationen att vara ännu värre".

Nyproduktionen i Älvsbyns kommun är enligt Anders tämligen obefintlig. I dagsläget byggs en ny skola eftersom den tidigare brann ned för två år sedan. Dock finns inga speciella energikrav på den nya skolan. På frågan vad som skulle ha kunnat få kommunen att satsa på lågenergibyggande av skolan svarar Anders "ekonomiskt stöd". Ekonomin är ansträngd. Anders poängterar också behovet av utbildning inom dessa områden, både för tjänstemän, politiker, personal och alla övriga som vistas i lokalerna. I en så liten kommun som Älvsbyn måste all kompetens köpas in, det är därför viktigt att man vet vad man ska fråga efter.

Jokkmokks kommun

I Jokkmokks kommun i Norrbotten bor ca 5 000 personer. Erik Fagerström, fastighetschef i kommunen, berättar om en av de energisatsningar som man genomfört. Östra Skolan, en högstadieskola på 12 000 m², har valts ut som pilotprojekt för att visa potentialen med energibesparingar och för att användas i utbildningssyfte. De energiparåtgärder som hittills genomförts (optimering av styrsystem, injustering, analys av förbättringsmöjligheter och olika investeringsalternativs återbetalningstid m.m.) visar en besparing på ca 400 000 kronor per år.



*"Man kan inte bromsa sig
ur en uppförbacke."*

Erik Fagerström, fastighetschef.

Även eleverna är involverade i besparingen. Ju mer verksamhetsel de sparar genom att stänga av datorer, släcka lampor etc. desto mer pengar får de till elevrådskassan. Det är pengar de kan använda till vad de själva vill, biljardbord, TV-apparater m.m. Det har gett resultat som syns på elkostnaden.

Erik ser, förutom att det är viktigt att minska sin egen klimatpåverkan, den pressade ekonomin som den största drivkraften. Det finns stora pengar att spara och investeringar krävs för att komma ur en dålig trend. ”Man kan inte bromsa sig ur en uppförbacke”, som Erik uttrycker det. Erik upplever att politikerna är införstådda med detta.

Incitament för energieffektiviseringsåtgärder finns men ofta är den kommunala ekonomin en bromskloss. Det är viktigt att kunna påvisa att det är en bra investering, för att motivera de ökade kostnaderna initialt.

Jokkmokks kommun genomför just nu en förstudie inför ett eventuellt EPC-projekt. Då Erik upplever den tekniska kompetensen internt som en brist i arbetet med lågenergibyggande är förhoppningen att EPC-projektet ska hjälpa till med detta.

Torsby kommun

I Torsby kommun i norra Värmland bor ca 12 000 personer. Energifrågor rörande kommunens fastigheter hanteras av kommunens energiingenjör och av Mats Ågren, fastighetschef.

Nyproduktion och ombyggnad sker kontinuerligt. Torsby kommun har tecknat ett avtal för ett EPC-projekt. Kommunen har inventerat byggnader, kartlagt behovet och ska nu investera 75 miljoner kronor i energibesparande åtgärder. För att göra detta måste man låna 50 miljoner och minska investeringsramen med 3 år, det krävs alltså en hel del för att få detta till stånd. Insatsen kommer att minska utsläppen av CO₂ med 18 % (det vill säga en huvudsaklig del av målet på 20 %). Mats poängterar att det för att stimulera denna utveckling krävs ekonomiska resurser, men även resurser i form av kunskap. Ett främjande av lågenergibyggande skulle underlättas av att få hjälp med att utforma förfrågningsunderlag med avseende på vilka ska-krav som kan ställas på den entreprenör som upphandlas samt vilka urvalskriterier som bör finnas med.

Referenser

- Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster, 5 april 2006
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda, 19 maj 2010
- Förslag (2011/0172) till Europaparlamentets och rådets direktiv, 22 juni 2011
- Sveriges andra nationella handlingsplan för energieffektivisering, 30 juni 2011
- Regeringens skrivelse 2011/12:131, Vägen till nära-nollenergibyggnader, 29 mars 2012
- Näringsdepartementet: Promemoria: Omarbetat direktiv om byggnaders energiprestanda, Del II Bedömningar och förslag avseende nära-nollenergibyggnader
- Miljövårdsberedningen: Promemoria 2004: Strategi för energieffektiv bebyggelse Lagen (2007:1091) om offentlig upphandling
- Miljöbalken (1998:808)
- Plan- och bygglagen (2010:900)
- Energimyndigheten: ER 2010:39 Nationell strategi för lågenergibyggnader
- Boverket: BFS 2006:12 BBR 12, BFS 2008:20 BBR 16, BFS 2011:26 BBR 19
- Steg för steg – Strategi för systematiskt energiarbete, UFOS
- Mot nya höjder – Nationella miljömål ur fastighetsföretagets perspektiv, UFOS
- Det finns potential – Energieffektivisera offentliga fastigheter i högre takt, UFOS
- Energy Performance Contracting – En balansakt för besparingar med garantier, UFOS
- Räkna för livet – Har vi råd att inte använda livscykelkostnad (LCC), UFOS
- Hela vägen fram – Uppföljning av energikrav i byggprocessen, UFOS
- Bättre klimatskärm – Att ställa krav och följa upp, UFOS
- Miljarder skäl att spara, SKL
- Bygga-bo-dialogen: Utredning 2003: Bygga, Bo och Förvalta för framtiden Slutrapport, Utvärdering av passivhuset Bokliden 2010-04-27, Tyréns region sydDrifterfarenheter från en energieffektiv skola, Vargbroskolan i Storfors, Arbetsrapport januari 2010, Karlstads Universitet, Fakulteten för teknik och naturvetenskap, Energi-, miljö-, och byggt teknik

Hemsidor

www.belok.se

www.byggledarna.se

www.boverket.se

www.cerbof.se

www.energieffektivbyggnader.se

www.energimyndigheten.se

www.iqs.se

www.laganbygg.se

www.offentligafastigheter.se

www.sis.se

www.sveby.org

Bilaga I

Byggnadsfysikaliska förutsättningar

För att åstadkomma energieffektiva byggnader är det viktigt att varje del av byggandet är välplanerad och att de olika byggmomenten genomförs kvalitetsmässigt och i rätt ordning. Misstag kan få konsekvenser som blir svåra att rätta till i efterhand och detta blir särskilt märkbart när hög energiprestanda eftersträvas. Ju bättre byggnad, desto känsligare blir den för små misstag längs vägen, vilka i slutändan kan stjälpa inte bara målsättningen med energieffektivitet utan även själva konstruktionens säkerhet. Välisolerade väggar drabbas lättare av fuktskador om inomhusluft pressas ut genom otätheter och därför är byggnadens täthet av särskilt stor vikt.

För att tätheten ska bli så bra som möjligt behöver till exempel infästning av fönster göras på ett genomtänkt sätt, med ordentlig drevning runtomkring och noggrann tejpling och gärna överlappning av väggens tätskikt (oftast bestående av plastfilm eller specialbehandlad papp) runt fönsterkarmar, så att det sluter helt tätt. Även dragning av el och VVS måste ske med hänsyn till byggnadens täthet, så att plast- eller pappskiktet hålls intakt och ansluts väl i skarvar. Underentreprenörer måste vara införstådda med målsättningen att bygga ett energieffektivt hus och vad det innebär.

Kunskap om hur man genomför och kvalitetssäkrar olika delmoment av byggprocessen är nödvändig, liksom samordning mellan de aktörer som utför de olika delarna, så att ordningsföljden mellan arbetsmomenten blir rätt. Redan tidigt i programskedet bör man ägna sig mycket åt att planera utförandet med stor tidsmässig noggrannhet. Detta inkluderar leveranser av material, maskiner och annan utrustning som ska användas och som behöver anlända vid de rätta tidpunkterna för att minimera risken att arbetet tappar fart och att tidsplaneringen inte håller. Alla inblandade behöver vara införstådda med de speciella kvalitetskrav som gäller, inklusive vikten av att utföra saker i rätt ordning.

Kännetecken för en byggnad med hög energiprestanda

God isolering

Att isolera tillräckligt är en förutsättning för att hålla nere värmebehovet. Men isoleringen behöver vara genomtänkt för att exempelvis minska köldbryggornas inverkan (se nedan) och för att skydda grunden från fukt. Valet av isolermaterial beror på ett flertal faktorer. Sådana faktorer är t.ex. vilken energiprestanda som eftersträvas, vilken tjocklek väggarna kan ha, om huset byggs med trästomme eller av betong samt om isoleringen även ska ha kapillärbrytande egenskaper och motverka överföring av fukt, t.ex. runt husgrunden. Ofta används olika isolermaterial i olika delar av en byggnad. Det pågår utveckling av nya, tunnare isolermaterial som har mycket goda isoleregenskaper. Dessa material gör det möjligt att bygga hus med mycket låga värmeförluster utan att väggarna blir anmärkningsvärt tjocka. Med den traditionellt använda mineral- eller stenullen kan väggarna i ett energieffektivt hus annars vara uppemot en halv meter tjocka. De nya isolermaterialen är ännu ganska dyra (2011), men förväntas få alltmer konkurrenskraftiga priser i och med att de börjar produceras och användas i större skala.

Täthet

Nära-nollenergibyggnaden behöver vara så tät som möjligt, så att fuktig inomhusluft hindras från att pressas ut genom otätheter och så att utomhusluft inte kan tryckas in i konstruktionen vid vindpåslag. Ofrivillig inströmning av kall utomhusluft ökar behovet av tillförd värme och drar därmed upp energianvändningen och uppvärmningskostnaden. Dessutom blir det obehagligt att vistas nära väggar och vid fönster om där finns otätheter som upplevs som kallras och drag. Luftomsättningen ska ske genom mekanisk till- och frånluftsventilation, vilket kan uttryckas som att ett hus ska andas genom mekanisk ventilation och inte genom otätheter i konstruktionen och ofrivilligt drag.

Tack vare byggnadsskalet hindras utomhusluft från att tränga in i en byggnad. Exempelvis skyddar plåttak eller takpannor och fasadbeklädnad bestående av tegel, puts eller trä mot ofrivillig infiltration av utomhusluft. Oftast placeras även papp innanför fasadbeklädnaden för att förstärka skyddet.

En ångspärr bestående av en plastfilm placeras innanför isoleringen i en vägg eller i ett takbjälklag på dess varma sida. I en vägg sitter plastfilmen vanligen några centimeter innanför den inre väggytans gipsskiva, så att tätskiktet inte alltför lätt punkteras när tavlor, hyllor, klockor och annat spikas eller skruvas fast. Ångspärren har till uppgift att hindra varm inomhusluft, som innehåller vattenånga, från att tränga ut genom väggen och kondensera på den punkt där temperaturen är tillräckligt låg. Detta kan orsaka fuktskador. Ju mera välisolerat ett hus är, desto varmare är väggarnas och takets insida medan utsidan är desto kallare. Det höga temperaturfallet som sker över isoleringen gör konstruktionen särskilt kritisk för fuktskadeproblem, eftersom daggpunkten där vattenånga kondenserar oundvikligen kommer att ligga någonstans mitt inne i konstruktionen. Därför är det viktigt att hindra läckage av inomhusluft ut genom väggar och tak.

Minskade köldbryggor

En betydande faktor som påverkar energiförbrukningen är köldbryggor. Med en köldbrygga menas en konstruktionsdetalj som har kontakt med den kallare utsidan och leder kyla mot den varma insidan av en byggnad, eller omvänt leder ut värme från den varmare insidan. Köldbryggor uppstår när ett material med dålig värmeisolering bryter igenom ett material med bättre isolering och fungerar som ledare av värmeenergi. Där det uppstår köldbryggor kommer det ständigt att föras in kyla i byggnaden och detta behöver kompenseras genom uppvärmning. Samtidigt sker även det omvända, att byggnaden förlorar värme ut genom köldbryggorna. Detta syns ibland mycket tydligt vid termografering med en värmekamera. Köldbryggorna sedda från utsidan håller en högre temperatur än ytterväggens yta, medan de inomhus håller en lägre temperatur än vägg- eller takytan.

Ställen där köldbryggor uppstår är exempelvis fönsterkarmar, balkonginfästningar och trä- och metallbjälkar, men även vid väggreglar i en yttervägg. Ytterligare köldbryggor kan uppkomma i rum som inte är lika uppvärmda som resten av byggnaden, bakom möbler, vid kallvattenledningar, där golv möter vägg, där tak möter vägg och vid bristande isolering.

Köldbryggor är i praktiken omöjliga att undvika helt, men de behöver reduceras till ett minimum eftersom de annars kan få en betydande inverkan på värmebehovet. Erfarenhet visar att köldbryggor, om man inte försöker isolera bort dem, kan höja byggnadens genomsnittliga U-värde (värmeförlust) med upp till 10 %. Det finns många olika sätt att minska köldbryggornas effekt. Ett av dem är att lägga ett extra lager isolering utanför väggreglar. Ett annat är att bygga fribärande balkonger så att de inte måste fästas in i väggen där de bryter igenom isoleringen. De mest energieffektiva fönstren har karmar som är konstruerade på ett sätt som bryter värmeledningen med isolering.

Välisolerade fönster

I en genomsnittlig byggnad täcks ungefär en femtedel av väggytan av fönster, ändå orsakar de byggnadens största enskilda värmeförlust. Värmeförlusterna genom fönster sker dels när rumsvärmen strålar ut genom glas, karm och båge (strålningsförluster), genom luft rörelser mellan glasen (konvektionsförluster), genom ledning (ledningsförluster) samt genom otätheter (läckage).

Hur mycket värme som försvinner ut betecknas som U-värde. Ett fönster är bättre ju lägre U-värde det har, alltså ju mindre värme som det släpper igenom. Även de allra mest energisnåla fönstren har U-värden som är ungefär sex gånger sämre än en vanlig, nybyggd vägg. Äldre fönster har upp till tjugo gånger sämre U-värde än väggen de sitter i. Detta förklarar varför fönstren står för en så stor del av byggnadens värmeförlust. Det är motiverat att satsa på så energieffektiva fönster som möjligt, med låga U-värden, både vid nybyggnad och vid renovering.

Det är stor skillnad mellan olika fönster. Ett bra fönster minskar uppvärmningsbehovet vintertid, minskar kylbehovet sommartid och skyddar från buller. Satsar man på nya energieffektiva fönster får man en garanterad avkastning

som är betydligt högre än den bästa bankräntan. Dessutom gör man en viktig miljöinsats eftersom varje sparad kilowattimme minskar koldioxidutsläppen med ungefär ett kilo.

Riktigt bra fönster består av tre skikt glas och har ofta underhållsfria aluminiumkarmar med lång livslängd samtidigt som de är konstruerade för att bryta den köldbrygga som fönsterkarmen annars utgör och som leder in kyla i byggnaden. Mellanrummet mellan glasrutorna är fyllt med ädelgas, t.ex. argon, som har högre isolerande förmåga än vanlig luft.

Fönster som har ett lågt U-värde är varma på insidan även när det är flera minusgrader ute. Med välisolerade fönster kan man sitta helt intill utan att frysa eller uppleva drag. Rummet känns varmare och fördelningen av värme i rummet blir jämnare. Ofta går det att sänka inomhustemperaturen med en eller flera grader utan försämrad komfort. Varje grads temperatursänkning sparar ca 5 % av uppvärmningskostnaden.

FTX-värmeåtervinning

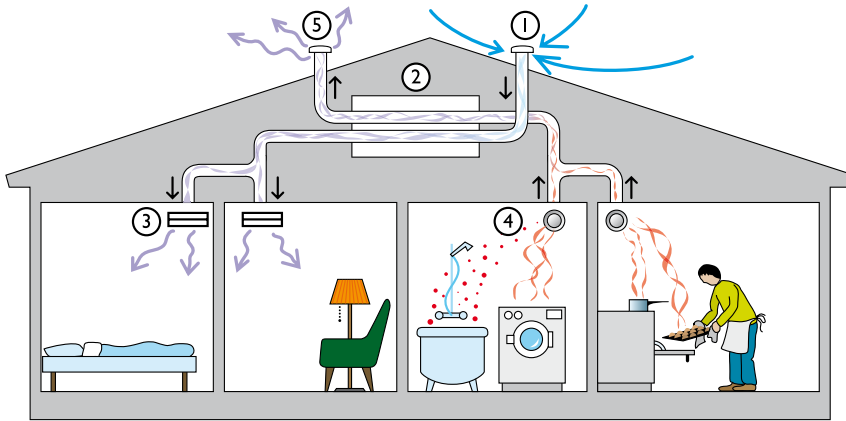
Förkortningen FTX står för från- och tilluftssystem med värmeväxlare. Det är ett mekaniskt system som erbjuder en balanserad ventilation med god värmeekonomi och låga underhållskostnader. I ett FTX-system återvinns värmen ur frånluften, den luft som ska ut ur byggnaden. Den friska luften som ska in i huset förvärms med frånluften och på så vis återvinns den värmeenergi som annars ventileras ut. Om tilluften förvärms till 15-19°C innan den når ett rum så krävs mycket lite ytterligare uppvärmning för att uppnå en behaglig inomhustemperatur. En fördel med FTX-system, som alltid är försedda med luftfilter, är att tilluften både förvärms och renas, vilket inte uppnås i självdrags- eller frånluftsventilerade byggnader. Det finns dock risk för ljudproblem från fläktar och systemet är även känsligt för nedsmutsning, vilket innebär en del underhåll.

Så fungerar det

En tilluftsfläkt och en frånluftsfläkt ventilerar huset via två separata kanalsystem. I ett bostadshus går tilluften till sovrum och vardagsrum medan frånluften tas från kök, badrum och tvättstuga. Värmen överförs från den varma frånluften som är på väg ut till den kalla uteluften som är på väg in i värmeväxlaren. Det går att uppnå en energibesparing på 50-80 procent jämfört med om värmen inte återvinns.

Kräver underhåll

Det gäller att underhålla systemet så att det fungerar som det ska. Kanaler, ventiler, fläktar och ventilationsaggregat behöver regelbundet rengöras. För att säkerställa att inomhusluften är ren måste filter bytas regelbundet och systemet kontrolleras så det fungerar som det är tänkt.



Bilden visar ett FTX-system. Nr. 1. Frisk uteluft tas in = tilluft. Nr. 2. Den kalla tilluften värms i en värmeväxlare med hjälp av den varma rumsluften som är på väg att lämna huset = frånluft. Nr. 3. Uppvärmd tilluft fördelas i huset. Nr. 4. Den förorenade frånluften tas ut från kök och badrum. Ofta finns det en separat kanal från köksfläkten eftersom det annars kan samlas fett i värmeväxlaren, vilket kan vara en brandrisk. Nr. 5. Frånluften som har lämnat sin värme till tilluften i värmeväxlaren passerar ut.

Bild: Bo Reinerdahl, Energimyndighetens hemsida

Kyla

Många byggnader har ett mycket litet värmebehov, men desto större kylbehov. Verksamheten som bedrivs i lokalerna alstrar värme. Det kan vara människor, belysning, maskiner, datorer och skrivare.

Kyla tillförs för att motverka en alltför hög inomhustemperatur. Dessvärre är tillförd kyla ofta dyrare och mer energikrävande att framställa än värme, varför det är angeläget att se över om det går att förebygga kylbehovet.

För att minska kylbehovet är det viktigt att tänka på att minimera värmealstringen inne i en lokal. Välj effektiv belysning och energieffektiv utrustning, som alstrar betydligt mindre värme. Under sommaren värmer solen upp.

Solavskärmning

Kyla kan behövas när sommarsolen värmer upp byggnaden. Avskärmning av solinstrålning är en klok åtgärd som minskar en byggnads kylbehov avsevärt. Sommartid kan också inomhusklimatet förbättras av solavskärmning. Det är mer effektivt att avskärma på utsidan av byggnaden än på insidan, men det kräver ofta också större investeringar.

När åtgärder har genomförts för att minska kylbehovet återstår att titta på ytterligare metoder att kyla lokalerna. Det är inte alltid nödvändigt med en kylmaskin för att kyla lokalerna, det finns också andra system. Frikyla är ett samlingsnamn på några olika kylmetoder. Frikyla baseras på en omvänd princip av värmepumpsystem, som förenklat innebär att värme leds ut till uteluften eller till ett närliggande vattendrag. Kylan som förs in i byggnaden har hämtats

från berggrunden eller vattendrag, som håller en naturligt låg temperatur. Fjärrkyla är ett annat alternativ till de traditionella kylmaskinerna och kan användas i områden som har fjärrkylanät, vilket oftast bara är stora städer.

Fjärrkyla

Fjärrkyla bygger på samma principer som fjärrvärme, men istället för värme distribueras kyla. Kallt vatten från sjöar, hav eller andra vattendrag med en temperatur på 3–4 grader pumpas upp och kyler via värmeväxlare vattnet som cirkulerar i fjärrkylanätet. Därefter släpps sjö- eller havsvattnet, som då fått en temperatur på 12–16 grader, ut i sjön eller havet igen. Fjärrkylanätet går in, på samma sätt som fjärrvärmenätet, i byggnaden och lämnar av sin kyla som tas tillvara och sprids i byggnadens kylsystem. Nät för fjärrkyla finns endast på ett visst antal platser i Sverige.



Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor (UFOS)

Bygg energieffektiva lokaler

I arbetet med att minska vår negativa klimat- och miljöpåverkan spelar offentliga fastighetsägare en viktig roll. Ambitionerna ökar och kraven blir tuffare.

UFOS vill främja ett ökat antal lågenergibyggnader i Sverige. Det är en målsättning som delas med EU, regeringen, Energimyndigheten, kommuner och landsting och många fler. För att vi ska kunna nå detta mål finns ett antal frågeställningar som behöver behandlas:

- Vad ska uppnås?
- Hur lyckas vi?
- Hur har andra gjort?

I den här skriften kan du få svar på dessa frågor. Syftet är att diskutera och analysera hur den offentliga sektorn kan uppfylla de krav som ställs på nära-nollenergibyggnader vad gäller ändamålslokaler. Vi reder ut begrepp och går igenom dagens och morgondagens krav. Vi diskuterar mervärden med lågenergibyggnader, går igenom framgångsfaktorer och var det går att hitta stöd och erfarenheter. Slutligen intervjuar vi de som lyckats om varför de har valt att satsa, hur de löst olika problem och vad som gjort framgången möjlig.

Skriften har initierats och finansierats av Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor (UFOS). Här ingår Sveriges Kommuner och Landsting, Akademiska Hus, Fortifikationsverket samt Samverkansforum för statliga byggherrar och förvaltare genom Statens fastighetsverk och Specialfastigheter. Detta projekt har också stöttats ekonomiskt av Energimyndigheten.

Skriften beställs på www.skl.se/publikationer

ISBN 978-91-7164-818-1