

FRAMTIDENS ENERGIKRAV

UTGÅVA 2026

Handbok om Energiklass A0, energideklarationer
och smarta byggnader



Energieffektivisering • lokal energiproduktion • lagring • smart styrning

EDEK Energikonsulterna EDEK AB

Kunskap och vägledning för framtidens energieffektiva fastigheter

edek.se

INNEHÅLL

 DEL 1 – REGELVERK OCH ENERGIKLASS A0

• Förord	3
• 1. Energiklass A0 – Introduktion	3
• 2. EPBD och Boverkets regelverk.....	5
• 3. Från lagkrav till aktiv energiförvaltning	7
• 4. Primärenergital och energideklaration	9
• 5. Nollutsläppsbyggnader	11

 DEL 2 – SMARTA BYGGNADER

• 6. Smarta byggnader och externa signaler.....	15
• 7. Smart Readiness Indicator (SRI).....	22
• 8. Tekniker som leder mot Energiklass A0	25

 DEL 3 – PRAKTISKA LÖSNINGAR

• 9. Byggnadstyper.....	27
• 10. Solceller, batterier och flexibilitet.....	37
• 11. Gröna lån och fastighetsvärde	41
• 12. Mätning, uppföljning och optimering.....	43

 DEL 4 – FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

• 13. Solceller, batterilager, flexibilitetsmarknaden och stödtjänster	45
--	----

 DEL 5 – KUNSKAPSBANK

• 14. Vanliga frågor (FAQ).....	64
• 15. EDEK:s expertkunskap	67
• Ordlista.....	68
• 16. Sammanfattning.....	70
• Referenser och vidare läsning.....	71

[Framtidens energikrav Läs mer →](#)

Handbok om Energiklass A0, energideklarationer och smarta byggnader

DEL 1

REGLERK OCH ENERGIKLASS A0

Från energideklaration och EPBD till nollutsläppsbyggnader.

Förord

Energieffektivisering har under många år handlat om att minska energianvändningen. I takt med att byggnader blir allt mer digitaliserade förändras synen på energiarbetet.

Framtidens byggnader ska inte bara använda mindre energi – de ska också kunna producera, lagra, styra och samverka med energisystemet. Energieffektivisering handlar därför allt mer om att optimera samspelet mellan byggnadens tekniska installationer, lokal energiproduktion och ett intelligent energisystem.

Denna handbok har tagits fram av Energikonsulterna EDEK AB för att ge fastighetsägare, bostadsrättsföreningar, kommuner och företag en samlad översikt över utvecklingen mot framtidens energieffektiva byggnader och Energiklass A0. Syftet är att beskriva både dagens regelverk och den tekniska utvecklingen på ett praktiskt och lättillgängligt sätt.

Handboken beskriver hur energieffektivisering, fastighetsautomation, solceller, energilagring, AI och smart styrning tillsammans kan bidra till lägre energianvändning, bättre energiprestanda och ökad flexibilitet i framtidens energisystem.

Handboken bygger på gällande regelverk, branschpraxis och EDEK:s praktiska erfarenheter från energideklarationer och energieffektivisering i ett stort antal byggnader.

1. Energiklass A0 – Introduktion

Energiklass A0 är den beteckning som Boverket har infört för att identifiera byggnader som uppfyller de högsta energikraven enligt utvecklingen av EPBD

(Energy Performance of Buildings Directive) och kraven på nollutsläppsbyggnader.

För fastighetsägare innebär utvecklingen att energideklarationen får en allt större strategisk betydelse, både vid investeringar och vid förvaltning.

För Energikonsulterna EDEK AB innebär utvecklingen en möjlighet att hjälpa fastighetsägare att förstå hur byggnader kan utvecklas stegvis mot framtidens energikrav genom tekniska och ekonomiskt motiverade åtgärder.

ENERGIKLASSER A0–G

Skala för byggnaders energiprestanda



Energiklassen baseras på byggnadens primärenergital (kWh/m² Atemp och år).
Ju lägre primärenergital, desto bättre energiprestanda.

ENERGIKLASS	PRESTANDA	SYMBOL	BESKRIVNING	RELATIVT PRIMÄRENERGITAL* (JÄMFÖRT MED REFERENSBYGGNAD)
A0	Bäst		Mycket hög energieffektivitet. Byggnaden uppfyller kraven för nollutsläppsbyggnad enligt Boverkets föreskrifter. Fossilfri drift och teknisk förmåga att samverka med energisystemet.	≤ 0,25
A	Mycket bra		Mycket hög energieffektivitet. Byggnaden har mycket låg energianvändning och använder huvudsakligen förnybar energi.	> 0,25 – 0,50
B	Bra		Byggnaden har låg energianvändning och effektiv energianvändning.	> 0,50 – 0,75
C	Normal		Byggnaden uppfyller kraven på energiprestanda enligt byggreglerna.	> 0,75 – 1,00
D	Mindre bra		Energiprestandan är sämre än genomsnittet för nybyggda byggnader.	> 1,00 – 1,50
E	Dålig		Byggnaden har hög energianvändning och begränsad effektivitet.	> 1,50 – 2,00
F	Mycket dålig		Byggnaden har mycket hög energianvändning.	> 2,00 – 2,50
G	Sämst		Mycket hög energianvändning och mycket låg energieffektivitet.	> 2,50



A0 – FRAMTIDENS STANDARD

Energiklass A0 markerar byggnader som är redo för framtiden – med mycket låg energianvändning, fossilfri energi och smart teknik som kan anpassa sig till energisystemets behov.

VAD BETYDER SKALAN?

Skalan bygger på primärenergitalet för byggnaden i förhållande till en referensbyggnad (nybyggnad enligt nuvarande byggregler).

Ett värde på 1,0 motsvarar referensbyggnadens energiprestanda.

VAR LIGGER DAGENS KRAV?

Dagens krav för nybyggda byggnader motsvarar ungefär energiklass B–C beroende på byggnadstyp och klimatdata.



* Gränsvärdena kan komma att justeras i takt med att Boverket uppdaterar föreskrifter och vägledning.

2. EPBD och Boverkets regelverk

Bakgrunden till energiklass A0 är EU:s omarbetade direktiv om byggnaders energiprestanda (EPBD).

Direktivet syftar till att minska energianvändningen i byggnadsbeståndet och successivt skapa ett klimatneutralt Europa.

Boverket ansvarar för att införa och utveckla regelverket i Sverige.

Viktigt att känna till:

EPBD anger målen på EU-nivå. De praktiska kraven för svenska byggnader fastställs genom Boverkets föreskrifter.

Därför kan detaljer i regelverket förändras över tid.

Det svenska systemet bygger på **energideklARATIONER** där byggnadens energiprestanda beräknas enligt fastställda regler. Energiklass A0 kompletterar den tidigare skalan A–G och markerar de byggnader som uppfyller de högsta kraven.

Utvecklingen mot Energiklass A0 är en del av EU:s långsiktiga strategi för att minska byggnaders klimatpåverkan. Nedanstående tidslinje visar de viktigaste stegen i utvecklingen av regelverket och hur kraven successivt kommer att skärpas under de kommande decennierna.

Energiklasserna gör det möjligt att jämföra byggnaders energiprestanda på ett enkelt sätt. Ju högre klass desto bättre energi effektivitet. A0 placerar sig över tidigare energiklass A och visar att byggnaden även uppfyller kompletterande krav kopplade till nollutsläppsbyggnader.

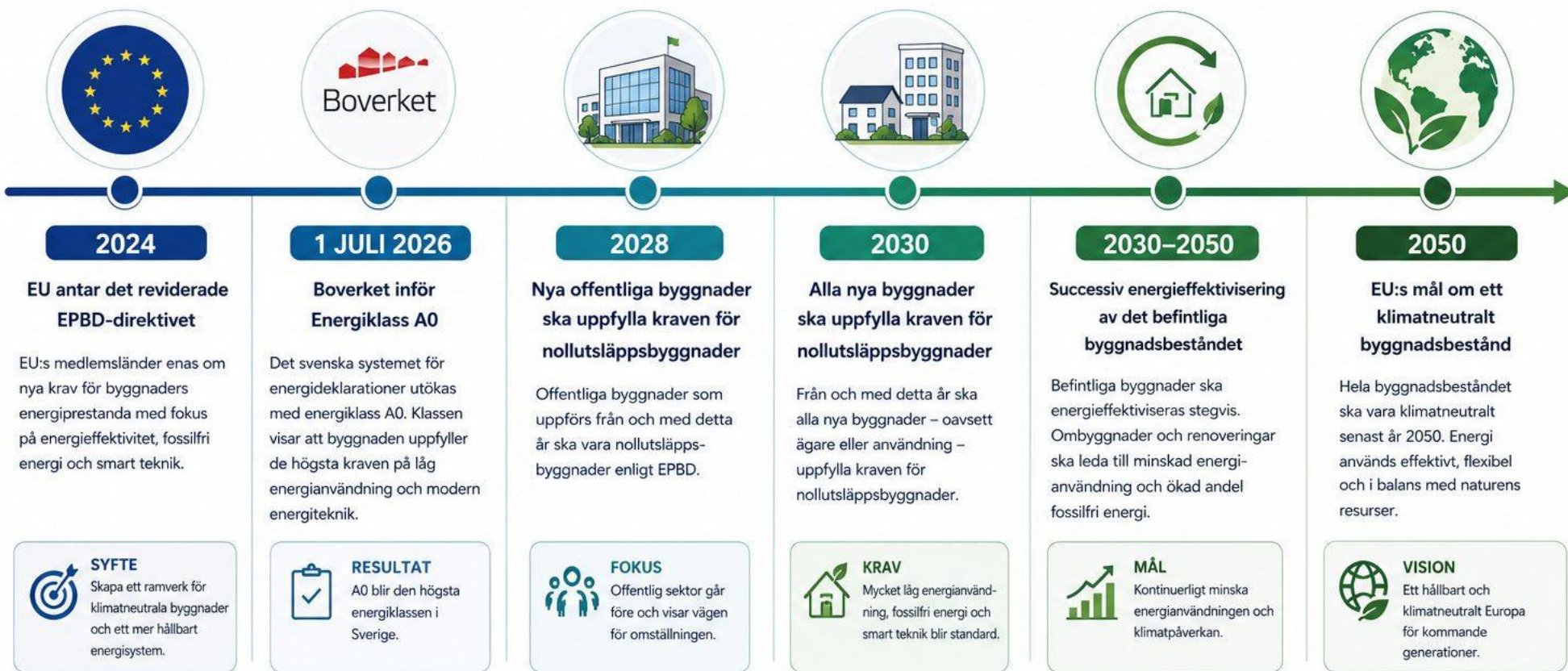
2.1 TIDSLINJE - VÄGEN MOT ENERGIKLASS A0

Energiklass A0 är en del av EU:s långsiktiga strategi för att minska byggnaders energianvändning och klimatpåverkan. Nedanstående tidslinje visar de viktigaste stegen i utvecklingen av regelverket och hur kraven successivt kommer att skärpas under de kommande decennierna.



MALET

Ett klimatneutralt byggnadsbestånd i EU senast år 2050.



EDEK:S ERFARENHET

Att nå Energiklass A0 handlar inte enbart om teknik, utan om helhetssyn och långsiktig planering. Genom rätt åtgärder i rätt tid kan både energiprestanda och ekonomi optimeras.



LÄGRE
ENERGIKOSTNADER



MINSKAD
KLIMATPÅVERKAN



FRAMTIDSSÄKRAD
FASTIGHET



ÖKAT VÄRDE OCH
KONKURRENSKRAFT

3. Från lagkrav till aktiv energiförvaltning

Under många år har energideklarationen främst betraktats som ett lagkrav som ska uppfyllas vart tionde år.

I takt med att EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda (EPBD) införs förändras energideklarationens roll.

Den blir ett allt viktigare verktyg för att planera, prioritera och följa upp energieffektiviseringsåtgärder under byggnadens hela livslängd.

Den nya Energiklass A0 och utvecklingen mot nollutsläppsbyggnader innebär att byggnadens energiprestanda får ökad betydelse vid investeringar, renoveringar, finansiering och fastighetsförvaltning. Samtidigt ökar behovet av dokumentation, energiuppföljning och väl underbyggda beslutsunderlag för att säkerställa att genomförda åtgärder ger avsedd effekt.

För fastighetsägare innebär detta ett förändrat synsätt. Istället för att enbart uppdatera energideklarationen när giltighetstiden löper ut blir det allt viktigare att arbeta kontinuerligt med byggnadens energiprestanda. Regelbunden uppföljning, driftoptimering och analys av energianvändningen skapar bättre förutsättningar för att minska energikostnaderna, förbättra energiklassen och möta framtida krav.

EDEK:s erfarenhet

De största energibesparingarna uppnås sällan genom en enskild investering.

De bästa resultaten uppnås när tekniska förbättringar kombineras med kontinuerlig energiuppföljning, optimerad drift och återkommande analys av byggnadens energianvändning.

En energideklaration bör därför ses som början på ett långsiktigt energieffektiviseringsarbete – inte slutet.

3.1 Vägen mot Energiklass A0

Figuren nedan visar hur energieffektivisering normalt utvecklas från energideklaration och energiuppföljning till smart styrning, lokal energiproduktion och framtidens nollutsläppsbyggnader.

VÄGEN MOT ENERGIKLASS A0

En stegvis process för energieffektiva, flexibla och framtidssäkrade byggnader



MÅLET

En lönsam och lågenergibyggnad i balans med framtidens energisystem.

1



ENERGIDEKLARATION

Utgångspunkten är en aktuell energideklARATION där byggnadens energiprestanda, energiklass och förbättringspotential identifieras.



RESULTAT:

Tydlig bild av nuläget och förbättringsbehov.

2



ENERGIUPPFÖLJNING

Löpande mätning och uppföljning av energianvändning skapar underlag för åtgärder och säkerställer att de ger avsedd effekt.



RESULTAT:

Faktabaserade beslut och kontroll på driften.

3



DRIFTOPTIMERING

Genomgång och optimering av drift, styrning och reglerinställningar ger ofta snabba och kostnadseffektiva besparingar.



RESULTAT:

Lägre energianvändning och driftkostnader.

4



FASTIGHETSAUTOMATION

Ett modernt styr- och övervakningssystem (BMS) ger full kontroll på byggnadens installationer och skapar förutsättningar för avancerad optimering.



RESULTAT:

Bättre komfort, lägre energi och möjliggör nästa steg.

5



AI OCH SMART OPTIMERING

AI analyserar data, lär sig mönster och styr byggnaden proaktivt för optimal energianvändning och komfort.



RESULTAT:

Ytterligare 10–30 % lägre energianvändning.

6



SOLCELLER OCH LOKAL ELPRODUKTION

Lokal elproduktion minskar behovet av köpt energi, förbättrar energibalansen och ger lägre klimatpåverkan.



RESULTAT:

Lägre köpt energi och ökad självförsörjning.

7



BATTERILAGER

Batterier lagrar energi när den är billig eller grön, används när den behövs som mest och minskar effekttoppar.



RESULTAT:

Lägre effekttoppar och bättre energiekonomi.

8



FLEXIBILITET OCH EXTERNA SIGNALER

Byggnaden kan anpassa energianvändningen utifrån elpris, belastning och andra externa signaler från energisystemet.



RESULTAT:

Lägre kostnader och bidrar till ett stabilt energisystem.

9



DELTAGANDE PÅ FLEXIBILITETSMARKNADEN

Via aggregator kan byggnaden (eller flera byggnader tillsammans) erbjuda flexibilitet och få ersättning för att bidra till systemnytta.



RESULTAT:

Nya intäktsmöjligheter och ökad lönsamhet.

10



NOLLUTSLÄPPSBYGGNAD – ENERGIKLASS A0

Mycket låg energianvändning, hög andel fossilfri energi och aktiv samverkan med energisystemet uppfyller kraven för Energiklass A0.



RESULTAT:

Högsta energiklass, lägsta klimatpåverkan och framtidssäkrad fastighet.

A0



FRAMTIDSSÄKER, LÖNSAM OCH HÅLLBAR

En stegvis, genomtänkt process som kombinerar teknik, data och smart styrning skapar byggnader med låg energianvändning, hög komfort och långsiktigt värde.



Lägre energikostnader



Minskad klimatpåverkan



Ökad resiliens



Bidrar till ett stabilt och hållbart energisystem



Högre fastighetsvärde och attraktivitet

4. Primärenergital och energideklaration

Primärenergitalet är ett av de viktigaste nyckeltalen i en energideklaration.

Det beskriver byggnadens levererade energi viktad med primärenergifaktorer för respektive energibärare. Syftet är att ge en rättvisande bild av byggnadens totala resursanvändning.

Ett lågt primärenergital uppnås genom ett effektivt klimatskal, energieffektiva installationer, väl fungerande styr- och reglerteknik samt ett genomtänkt driftarbete. Solceller och andra lokala energikällor kan bidra indirekt beroende på hur energibalansen påverkas enligt gällande regler.

Faktaruta – Hur bestäms primärenergifaktorerna?

Primärenergifaktorerna fastställs av **Boverket** och bygger på EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda (EPBD), europeiska standarder och svenska energisystemets förutsättningar.

Syftet är att beskriva hur mycket **primärenergi** som krävs för att leverera **1 kWh energi** till en byggnad.

Beräkningen omfattar hela energikedjan – från utvinning eller produktion till distribution och leverans.

Det innebär att olika energibärare får olika primärenergifaktorer beroende på hur mycket resurser som används innan energin når byggnaden.

Exempel på primärenergifaktorer enligt Boverkets föreskrifter:

Energibärare Primärenergifaktor

El	1,8
Fjärrvärme	0,7
Fjärrkyla	0,6
Biobränsle	0,6
Naturgas	1,8
Eldningsolja	1,8

Kom ihåg:

Primärenergifaktorn beskriver inte hur energieffektiv byggnaden är eller dess klimatpåverkan.

Den är en beräkningsfaktor som används för att skapa ett gemensamt och jämförbart mått på byggnaders energiprestanda enligt Boverkets energideklarationer.

Observera:

Primärenergitalet är inte samma sak som byggnadens faktiska energiförbrukning.

Primärenergitalet är ett jämförelsetal enligt Boverkets beräkningsregler.

Primärenergitalet används för att jämföra byggnaders energiprestanda enligt samma beräkningsprinciper. Två byggnader med samma faktiska energianvändning kan därför få olika primärenergital beroende på energibärare och tekniska system.

4. PRIMÄRENERGITAL OCH ENERGIDEKLARATION

Primärenergitalet beskriver byggnadens levererade energi viktad med primärenergifaktorer. Nyckeltalet används för att jämföra byggnaders energiprestanda.

SÅ BERÄKNAS PRIMÄRENERGITALET

$$\begin{array}{c} \text{Levererad energi} \\ \text{kWh/år} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Primärenergi-faktor} \\ \text{PEF} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Primärenergi} \\ \text{kWh/år} \end{array} \div \begin{array}{c} \text{Atemp} \\ \text{m}^2 \end{array} = \begin{array}{c} \text{Primärenergital} \\ \text{kWh/m}^2 \text{ och år} \end{array}$$

PRIMÄRENERGIFAKTORER

Energibärare	PEF
El (nätel)	1,8
Fjärrvärme	0,7
Fjärrkyla	0,7
Naturgas	1,8
Eldningsolja	1,8
Biogas	0,6
Övrigt biobränsle	0,6
Solenergi (producerad el)	0,0
Bergvärme, markvärme, luftvärme (el till värmepump)	1,8

* Kontrollera alltid aktuell faktor mot Boverkets gällande föreskrifter.

EXEMPEL

Fjärrvärme: $200\,000 \text{ kWh} \times 0,7 = 140\,000$

El: $30\,000 \text{ kWh} \times 1,8 = 54\,000$

Summa primärenergi = $194\,000 \text{ kWh/år}$

Atemp = $1\,200 \text{ m}^2$

Primärenergital = $194\,000 / 1\,200$

$\approx 162 \text{ kWh/m}^2 \text{ och år}$

Vad är en primärenergifaktor?

Primärenergifaktorn anger hur mycket primärenergi som behöver användas för att leverera 1 kWh energi till byggnaden. Faktorn tar hänsyn till energibärare och systemförluster.

Ett lågt primärenergital uppnås genom

- Ett energieffektivt klimatskal
- Energieffektiva installationer
- Väl fungerande styr- och reglerteknik
- Optimerad drift och energiuppföljning
- Förnybar energi där den ger faktisk nytta

Tänk på

Primärenergitalet är inte samma sak som byggnadens faktiska energiförbrukning. Det är ett viktat jämförelsetal enligt gällande regler.

Koppling till energiklasser:



Lägre primärenergital

Högre primärenergital

5. Nollutsläppsbyggnader

En nollutsläppsbyggnad kännetecknas av mycket låg energianvändning, hög andel fossilfri energi och moderna tekniska installationer.

Byggnaden ska kunna samverka med framtidens energisystem och i många fall reagera på externa signaler, exempelvis elpris eller belastning på elnätet.

Det innebär att byggnaden inte enbart är energieffektiv utan också flexibel. Fastighetsautomation, behovsstyrning, batterilager och lokal elproduktion blir därför viktiga komponenter i framtidens byggnader.

EDEK:s erfarenhet visar att de största energibesparingarna ofta uppnås genom en kombination av teknisk optimering och förbättrad drift, snarare än genom en enskild investering.

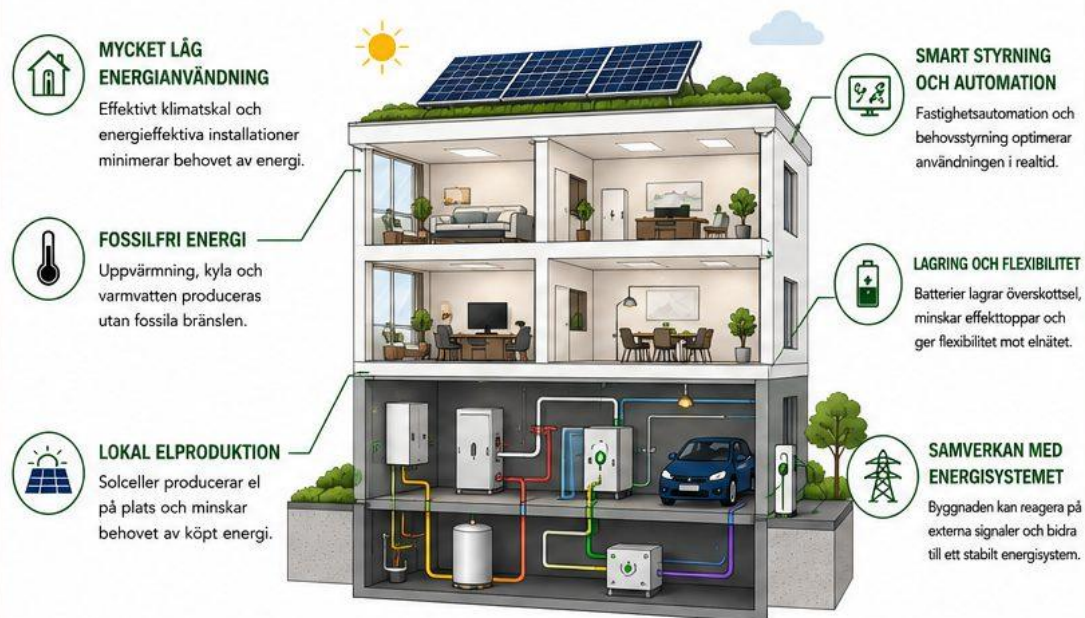
En noggrann energianalys bör därför alltid ligga till grund för beslut om energieffektiviseringsåtgärder.

Nollutsläppsbyggnader handlar inte enbart om låg energianvändning, utan även om hur energin produceras, lagras, används och samverkar med energisystemet.

5. NOLLUTSLÄPPSBYGGNADER

En nollutsläppsbyggnad kännetecknas av mycket låg energianvändning, hög andel fossilfri energi och moderna tekniska installationer. Byggnaden ska kunna samverka med framtidens energisystem och i många fall reagera på externa signaler, exempelvis elpris eller belastning på elnätet.

KÄNNETECKEN FÖR EN NOLLUTSLÄPPSBYGGNAD



KRAV FÖR NOLLUTSLÄPPSBYGGNADER (ENLIGT EPBD & BOVERKET)

	Mycket låg energianvändning Byggnaden har en energiprestanda som ligger långt under kravet för nära nollenergibyggnader.	☒ Låg energianvändning är grunden.
	Fossilfri energi Den energi som tillförs byggnaden ska vara helt fossilfri.	☒ Ingen fossil energi används i driften.
	Samverkan och flexibilitet Byggnaden ska kunna anpassa sin energianvändning efter behov i energisystemet.	☒ Reagerar på externa signaler (t.ex. elpris, belastning).
	Teknisk systemkompetens Byggnaden har installationer som möjliggör övervakning, styrning och optimering.	☒ Digital uppkoppling och styrning är avgörande.
	Uppföljning och verifiering Energianvändning och systemens prestanda följs kontinuerligt upp.	☒ Data och uppföljning säkra prestandan över tid.

FÖRDELAR MED NOLLUTSLÄPPSBYGGNADER



ENERGIFLÖDE I EN NOLLUTSLÄPPSBYGGNAD



EDEK:S ERFARENHET

Vår erfarenhet visar att de största energibesparingarna uppnås genom en kombination av teknisk optimering, smart styrning och förbättrad drift – inte enbart genom stora investeringar. En noggrann energianalys är alltid första steget mot en nollutsläppsbyggnad.



VISSTE DU?

En nollutsläppsbyggnad behöver inte producera all sin energi själv, men den ska ha en mycket låg energianvändning och det tillskott av energi som behövs ska vara helt fossilfritt. Kombinationen av effektiv teknik, förnybar energi, lagring och smart styrning gör det möjligt att uppfylla kraven.

Faktarutor

Faktaruta - Vad är ett primärenergital?

Primärenergitalet är ett mått på en byggnads energiprestanda och ligger till grund för energiklassningen i en energideklaration.

Det beräknas utifrån byggnadens årliga levererade energi – det vill säga den energi som tillförs byggnaden från externa energikällor, exempelvis el, fjärrvärme, fjärrkyla, naturgas, biogas eller andra bränslen.

Varje energibärare viktas med en fastställd primärenergifaktor enligt Boverkets föreskrifter innan primärenergitalet beräknas.

Ett lågt primärenergital visar att byggnaden har **god energiprestanda** och använder den levererade energin effektivt enligt Boverkets beräkningsmodell.

Kom ihåg: Ju lägre primärenergital, desto bättre energiprestanda och desto högre energiklass kan byggnaden uppnå.

Faktaruta – Skillnaden mellan energiklass A och A0

Energi klass A är den högsta energiklassen enligt det tidigare svenska klassificeringssystemet och baseras huvudsakligen på byggnadens primärenergital. Energi klass A0 är en ny energiklass som införts av Boverket som ett första steg mot nollutsläppsbyggnader enligt EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda (EPBD).

En byggnad med energiklass A uppfyller inte automatiskt kraven för A0. Energi klass A0 är avsedd att identifiera byggnader som uppfyller de högsta kraven enligt Boverkets föreskrifter.

Faktaruta – Vad menas med en nollutsläppsbyggnad?

En nollutsläppsbyggnad är en byggnad med mycket hög energiprestanda och mycket låg energianvändning. Byggnaden ska i möjligaste mån försörjas med fossilfri energi och vara anpassad för framtidens energisystem.

Målet är att minimera klimatpåverkan under byggnadens drift samtidigt som energi används effektivt och flexibelt.

Kom ihåg: Målet är inte att använda ingen energi – utan att använda så lite energi som möjligt och på ett hållbart sätt.

Faktaruta – Vad är EPBD?

EPBD står för **Energy Performance of Buildings Directive** och är EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda.

Direktivet syftar till att minska byggnaders energianvändning, öka energieffektiviteten, minska klimatutsläppen, främja användningen av fossilfri energi och skapa ett klimatneutralt byggnadsbestånd senast år 2050.

I Sverige ansvarar Boverket för att genomföra direktivet genom nationella lagar och föreskrifter.

Faktaruta – EDEK:s råd inför framtida energikrav

Förbered byggnaden redan idag genom att arbeta långsiktigt med energieffektivisering och kontinuerlig uppföljning

- Optimera befintliga tekniska installationer.
- Genomför regelbunden energiuppföljning.
- Använd smart styrning och fastighetsautomation.
- Behovsanpassa ventilation och värmereglering.
- Välj energieffektiva värmepumpar.
- Överväg solcellsanläggningar och batterilager där det är lämpligt.

EDEK:s erfarenhet visar att de största energibesparingarna uppnås genom en kombination av optimerad drift, väl planerade investeringar och kontinuerlig uppföljning – inte genom en enskild åtgärd.

Läs mer på edek.se

- Energideklarationer
- Energieffektivisering
- Teknisk expertis
- Gröna bolån
- Solceller och batterilager

DEL 2

SMARTA BYGGNADER

Styrning, externa signaler och byggnadens digitala beredskap.

6. Smarta byggnader och externa signaler

Framtidens byggnader ska inte enbart använda lite energi utan även använda den vid rätt tidpunkt.

Med hjälp av fastighetsautomation kan värme, kyla, ventilation, varmvatten, laddning av elfordon och batterilager styras automatiskt utifrån signaler från elnätet eller energimarknaden.

Detta minskar effekttoppar och bidrar till ett stabilare energisystem.

6. SMARTA BYGGNADER OCH EXTERNA SIGNALER

Framtidens byggnader använder inte bara lite energi – de använder den vid rätt tidpunkt. Med hjälp av fastighetsautomation kan värme, kyla, ventilation, varmvatten, laddning av elfordon och batterilager styras automatiskt utifrån signaler från elnätet eller energimarknaden. Detta minskar effektoppar, sänker kostnader och bidrar till ett stabilare och mer hållbart energisystem.

SÅ FUNGERAR EN SMART BYGGNAD



VAD ÄR EN EXTERN SIGNAL?

En extern signal är information som skickas från elnät, elmarknad eller andra externa aktörer till byggnaden. Signalen kan t.ex. handla om elpris, effektbehov i elnätet eller tillgång på förnybar energi.

FRÅN EXTERN SIGNAL TILL STYRD ÅTGÄRD



1. EXTERN SIGNAL

- Elpris från marknaden
- Effektbehov i elnätet
- Tillgång på förnybar energi
- Väderprognos m.m.

2. MOTTAGNING

Byggnadens system tar emot och tolkar signalen.

3. ANALYS OCH OPTIMERING

Styrsystemet beräknar optimal åtgärd utifrån inomhusklimat, komfort, energipris och effektmål.

4. STYRD ÅTGÄRD

System och installationer justeras automatiskt.

5. RESULTAT

- Lägre energikostnader
- Jämnare effektuttag
- Högre andel förnybar energi
- Bättre komfort

EXEMPEL PÅ STYRINGSÅTGÄRDER



Höja/sänka värme några grader



Ändra ventilationsflöden



Förskjuta varmvattenproduktion



Lagra eller leverera energi från batteri



Förskjuta eller pausa laddning av elfordon

FÖRDELAR MED STYRNING UTIFRÅN SIGNALER



LÄGRE KOSTNADER

Använd energi när den är som billigast.



MINSKADE EFFEKT-TOPPAR

Bidrar till ett stabilare elnät och kan ge lägre nätavgifter.



HÖGRE ANDEL FÖRNYBAR ENERGI

Byggnaden kan utnyttja perioder med mycket förnybar el.



BÄTTRE KOMFORT

Styrningen anpassas efter behov och säkerställer inomhuskomfort.



ÖKAT FASTIGHETSVÄRDE

Smart teknik och låg energianvändning stärker fastighetens värde.

EXEMPEL PÅ EXTERNA SIGNALER

Signal	Beskrivning
Elpris	Timpris, kvartspris eller spotpris från elbörsen.
Effektbehov i elnätet	Signal om hög belastning i elnätet (effektoppar).
Tillgång på förnybar energi	Prognos eller realtidsdata om produktion av vind- och solkraft.
Väderprognos	Påverkar värme-, kyl- och solcellsproduktion.
Flexitjänster/marknad	Möjlighet att delta på marknader för flexibilitet (t.ex. stödtjänster).

TEKNIK SOM MÖJLIGGÖR STYRNING



FASTIGHETSautomation

Central styrplattform som samlar in data och styr installationer.



UPPKOPPLING OCH KOMMUNIKATION

Säker kommunikation med elnät, molntjänster och externa aktörer (API).



SENSORER OCH MÄTARE

Mäter temperatur, CO₂, energi, effekt, närvaro m.m.



STYR- OCH REGLERTEKNIK

Algoritmer och logik som optimerar driften utifrån mål och villkor.



CYBERSÄKERHET

Säkerställer att data och styrning är skyddade och tillförlitliga.

EDEK:S ERFARENHET



Vår erfarenhet visar att byggnader som kombinerar effektiv teknik, smart styrning och aktiv uppföljning kan minska sin energianvändning med 15–30 % eller mer, samtidigt som komforten bibehålls och driftskostnaderna sjunker.

Att förbereda byggnaden för externa signaler idag är ett viktigt steg mot framtidens energisystem och för att nå energiklass A0.



TÄNK PÅ!

För att kunna reagera på externa signaler krävs uppkopplade och styrbara installationer, fungerande mätning och tydliga mål för energianvändning och komfort. Börja med en energianalys – små steg ger snabbt resultat.

6.1 Externa signaler – byggnadens samverkan med energisystemet

En fråga som numera ingår i Boverkets energideklaration är om byggnaden har kapacitet att anpassa energianvändningen utifrån externa signaler.

Syftet är att bedöma om byggnadens installationssystem kan samverka med elnätet och energimarknaden för att använda energi på ett mer effektivt, flexibelt och kostnadsmedvetet sätt.

Vad menas med externa signaler?

Med externa signaler avses information från exempelvis elnätet eller elmarknaden som gör det möjligt för byggnaden att automatiskt anpassa sin energianvändning.

Exempel på sådana signaler är:

- Timpris eller kvartspris på elbörsen.
- Belastning eller kapacitetsbrist i elnätet.
- Tillgång till förnybar elproduktion.
- Signaler från en aggregator eller flexibilitetsmarknad.

Hur kan byggnaden reagera?

När byggnadens installationssystem kan kommunicera med externa energisystem blir det möjligt att **exempelvis**:

- ladda batterilager när elpriset är lågt eller när det finns ett överskott av förnybar el,
- minska eller flytta värme- och kylproduktion under perioder med hög belastning på elnätet,
- styra laddning av elfordon till de mest kostnadseffektiva timmarna,
- optimera ventilation och andra tekniska system utifrån energibehov och aktuella elpriser,
- exportera egenproducerad solel när det är mest fördelaktigt.

Exempel på skillnaden mellan traditionell drift och extern signalstyrning

Det handlar inte enbart om att byggnaden kan fjärrstyras via en mobiltelefon eller dator.

För att frågan i energideklarationen ska kunna besvaras positivt krävs att byggnadens installationssystem kan kommunicera med externa energisystem och automatiskt anpassa driften utifrån mottagna signaler.

Tabellen visar hur externa signaler och smart styrning kan förändra byggnadens energianvändning och vilka praktiska fördelar det ger för fastighetsägaren.

Byggnad utan extern signalstyrning	Byggnad med extern signalstyrning	Praktisk nytta
Värmepumpen arbetar enligt fasta inställningar.	Värmepumpen optimeras efter timpris eller kvartspris.	Lägre energikostnad och jämnare effektuttag.
Batteriet laddas inte utifrån elpris.	Batteriet laddas när priset är lågt och används när priset är högt.	Lägre elkostnad och minskade effektagifter.
Elbilsladdning startar direkt.	Elbilsladdning styrs automatiskt till de mest kostnadseffektiva timmarna.	Lägre laddkostnad och minskad belastning på elnätet.
Solceller används utan optimering.	Solceller samverkar med batteri och byggnadens energibehov.	Högre egenanvändning av solel och minskat behov av köpt el.
Ingen aktiv effektstyrning.	Byggnaden minskar effekttoppar och kan bidra till ett stabilare elsystem.	Lägre nätagifter och möjlighet att delta i flexibilitetstjänster.
Energiförbrukningen följs upp manuellt och periodvis.	Energiflöden övervakas kontinuerligt via BMS/EMS.	Snabbare upptäckt av avvikelser och bättre driftoptimering.
Byggnaden reagerar inte på elnätets behov.	Byggnaden kan samverka med elnät, aggregatorer och flexibilitetsmarknader.	Framtidssäkrad fastighet och möjlighet till nya intäkter.

EDEK:s kommentar

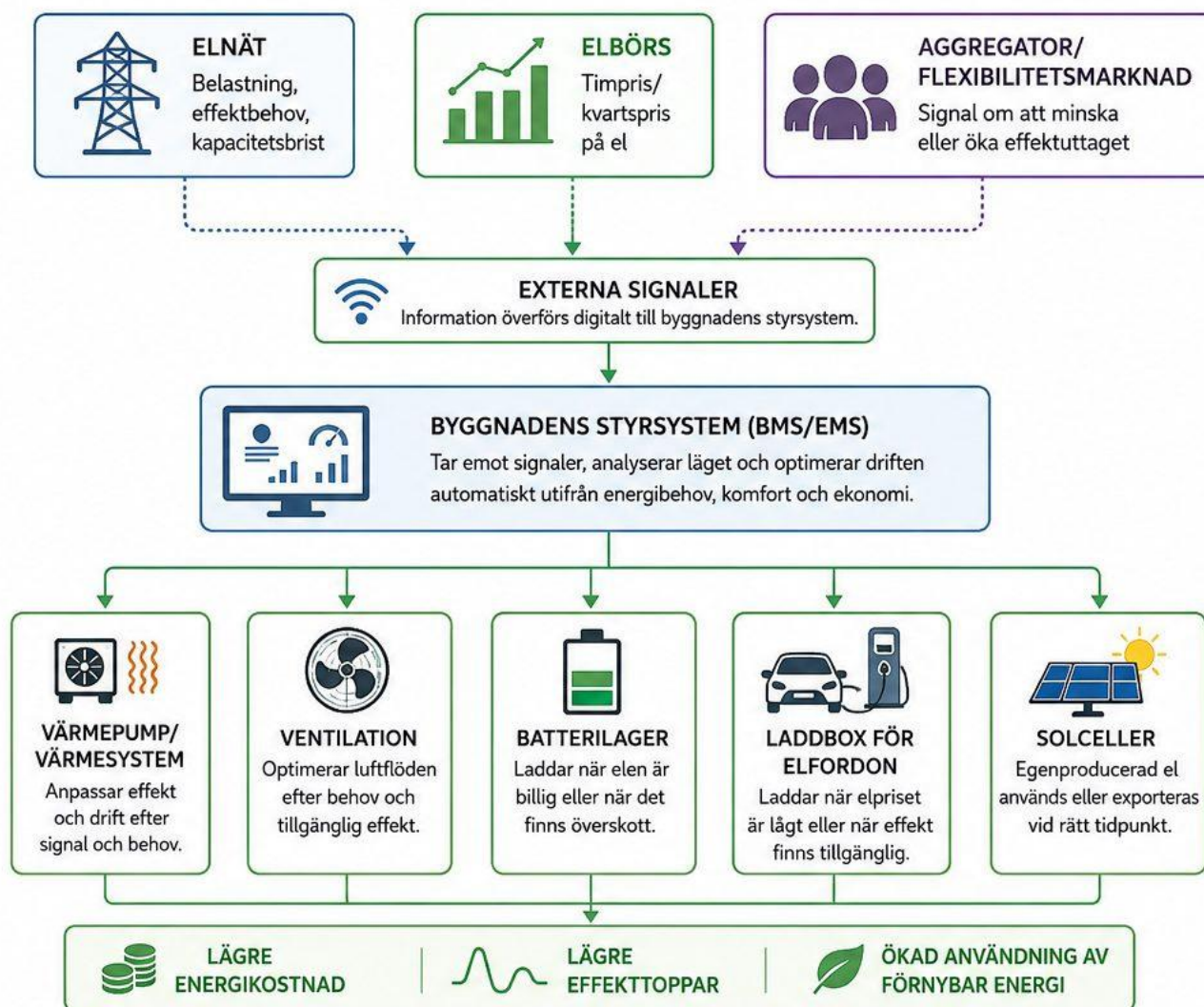
Framtidens byggnader utvecklas från passiva energianvändare till aktiva resurser i energisystemet. Fastighetsautomation, AI, batterilager och smart styrning gör det möjligt att minska energikostnader, jämna ut effekttoppar och öka användningen av egenproducerad förnybar energi. Samtidigt skapas bättre förutsättningar för framtida flexibilitetstjänster.

Observera

Att en byggnad kan fjärrstyras via en app eller ett webbgränssnitt innebär **inte automatiskt** att den uppfyller Boverkets beskrivning av kapacitet att anpassa energianvändningen utifrån externa signaler. **Avgörande är** att installationssystemen kan kommunicera med externa energisystem **och automatiskt** anpassa driften utifrån dessa signaler.

6.1 EXTERNA SIGNALER - BYGGNADENS SAMVERKAN MED ENERGISYSTEMET

Illustrationen nedan visar hur en byggnad kan ta emot externa signaler från elnätet eller energimarknaden och automatiskt anpassa sin energianvändning för att minska kostnader, jämna ut effekttoppar och öka användningen av förnybar energi.



Exempel på externa signaler

- Timpris eller kvartspris
- Belastning på elnätet
- Tillgång till förnybar elproduktion
- Behov av effektflexibilitet
- Signal från aggregator

Så fungerar det i praktiken

- 1 Externa aktörer skickar signaler om t.ex. elpris eller belastning på elnätet.
- 2 Signalerna tas emot av byggnadens styrsystem.
- 3 Styrsystemet optimerar driften i realtid.
- 4 Byggnadens installationer anpassar sig automatiskt.
- 5 Resultatet blir lägre energikostnad, lägre effekttoppar och ökad flexibilitet.

! Observera

Att en byggnad kan fjärrstyras via en app eller har Wi-Fi-styrning innebär inte automatiskt att den har kapacitet att anpassa energianvändningen utifrån externa signaler. Avgörande är att installationssystemen kan kommunicera med externa energisystem och automatiskt anpassa driften utifrån mottagna signaler.

→ Styrning / åtgärd Informationsflöde ((.....)) Digital kommunikation

6.2 Fastighetsautomation – navet i den smarta byggnaden

För att en byggnad ska kunna anpassa sin energianvändning utifrån externa signaler krävs ett intelligent styrsystem.

Det är här fastighetsautomation och energiledningssystem (BMS/EMS) får en central roll.

Ett modernt styrsystem samlar kontinuerligt in information från byggnadens tekniska installationer och kan automatiskt styra bland annat:

- värme,
- ventilation,
- komfortkyla,
- tappvarmvatten,
- Ackumulator-tankar och värmelager,
- belysning,
- batterilager,
- laddning av elfordon,
- solcellsanläggningar.

Genom att analysera mätvärden från sensorer och kommunicera med externa system kan styrsystemet optimera byggnadens energianvändning utan att försämra inomhuskomforten.

Exempel på funktioner

Ett modernt BMS/EMS kan exempelvis:

- anpassa framledningstemperaturen efter väderprognoser,
- behovsstyra ventilation efter närvaro eller koldioxidhalt,
- optimera värmepumpens drift utifrån elpris,
- styra batterilager och laddboxar för att minska effekttoppar,
- övervaka energianvändningen i realtid,
- larma vid onormal energiförbrukning,
- skapa underlag för energiuppföljning och driftoptimering.

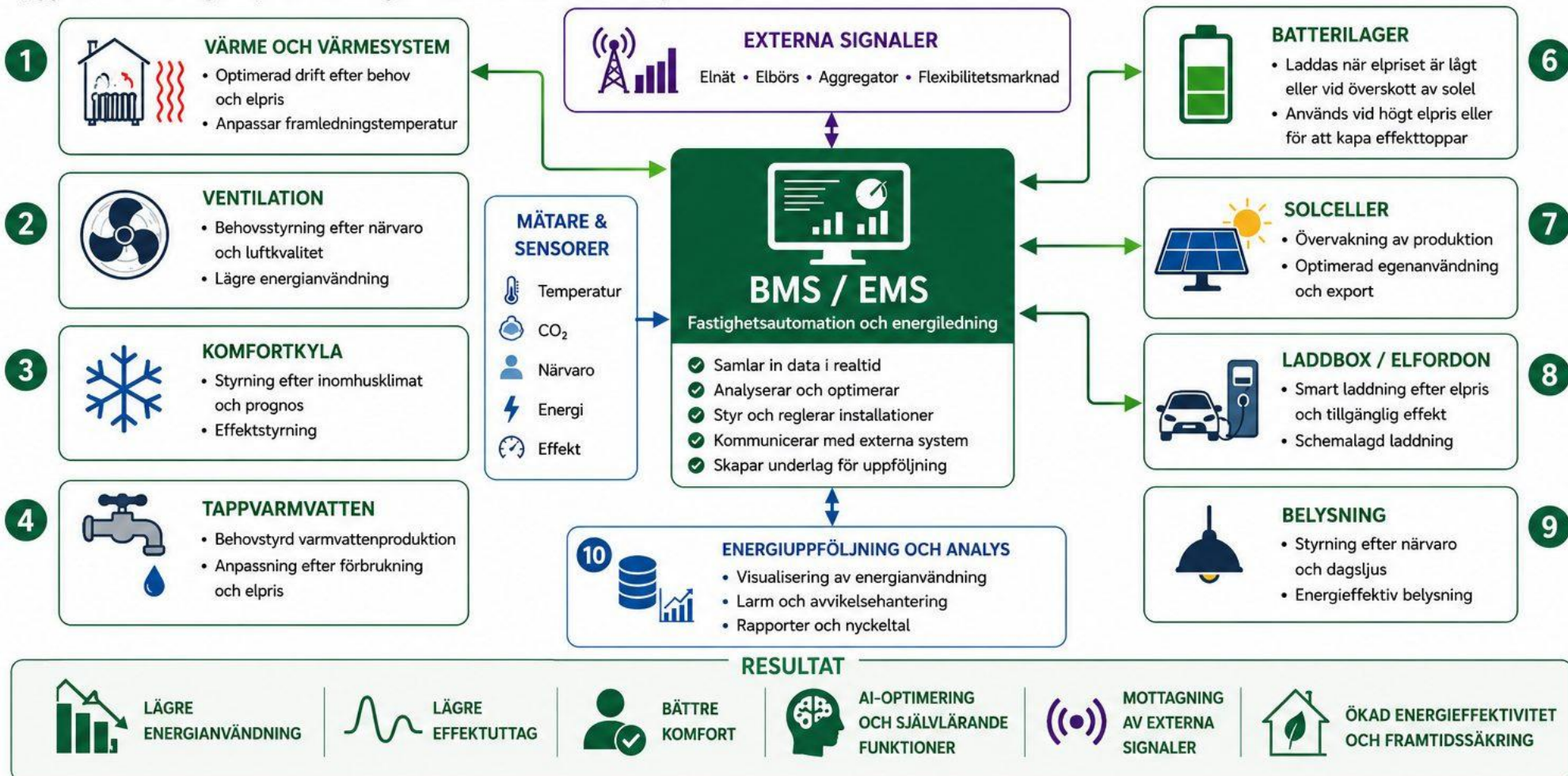
EDEK:s kommentar

Fastighetsautomation handlar inte enbart om komfort och driftövervakning. Ett modernt styrsystem är en förutsättning för att byggnaden ska kunna samverka med framtidens energisystem och utnyttja möjligheterna med AI, batterilager, flexibilitetstjänster och digital energiuppföljning. Ju bättre kunskap fastighetsägaren har om byggnadens energianvändning, desto större möjligheter finns att minska energikostnaderna och förbättra energiprestandan.

6.2 FASTIGHETSautomation - NAVET I DEN SMARTA BYGGNADEN

Fastighetsautomation och energiledningssystem (BMS/EMS) samlar in data från byggnadens tekniska installationer, analyserar informationen och styr systemen automatiskt.

Det möjliggör optimerad drift, högre komfort och lägre energikostnader – samtidigt som byggnaden kan reagera på externa signaler från elnätet och energimarknaden.



i Fastighetsautomation är en grundförutsättning för att byggnaden ska kunna samverka med framtidens energisystem och utnyttja möjligheterna med AI, batterilager, smart styrning och flexibilitetstjänster.

7. Smart Readiness Indicator (SRI)

SRI är ett europeiskt ramverk som beskriver hur väl en byggnad kan anpassa sin energianvändning, samverka med användare och kommunicera med energisystemet. Indikatorn visar utvecklingen mot allt intelligentare byggnader.

7. SMART READINESS INDICATOR (SRI)

Smart Readiness Indicator (SRI) är ett EU-ramverk som bedömer en byggnads förmåga att utnyttja digital teknik för att förbättra energieffektivitet, komfort, flexibilitet och drift.

SRI bedömer inte bara dagens prestanda utan också byggnadens beredskap för framtidens smarta energisystem och tjänster.



VAD ÄR SRI?

SRI är ett poängsystem (0–100 %) som utvärderar byggnadens tekniska kapacitet och förmåga att anpassa sig till användarnas behov och externa signaler.

Bedömningen görs i nio domäner som täcker teknik, funktion och påverkan.

DE NIO SRI-DOMÄNERNA

1

VÄRME



Förmåga att styra värme-
produktion och distribution
utifrån behov och externa
signaler.

2

Kyla



Förmåga att styra kyla
utifrån behov och externa
signaler.

3

Ventilation



Förmåga att styra ventilation
utifrån behov och säkerställa
god luftkvalitet med minimal
energianvändning.

4

Belysning



Förmåga att styra belysning
utifrån behov och dagsljus
och optimera energianvänd-
ningen.

5

El och eluttag



Förmåga att styra el-
användning och eluttag
samt att mäta och optimera
förbrukningen.

6

Varmvatten



Förmåga att styra varmvatten-
produktion och distribution
för maximal effektivitet.

7

Laddning av elfordon



Förmåga att styra laddning av
elfordon utifrån behov, nät-
belastning och energipris.

8

Lagring



Förmåga att integrera och
styra energilagring (batterier)
för flexibilitet och optimering.

9

Övergripande funktioner



Förmåga att övervaka, styra
och optimera byggnadens
energisystem som helhet.

SRI BEDÖMER TRE ASPEKTER



TEKNISK KAPACITET

Finns rätt teknik och system
på plats som möjliggör
smart styrning och
övervakning?



FUNKTIONSFÖRMÅGA

Kan systemen kommunicera
och styras automatiskt
utifrån behov och externa
signaler?



PÅVERKAN

Vilken nytta ger systemen
för energi, komfort,
flexibilitet och drift-
kostnader?



SRI-RESULTAT

Varje domän poängsätts och viktas.
Det sammanlagda resultatet ger byggnadens
SRI-värde i procent (0–100 %).

SRI-POÄNG OCH KLASSIFICERING

SRI-VÄRDE

KLASS

BESKRIVNING

≥ 80 %



Mycket hög beredskap
för smart styrning och
flexibilitet.

60 – 79 %



Hög beredskap med
goda möjligheter till
förbättring.

40 – 59 %



Medel beredskap med
betydande potential
för utveckling.

20 – 39 %



Låg beredskap med
begränsade smarta
funktioner.

0 – 19 %



Mycket låg beredskap
med minimal smart
funktionalitet.

EXEMPEL PÅ SMARTA FUNKTIONER SOM GER HÖGRE SRI-POÄNG



Värdekomparerad
värmestyrning



Behovsstyrd
ventilation



Närvarostyrd
belysning



Energiovervakning
i realtid



Styrning av batterilager
och toppeffekter



Smart laddning av
elfordon



Integration med
energiemarknaden

SRI I PRAKTIKEN

- ✓ SRI hjälper fastighetsägare att förstå och utveckla byggnadens smarta potential.
- ✓ Hög SRI ger lägre driftskostnader, högre komfort och bättre anpassning till framtidens energisystem.
- ✓ SRI blir ett viktigt underlag vid energideklaration, förvaltning och investeringar.
- ✓ Målet är att successivt höja SRI-värdet och närma sig en nollutsläppsbyggnad (A0).

EDEK:S ERFARENHET



Vi hjälper fastighetsägare att kartlägga
och förbättra sin SRI-beredskap genom
analys, åtgärdsförslag och uppföljning.

En hög SRI är en nyckel till lägre
kostnader, ökad flexibilitet och en
fossilfri framtid.



TÄNK PÅ!

SRI handlar inte bara om teknik – det handlar om att använda rätt teknik på rätt sätt. Genom att kombinera smart styrning, automation och datadriven uppföljning kan byggnaden anpassa sig till både användarnas behov och energisystemets krav i realtid.

7.1 Hur bedöms Smart Readiness Indicator (SRI)?

Hur bedöms Smart Readiness Indicator (SRI)?

SRI (Smart Readiness Indicator) bedömer hur väl en byggnad kan använda smart teknik för att optimera energianvändningen, anpassa sig till behoven och samverka med energisystemet. Bedömningen omfattar flera tekniska områden och resulterar i ett index mellan 0 och 100 %, där högre värde betyder högre smarthetsnivå.



OMRÅDEN SOM BEDÖMS



i Ett högt SRI-värde innebär att byggnaden kan använda energi effektivt, anpassa sig till förändringar och aktivt bidra till ett stabilt och hållbart energisystem.

En SRI-bedömning bygger på en **systematisk inventering av byggnadens smarta funktioner**.

SRI är fortfarande under införande inom EU och något fullt utbyggt svenskt certifieringssystem finns ännu inte. Däremot kan byggnaders smarta funktioner redan idag bedömas genom en teknisk genomgång av fastighetsautomation, styrsystem, energilagring, mätning och energiuppföljning. En sådan analys ger ett bra underlag inför framtida SRI-bedömningar och investeringar i smarta byggnader.

8. Tekniker som leder mot A0

- Effektivt klimatskal
- Behovsstyrd ventilation
- Högeffektiva värmepumpar
- Ackumulatortankar och värmelagring
- LED-belysning
- Energieffektiva pumpar och fläktar
- Solceller
- Batterilager
- Avancerad styr- och reglerteknik
- Kontinuerlig energiuppföljning

8. TEKNIKER SOM LEDER MOT A0

För att nå energiklass A0 krävs en kombination av energieffektiva byggnader, fossilfri energi, förnybar elproduktion och smart styrning. Tekniken ska minska behovet av energi, optimera användningen och möjliggöra flexibilitet mot energisystemet.

Här är de viktigaste teknikerna som tillsammans kan leda vägen mot A0.



VÄGEN TILL A0

Ingen enskild teknik räcker – det är kombinationen som gör skillnaden. Genom att minska behovet, använda förnybar energi och samverka med energisystemet kan byggnaden nå energiklass A0.

1. MINSKA ENERGIBEHOVET



HÖG ISOLERING

Vällisolerade klimatskal minskar värmeförluster och energibehov.



ENERGIEFFEKTIVA FÖNSTER OCH DÖRRAR

Lågt U-värde och god tätethet minskar värmeförluster.



EFFEKTIV VENTILATION

Behovsstyrd ventilation med värmeåtervinning minimerar energiförluster och elbehov.



LED-BELYSNING

Effektiv belysning med styrning och närvarodetektering.



EFFEKTIVA APPARATER

Energisnåla apparater och utrustning minskar elbehovet.



SMART STYRNING

Automatisk styrning efter behov, närvaro, tid och utetemperatur.



Målet är att minimera byggnadens energibehov genom tekniska lösningar och smart drift.

2. ANVÄNDA FÖRNYBAR OCH FOSSILFRI ENERGI



SOLCELLER

Producerar förnybar el på plats och minskar köpt energi.



VÄRMEPUMPAR

Utnyttjar förnybar energi från luft, berg, mark eller vatten för värme och kyla.



FJÄRRVÄRME/FJÄRRKYLA

Använd förnybar och återvunnen energi från fjärrvärme och fjärrkyla där det finns tillgängligt.



BIOENERGI OCH BIOGAS

Fossilfria bränslen för spetslast eller reservkapacitet.



All tillförd energi ska vara fossilfri och så förnybar som möjligt.

3. MÖJLIGGÖRA FLEXIBILITET OCH SAMVERKAN



BATTERILAGER

Lagrar el för att använda när den behövs som mest och minska effektoppar.



LADDNING AV ELFORDON

Smart laddning styrs efter elpris, tillgänglig effekt och behov.



EFFEKTSTYRNING

Styr och begränsar effektoppar för att minska kostnader och belastning på elnätet.



DELAKTIGHET PÅ ELNÄTET

Byggnaden kan reagera på signaler från elnätet och bidra till stabilitet.

EXEMPEL PÅ EXTERNA SIGNALER



Högt elpris



Hög belastning i elnätet



Högt effektt behov



Störningar i elnätet



Överskott på el



Flexibilitet gör att byggnaden kan anpassa sin energianvändning och bidra till ett stabilt och hållbart energisystem.

4. INTEGRERA OCH OPTIMERA



FASTIGHETSautomation

Integrerar och optimerar alla tekniska system för maximal prestanda och komfort.



DATAANALYS OCH UPPFÖLJNING

Kontinuerlig mätning, analys och uppföljning ger underlag för optimering.



DIGITAL TVILLING

Virtuell modell av byggnaden möjliggör simulering, optimering och prediktivt underhåll.



PREDIKTIVT UNDERHÅLL

AI och sensorer förutser fel och optimerar underhåll och livslängd.



- ✓ Lägre energianvändning
- ✓ Lägre kostnader
- ✓ Ökad komfort
- ✓ Minskad klimatpåverkan
- ✓ Möjlighet till A0

5. KOMBINERA FÖR A0



MINSKA
ENERGIBEHOVET



ANVÄNDA
FÖRNYBAR ENERGI



MÖJLIGGÖRA
FLEXIBILITET



INTEGRERA OCH
OPTIMERA

A0

Mycket hög prestanda, fossilfri energi och aktiv samverkan med energisystemet – vägen mot en klimatneutral framtid.

EDEK:S ERFARENHET



Vi hjälper fastighetsägare att kartlägga potentialen, välja rätt tekniker och skapa en helhetslösning som leder mot A0.

Genom kombinationen av energieffektivisering, förnybar energi, flexibilitet och smart styrning skapas hållbara, framtidssäkra och lönsamma byggnader.



TÄNK PÅ!

Börja med energieffektivisering – den mest lönsamma energin är den som inte används. Kombinera sedan med förnybar energi, smart styrning och flexibilitet för att steg för steg nå energiklass A0.

DEL 3

PRAKTISKA LÖSNINGAR

Teknik och åtgärder anpassade efter byggnadens förutsättningar.

9. Byggnadstyper

Småhus, bostadsrättsföreningar, kontor, industribyggnader och offentliga fastigheter har olika förutsättningar.

Energieffektivisering bör därför alltid anpassas efter byggnadens tekniska system, användning, driftsförhållanden och ekonomi.

Även om målet är detsamma – att minska energianvändningen, sänka driftkostnaderna och minska klimatpåverkan – skiljer sig förutsättningarna mellan olika byggnadstyper. Därför finns det ingen universallösning. Varje byggnad behöver analyseras utifrån sina egna tekniska och ekonomiska förutsättningar.

Alla byggnader är unika och åtgärder bör alltid anpassas efter byggnadens tekniska förutsättningar, verksamhet och ekonomi.

KAPITEL 9 – BYGGNADSTYPER

Olika byggnader – olika förutsättningar. Rätt åtgärder ger lägre energianvändning, lägre kostnader och minskad klimatpåverkan.

SMÅHUS	BOSTADSRÄTTSFÖRENINGAR OCH FLERBOSTADSHUS	KONTOR OCH KOMMERSIELLA LOKALER	INDUSTRIBYGGNADER	SKOLOR OCH OFFENTLIGA BYGGNADER	GEMENSAMT FÖR ALLA BYGGNADER
Byte till energieffektiv värmepump Förbättrad isolering av vind och klimatskal Byte till energieffektiva fönster Smart styrning av värme och varmvatten Solcellsanläggning och batterilager Energieffektiv varmvattenproduktion EDEK:s erfarenhet: Optimering av befintliga system och bättre styrning ger ofta kortare återbetalningstid än större investeringar.	Optimering av värmesystem och undercentral Injustering av värme- och tappvarmvattensystem Behovsstyrd ventilation FTX-ventilation där det är motiverat LED-belysning i gemensamma utrymmen Solcellsanläggning för fastighetsel Batterilager för effektoptimering Digital energiuppföljning och fastighetsautomation Behovsanpassad värmefördelning mellan byggnader	Behovsstyrd ventilation Närvarostyrd belysning Optimering av komfortkyla Fastighetsautomation och intelligent styrning AI-baserad driftoptimering Laddinfrastruktur med effektstyrning Solcellsanläggning och batterilager	Återvinning av spillvärme Effektivisering av processventilation Frekvensstyrning av motorer och pumpar Energieffektiva tryckluftssystem Solcellsanläggningar på stora taktytor Batterilager och flexibilitetstjänster	Anpassade drifttider för värme och ventilation CO ₂ -styrd ventilation Energieffektiv belysning Effektiv varmvattenproduktion Solcellsanläggningar Batterilager Digital energiuppföljning och fastighetsautomation Individuell styrning via shuntgrupper från gemensam värmecentral	Helhetssyn och energianalys Rätt åtgärder på rätt plats Optimerad drift och kontinuerlig uppföljning Åtgärder med god lönsamhet Lägre energianvändning, lägre kostnader och minskad klimatpåverkan

GEMENSAMMA VÄRMECENTRALER OCH GRUPPBEBYGGELSE

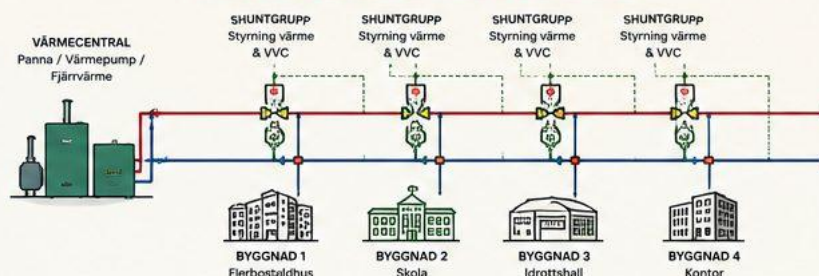
När en gemensam värmecentral försörjer flera byggnader finns stora möjligheter att sänka energianvändningen genom individuell styrning.

Med separata shuntgrupper och modern reglerteknik kan värme och tappvarmvatten anpassas efter varje byggnads behov och drifttider. Det ger lägre energianvändning, bättre komfort och effektivare drift.

EDEK:s erfarenhet:

Vid energieffektivisering av större fastighetsbestånd är det ofta mer lönsamt att först optimera värmedistributionen mellan byggnaderna än att investera i enskilda byggnader. Individuell styrning via shuntgrupper, i kombination med modern automation och energiuppföljning, ger både lägre kostnader och bättre komfort.

PRINCIPSKISS – INDIVIDUELL STYRNING VIA SHUNTGRUPPER



FÖRDELAR

- ✓ Individuell anpassning efter förutsättningar och drifttider
- ✓ Lägre energianvändning och minskade distributionsförluster
- ✓ Bättre inomhuskomfort
- ✓ Effektivare drift och underhåll
- ✓ Bättre möjligheter till energiuppföljning
- ✓ Ökad flexibilitet för framtida smart styrning och energitjänster



MÅLET ÄR DETSAMMA – METODEN ANPASSAS

Varje byggnad och varje fastighet är unik. Genom att anpassa åtgärderna efter byggnadstyp, verksamhet och tekniska förutsättningar skapar vi hållbara och lönsamma resultat.



MINSKAD
ENERGIANVÄNDNING



LÄGRE
KOSTNADER



MINSKAD
KLIMATPÅVERKAN

EDEK
Din partner på vägen
till Energiklass A0

Småhus

Småhus har ofta relativt enkla tekniska system, vilket innebär att ett fåtal väl valda åtgärder kan ge stora energibesparingar.

Åtgärderna bör alltid prioriteras utifrån byggnadens skick, uppvärmningssystem och energianvändning.

Vanliga energieffektiviseringsåtgärder är:

- Byte till energieffektiv värmepump.
- Förbättrad tilläggsisolering av vind och klimatskal.
- Byte till energieffektiva fönster där det är tekniskt och ekonomiskt motiverat.
- Smart styrning av värme och varmvatten.
- Installation av solcellsanläggning och batterilager.
- Energieffektiv varmvattenproduktion.

EDEK:s erfarenhet

I många småhus ger optimering av befintliga värmesystem, injustering av värmekurvor och förbättrad reglering ofta en kortare återbetalningstid än större investeringar.

Bostadsrättsföreningar och flerbostadshus

I flerbostadshus är samspelet mellan byggnadens tekniska installationer avgörande.

Energieffektivisering bör därför planeras långsiktigt och samordnas med underhåll och planerade renoveringar.

Vanliga åtgärder är:

- Optimering av fjärrvärmecentral eller värmepumpssystem.
 - Injustering av värme- och tappvarmvattensystem.
 - Behovsstyrd ventilation.
 - Installation av FTX där det är tekniskt och ekonomiskt motiverat.
 - LED-belysning i gemensamma utrymmen.
 - Solcellsanläggning för fastighetsel.
 - Batterilager för effektoptimering.
 - Digital energiuppföljning och fastighetsautomation.
-

Kontor och kommersiella lokaler

Kontorsbyggnader har ofta varierande beläggning under dygnet, vilket ger stora möjligheter att minska energianvändningen genom förbättrad styrning och behovsanpassad drift.

Vanliga åtgärder är:

- Behovsstyrd ventilation.
 - Närvarostyrd belysning.
 - Optimering av komfortkyla.
 - Fastighetsautomation och intelligent styrning.
 - AI-baserad driftoptimering.
 - Laddinfrastruktur med effektstyrning.
-

Industribyggnader

Industribyggnader har ofta hög energianvändning kopplad till processer och produktion.

Därför behöver energianalyser omfatta både byggnadens tekniska installationer och verksamhetens energibehov.

Vanliga åtgärder är:

- Återvinning av spillvärme.
 - Effektivisering av processventilation.
 - Frekvensstyrning av motorer och pumpar.
 - Energieffektiva tryckluftssystem.
 - Solcellsanläggningar på stora takytor.
 - Batterilager och flexibilitetstjänster.
-

Skolor och offentliga byggnader

Skolor, idrottshallar och andra offentliga byggnader har ofta tydliga drifttider och stora variationer i beläggning.

Detta ger goda möjligheter att minska energianvändningen genom förbättrad styrning och kontinuerlig uppföljning.

Vanliga åtgärder är:

- Anpassade drifttider för värme och ventilation.
- CO₂-styrd ventilation.
- Energieffektiv belysning.
- Effektiv varmvattenproduktion.
- Solcellsanläggningar.
- Batterilager.
- Digital energiuppföljning och fastighetsautomation.

Gemensamma värmecentraler och gruppbebyggelse

I områden där en gemensam värmecentral försörjer flera byggnader finns ofta stora möjligheter att förbättra energieffektiviteten genom en mer behovsanpassad värmedistribution.

Istället för att alla byggnader får samma framledningstemperatur kan värme och tappvarmvatten styras individuellt med hjälp av separata shuntgrupper och modern reglerteknik.

Det innebär att varje byggnad kan anpassas efter sina egna förutsättningar,

Exempelvis:

- byggnadens användning,
- drifttider,
- interna värmelaster,
- orientering mot solen,
- isoleringsstandard,
- aktuell beläggning.

En sådan lösning kan ge:

- lägre energianvändning,
- minskade distributionsförluster,
- bättre inomhuskomfort,
- effektivare drift,
- bättre möjligheter till energiuppföljning,
- ökad flexibilitet inför framtida smart styrning.

EDEK:s erfarenhet

Vid energieffektivisering av större fastighetsbestånd är det ofta mer lönsamt att först optimera värmedistributionen mellan byggnaderna än att genomföra omfattande investeringar i enskilda byggnader. Individuell styrning via shuntgrupper, i kombination med modern fastighetsautomation och energiuppföljning, ger ofta både lägre energikostnader och bättre komfort.

Gemensamt för alla byggnader

Oavsett byggnadstyp bör energieffektivisering bygga på en helhetssyn där klimatskal, installationer, drift och användning analyseras tillsammans.

De största energibesparingarna uppnås ofta genom en kombination av tekniska förbättringar, optimerad drift och kontinuerlig energiföljning.

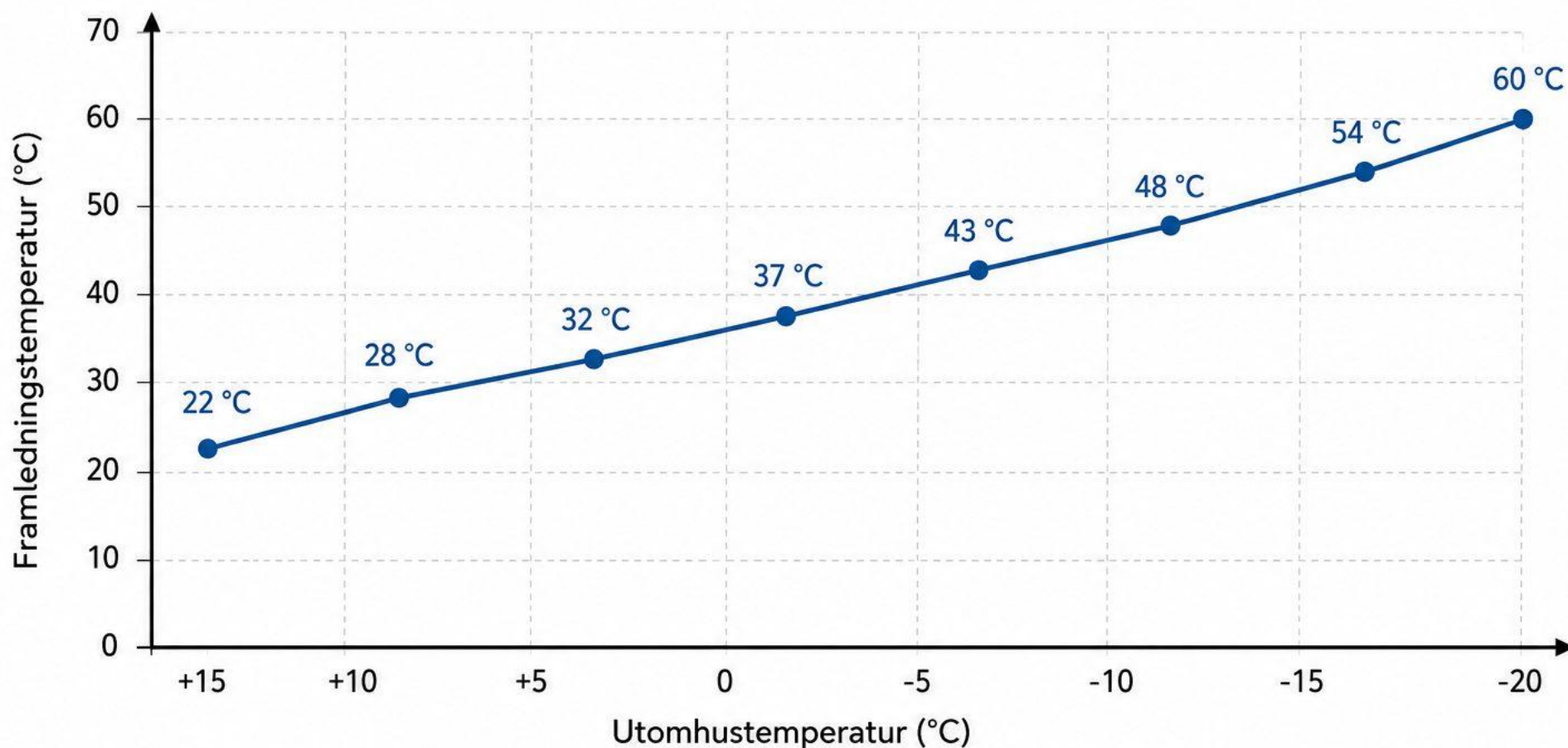
Varje byggnad är unik och därför bör åtgärder alltid prioriteras utifrån byggnadens tekniska förutsättningar, verksamhetens behov och investeringarnas lönsamhet.

Faktaruta – Typiska prioriteringar

Byggnadstyp	Vanligt fokusområde
Småhus	Värmepump, klimatskal och smart styrning
Bostadsrättsföreningar	Värmesystem, ventilation och energiföljning
Kontor	Fastighetsautomation, ventilation och komfortkyla
Industribyggnader	Spillvärme, processoptimering och motorstyrning
Skolor	Ventilation, drifttider och CO ₂ -styrning
Offentliga byggnader	Automation, energiföljning och solceller

Exempel på värmekurva

Framledningstemperatur i °C



Så här används värmekurvan

Kurvan anpassar automatiskt framledningstemperaturen efter utomhustemperaturen. Målet är att hålla en jämn inomhustemperatur med så låg energianvändning som möjligt.

—●— Exempel på värmekurva

*Obs! Värdena är exempel.
Den optimala kurvan varierar
mellan olika byggnader.*

10. Solceller, batterier och flexibilitet

Solceller minskar behovet av köpt energi medan batterier kan lagra överskottsel, öka egenanvändningen och minska effektoppar.

Tillsammans med smart styrning bidrar de till ett flexibelt energisystem.

Solcellsanläggningar bör dimensioneras utifrån byggnadens nuvarande och framtida elanvändning.

Batterilager blir också en viktig komponent för att minska effektagifter och öka fastighetens energiflexibilitet.

10. SOLCELLER, BATTERIER OCH FLEXIBILITET

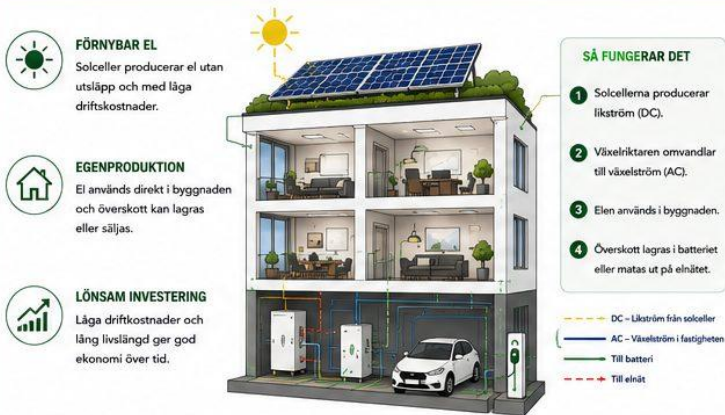
Solceller och batterier gör byggnader mer självförsörjande, flexibla och kostnadseffektiva. Genom att lagra energi och anpassa användningen kan byggnaden bidra till ett stabilare energisystem och minska sitt beroende av elnätet och fossila energikällor.



VARFÖR SOLCELLER OCH BATTERIER?

- ✓ Minskar energikostnader och beroendet av elnätet
- ✓ Ökar andelen förnybar energi och minskar klimatpåverkan
- ✓ Ger flexibilitet och möjlighet att reagera på prissignaler och effektbehov
- ✓ Stärker motståndskraften vid störningar i elnätet

1. SOLCELLER – REN ENERGI FRÅN SOLEN



2. BATTERIER – LAGRA OCH ANVÄND NÄR DET BEHÖVS

- LAGRAR ÖVERSKOTT**
Batteriet lagrar el som produceras när behovet är lågt.
- ANVÄNDER VID BEHOV**
Använd den lagrade elen när behovet är högt eller elpriset är som högst.
- MINSKAR EFFEKTTOPPAR**
Batteriet kan kapa effekttoppar och minska kostnader för effekttavgifter.
- ÖKAR TRYGGHETEN**
Ger backup vid strömavbrott och ökar byggnadens motståndskraft.

EXEMPEL Å PÅ BATTERITYPER

- Litiumjonbatterier**
Vanligast i byggnader, hög verkningsgrad och lång livslängd.
- Flödesbatterier**
Lämpliga för större system och lång livslängd.
- Andra tekniker**
t.ex. natriumjon, blykoll, termisk lagring m.fl.

3. FLEXIBILITET – ANPASSA OCH BIDRA

- FLEXIBEL ANVÄNDNING**
Anpassa elförbrukningen efter elpris, tillgång och behov i elnätet.
- REAKTION PÅ SIGNALER**
Styrning via externa signaler från elnät, marknad eller aggregator.
- TJÄNSTER TILL ELNÄTET**
Byggnaden kan bidra med effektlaster och stödtjänster.
- HÅLLBART OCH FRAMTIDSSÄKERT**
Flexibilitet gör byggnaden till en aktiv del av energisystemet.
- EXEMPEL PÅ FLEXIBLA FUNKTIONER**
- Förskjutna laddning av elfordon
 - Justera värme, kyla och ventilation
 - Styrning av varmvattenproduktion
 - Lagring och urladdning av batteri
 - Export eller import av el till/från elnätet

4. HELHETEN – SOL, LAGRING OCH STYRNING



5. EKONOMI OCH NYTTA

NYTTA	FÖRKLARING
Lägre elkostnader	Minskad köpt el och lägre effekttavgifter.
Ökade intäkter	Försäljning av överskottsel och intäkter från stödtjänster.
Minskat risktagande	Mindre sårbarhet för elprisvariationer och avbrott.
Högre fastighetsvärde	Hållbara och flexibla byggnader är mer attraktiva.
Stöd och incitament	Investeringsstöd, gröna lån och skatteincitament kan förbättra lönsamheten.

6. ATT TÄNKA PÅ

- ✓ Dimensionera solceller och batterier efter byggnadens behov och förutsättningar.
- ✓ Säkerställ smart styrning och automation.
- ✓ Beakta livslängd, garantier och underhåll.
- ✓ Utred ekonomi över hela livscykeln.
- ✓ Följ regelverk och nätägarens krav.
- ✓ Planera för framtida utbyggnad och flexibilitet.

EDEK:S ERFARENHET



Vi hjälper fastighetsägare att utvärdera och dimensionera solceller, batterier och styrsystem som ger maximal nytta.

Genom helhetsanalys och livscykelperspektiv skapar vi lösningar som minskar kostnader, ökar självförsörjningen och bidrar till ett stabilt och hållbart energisystem.



TÄNK PÅ!

Solceller, batterier och flexibilitet är som mest värdefulla när de samverkar. Genom att kombinera teknik, styrning och rätt strategi kan byggnaden bli en aktiv och lönsam del av framtidens energisystem.



Mät och följ upp energianvändning



Analysa och optimera löpande



Samverka med elnät och marknad



Sätt tydliga mål för hållbarhet och lönsamhet

10.1 Ackumulatortankar – byggnadens värmelager

Medan batterilager lagrar elektrisk energi lagrar ackumulatortankar värmeenergi.

För många byggnader är värmelagring ett av de mest kostnadseffektiva sätten att öka flexibiliteten och förbättra energisystemets effektivitet.

En ackumulatortank fungerar som ett energilager där överskottsvärme kan lagras och användas när behovet uppstår.

Det minskar antalet start och stopp för värmepumpar, pannor och andra värmekällor samtidigt som effekttoppar reduceras.

Ackumulatortankar används bland annat för:

- radiatorsystem
- golvvärmesystem
- tappvarmvatten
- fjärrvärmeanläggningar
- större värmepumpsanläggningar

Funktion	Nytta
Lagrar överskottsvärme	Jämnare drift
Minskar start och stopp	Längre livslängd
Lägre effekttoppar	Lägre effektagifter
Möjliggör nattladdning	Lägre energikostnad
Samverkar med BMS	Smart styrning

10.1 Ackumulatortankar – smart värmelagring för högre effektivitet

Ackumulatortankar lagrar värmeenergi och gör det möjligt att producera och använda värme vid rätt tidpunkt. Genom att ha separata system för tappvarmvatten, radiatorvärme och golvvärme kan varje system arbeta med rätt temperatur, vilket ökar effektiviteten och minskar energikostnaderna.

Radiatorvärme kan normalt produceras vid betydligt lägre temperatur än tappvarmvatten. Ju lägre framledningstemperatur som värmesystemet kan arbeta med, desto högre blir värmepumpens verkningsgrad (SCOP), vilket minskar energianvändningen och förbättrar driftsekonomi. Golvvärme arbetar normalt med ännu lägre temperaturer och ger därför särskilt goda förutsättningar för hög energieffektivitet.

Ackumulatortankar används för:

- Tappvarmvatten (högre temperatur)
- Radiatorvärme (anpassad framledningstemperatur)
- Golvvärme (lågtemperatursystem)
- Fjärrvärmeanläggningar
- Större värmepumpsanläggningar

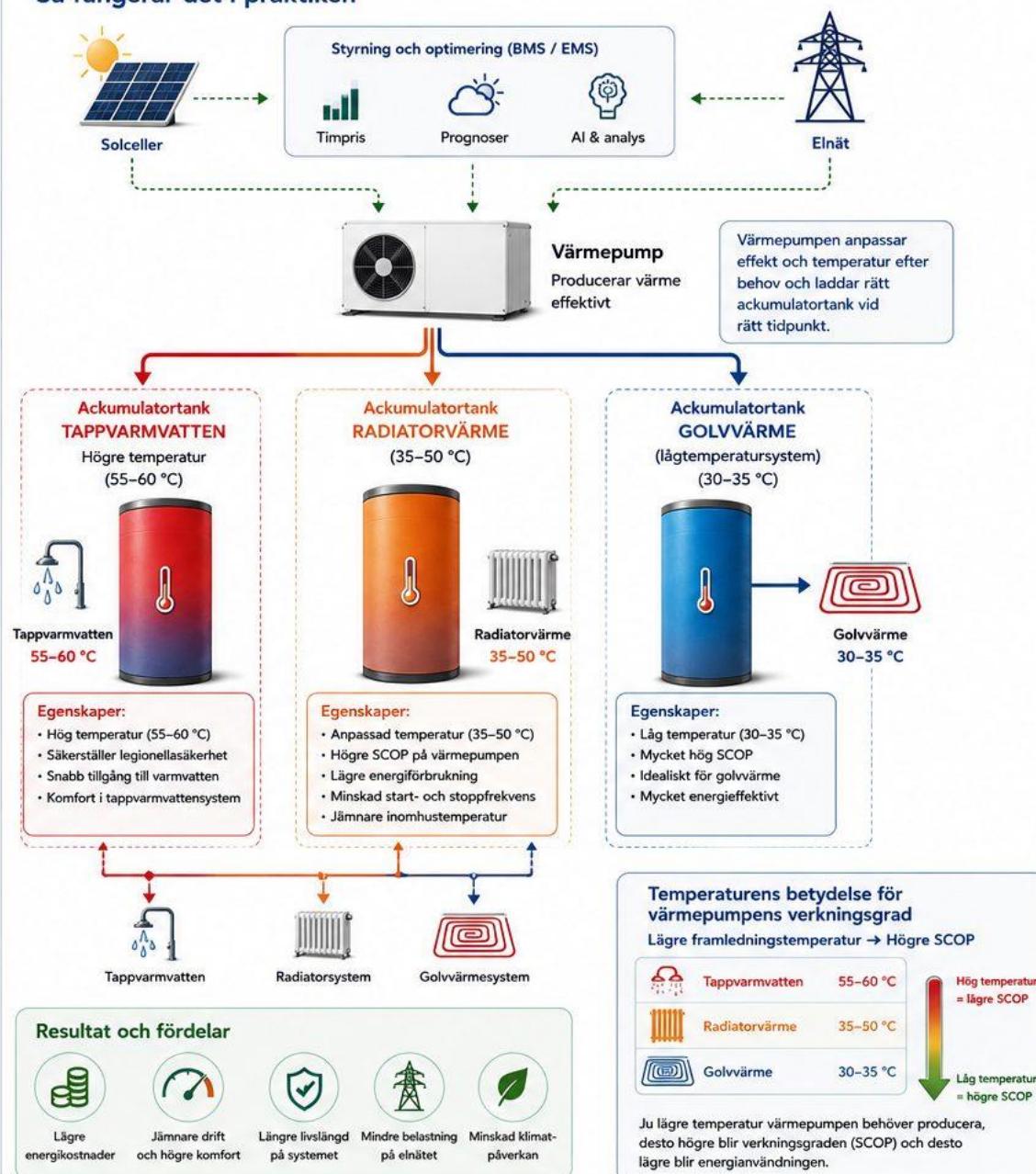
Varför är detta viktigt?

Funktion	Nytta
 Lagrar överskottsvärme	Jämnare drift och högre systemeffektivitet
 Minskar start och stopp	Längre livslängd på värmepump, panna och andra komponenter
 Lägre effekttoppar	Lägre effektagifter och mindre belastning på elnätet
 Möjliggör nattladdning	Värme kan produceras när elpriset är lågt och användas när det är högt
 Samverkar med BMS/EMS	Smart styrning och optimering baserat på prognoser, priser och behov



Ackumulatortankar kan tillsammans med fastighetsautomation och externa signaler laddas när elpriset är lågt eller när det finns ett överskott av lokal eller förnybar energi. Den lagrade värmen kan därefter användas under perioder med höga elpriser eller hög belastning på elnätet.

Så fungerar det i praktiken



11. Gröna lån och fastighetsvärde

En god energiprestanda kan stärka möjligheterna till grön finansiering, minska driftkostnaderna och bidra positivt till fastighetsmarknadsvärde.

Allt fler banker erbjuder idag gröna bolån eller gröna fastighetslån för byggnader som uppfyller vissa krav på energiprestanda eller genomför dokumenterade energieffektiviseringsåtgärder. För många småhus kan exempelvis energiklass A eller B vara en förutsättning för grönt bolån, medan kommersiella fastigheter och flerbostadshus ofta bedöms utifrån byggnadens energiprestanda, genomförda investeringar och långsiktiga hållbarhetsarbete.

En energieffektiv byggnad kan ge flera ekonomiska fördelar:

- lägre energikostnader,
- minskade effektagifter,
- möjlighet till grön finansiering,
- ökat marknadsvärde,
- förbättrad attraktivitet vid uthyrning och försäljning,
- lägre klimatpåverkan och bättre förutsättningar att uppfylla framtida myndighetskrav.

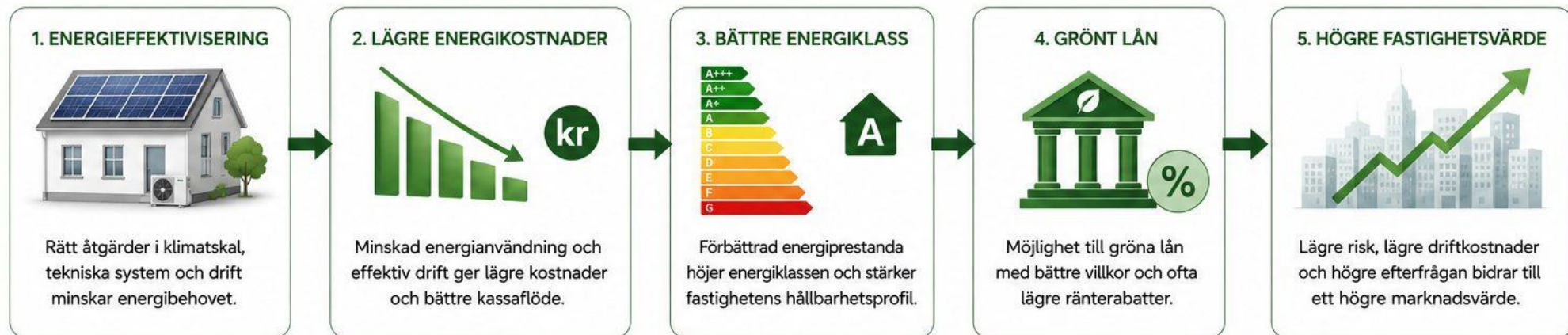
Utvecklingen går mot att energiprestanda får en allt större betydelse vid värdering, finansiering och investeringar i fastigheter. Energideklarationen blir därför inte bara ett lagkrav utan även ett viktigt beslutsunderlag för banker, investerare, köpare och fastighetsägare.

Faktaruta – Ekonomiska mervärden

Åtgärd	Möjlig effekt
Lägre energianvändning	Minskade driftkostnader
Förbättrad energiklass	Möjlighet till gröna lån
Solceller och batterilager	Lägre köpt energi och effektkostnader
Fastighetsautomation	Effektivare drift och bättre uppföljning
Energieffektivisering	Högre attraktivitet och ökat fastighetsvärde

11. Gröna lån och fastighetsvärde

En god energiprestanda är en investering som ger ekonomiska fördelar idag och skapar värde för framtiden. Genom lägre driftkostnader, tillgång till grön finansiering och ökad attraktivitet stärks både kassaflöde och fastighetens marknadsvärde.



EKONOMISKA MERVÄRDEN

	Lägre energikostnader	Direkt effekt på resultat och kassaflöde.
	Minskade effektagifter	Batterier och styrning reducerar effekttoppar.
	Grön finansiering	Bättre lånevillkor och ökad tillgång till kapital.
	Ökat fastighetsvärde	Högre attraktivitet vid uthyrning och försäljning.
	Framtidssäkrad fastighet	Bättre förutsättningar att möta framtida krav.

VAD BEDÖMER BANKERNA?

- ✓ Energiklass och energiprestanda (kWh/m² och år)
- ✓ Dokumenterade energieffektiviseringsåtgärder
- ✓ Lokal energiproduktion (t.ex. solceller)
- ✓ Styrning, uppföljning och fastighetsautomation
- ✓ Långsiktig hållbarhetsstrategi och klimatnytta
- ✓ Riskreducering och stabila driftkostnader

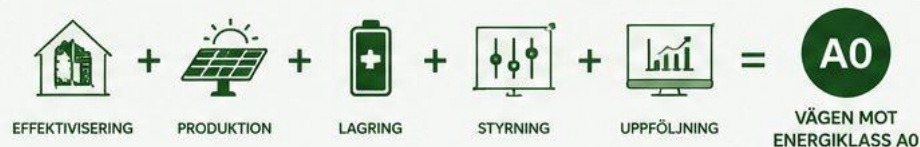


Energideklarationen är ett viktigt underlag som visar var fastigheten står idag – och vilka möjligheter som finns att förbättra prestandan.



EDEK:S ERFARENHET

De största ekonomiska vinsterna uppnås sällan genom en enskild åtgärd. Det är kombinationen av energieffektivisering, smart styrning, lokal energiproduktion och kontinuerlig uppföljning som ger den största långsiktiga nyttan för både fastigheten och dess ägare.



12. Mätning, uppföljning och optimering

Digitalisering, AI, flexibilitetsmarknader och virtuella kraftverk kommer att ge byggnader en mer aktiv roll i energisystemet.

Värmelagring kommer att få en allt viktigare roll i framtidens energisystem.

Genom att kombinera ackumulatortankar med fastighetsautomation, AI och prognosstyrning kan värme produceras när elpriset är lågt eller när det finns ett överskott av förnybar el. Den lagrade värmen används därefter när energibehovet är som störst eller när elpriset är högre.

På så sätt kompletterar värmelagring batterilager och bidrar till ett mer flexibelt, energieffektivt och stabilt energisystem.

AI kan kombineras med digitala tvillingar, prognosstyrning, väderprognoser, beläggningsstyrning och maskininlärning för att optimera byggnadens energianvändning i realtid.

Vad är en digital tvilling?

En **digital tvilling** är en dynamisk digital modell av en byggnad som kontinuerligt uppdateras med data från byggnadens tekniska installationer och sensorer.

Genom att kombinera mätvärden, historiska data och prognoser kan den digitala tvillingen simulera hur byggnaden kommer att reagera på olika driftförhållanden innan förändringar genomförs i verkligheten.

Tekniken används bland annat för att:

- optimera värme, ventilation och komfortkyla,
- förutse energibehov utifrån väder och beläggning,
- upptäcka avvikelser och fel i ett tidigt skede,
- analysera effekten av planerade energieffektiviseringsåtgärder,
- ge AI bättre beslutsunderlag för automatisk driftoptimering.

Kom ihåg:

En digital tvilling är inte bara en 3D-modell av en byggnad – den är en dynamisk och datadriven kopia som kontinuerligt speglar byggnadens verkliga funktion och energiprestanda.

12. MÄTNING, UPPFÖLJNING OCH OPTIMERING

Det som mäts kan förbättras. Kontinuerlig mätning, uppföljning och analys ger kunskap om hur byggnaden använder energi och hur systemen fungerar. Med rätt data i rätt tid kan du fatta bättre beslut, optimera driften och spara både energi, pengar och miljö.



VARFÖR ÄR MÄTNING OCH UPPFÖLJNING VIKTIG?

- ✓ Ger insyn och kontroll över energianvändningen
- ✓ Underlag för investeringar och åtgärder
- ✓ Upptäcker avvikelser och fel i ett tidigt skede
- ✓ Följer upp krav och mål (t.ex. Energiklass A0)
- ✓ Möjliggör optimering och rätt styrning
- ✓ Skapar engagemang och delaktighet

1. VAD SKA MÄTAS?



Mät det som är relevant för din byggnad och dina mål – börja enkelt och bygg vidare.

2. FRÅN DATA TILL INSIKT



EXEMPEL PÅ NYCKELTAL (KPI)



Rätt nyckeltal gör det enkelt att följa upp, jämföra och förbättra över tid.

3. TEKNIK OCH VERKTYG



MÄTARE OCH SENSORER

Elmätare, värmemätare, flödesmätare, temperatur- och klimatsensorer m.m.



FASTIGHETSAUTOMATION (BMS)

Samlar in data, styr och optimerar tekniska system.



ENERGIMONITORERING

Webbaserade plattformar som visar data i realtid och historik.



LARM OCH AVVIKELSEHANTERING

Automatiska larm vid avvikelser för snabb åtgärd och minskade driftstörningar.



RAPPORTERING OCH ANALYS

Automatiska rapporter och analysstöd för beslutsfattare.

EXEMPEL PÅ VERKTYG

- Laddning av elfordon
- Justera värme, kyla och ventilation
- Styrning av varmvattenproduktion
- Lagring och urladdning av batteri
- Export eller import av el till/från elnätet



Öppen kommunikation och standarder (som t.ex. BACnet, Modbus, MQTT) ger flexibilitet och framtidsäkerhet.

4. KONTINUERLIG OPTIMERING



Små, kontinuerliga förbättringar ger stora resultat över tid.

5. EXEMPEL PÅ INSIKTER SOM GER VÄRDE



HÖGA EFFEKTTOPPAR

Identifiera och reducera effekttoppar för lägre effekttavgifter.



ONORMAL FÖRBRUKNING

Upptäck läckage, fel eller onödig drift tidigt.



OPTIMERADE DRIFTTIDER

Anpassa drift efter verkligt behov och verksamhetens tider.



BÄTTRE RESURSANVÄNDNING

Använd solenergi och lagring vid rätt tidpunkt.



LÄGRE KLIMATPÅVERKAN

Följ upp och minska koldioxidutsläpp och miljöpåverkan.

6. SÅ KOMMER DU IGÅNG

1. **Definiera mål och nyckeltal**
Vad vill ni uppnå och vad ska följas upp?
2. **Kartlägg mätbehovet**
Identifiera vad som ska mätas och var.
3. **Installera mätare och system**
Välj öppna, skalbara lösningar.
4. **Följ upp och analysera**
Skapa dashboards och sätt upp larm.
5. **Optimera och förbättra**
Arbeta systematiskt med åtgärder och uppföljning.



Börja i liten skala och bygg ut stegvis. Kontinuitet och engagemang är nyckeln!

EDEK:S ERFARENHET



Vi hjälper fastighetsägare att etablera en struktur för mätning, uppföljning och optimering som ger kontroll, lägre kostnader och högre komfort.

Med rätt data och analys kan din byggnad utvecklas mot Energiklass A0 – effektivt, flexibelt och hållbart.



TÄNK PÅ!

Säkerställ datakvalitet, ha rätt mätpunkter och följ upp regelbundet. Engagera driftpersonal och användare – tillsammans skapar vi energieffektiva



Säkerställ datasäkerhet



Arbeta målstyrt



Involvera och kommunicera



Följ upp och förbättra

DEL 4

FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

Solceller, lagring, flexibilitet och nya marknadsroller.

13. Solceller, batterilager, flexibilitetsmarknaden och stödtjänster

13.1 Solceller – grunden för en A0-byggnad

För många byggnader är en solcellsanläggning en av de viktigaste investeringarna på vägen mot Energiklass A0 och framtidens nollutsläppsbyggnader.

Genom att producera förnybar el direkt på byggnaden minskar behovet av köpt energi samtidigt som fastighetens klimatpåverkan reduceras.

Solcellsproduktionen kan användas direkt i byggnaden eller lagras i batterilager för senare användning.

Den största nyttan uppnås när solceller samverkar med:

- värmepumpar,
- ackumulatortankar,
- batterilager,
- laddboxar,
- fastighetsautomation (BMS/EMS),
- AI-baserad driftoptimering.

Tillsammans skapar dessa system ett integrerat energisystem där produktion, lagring och energianvändning optimeras automatiskt.

EDEK:s erfarenhet är att solcellsanläggningar bör dimensioneras utifrån byggnadens verkliga energibehov och förutsättningar. En hög egenanvändning av den egenproducerade solelen ger normalt bättre ekonomi än att dimensionera anläggningen för stora överskott.

VÄGEN TILL EN AO-BYGGNAD

Det smarta energisystemet som minskar energibehovet, optimerar driften och skapar framtidens hållbara fastigheter



SOLCELLER

Producerar förnybar el



VÄRMEPUMP

Effektiv värme och kyla med förnybar el



BATTERILAGER

Lagrar el för att användas när den behövs som mest



LADDBOXAR

Smart laddning anpassad till elproduktion och behov



BMS / EMS

Styr och optimerar energiflöden i realtid för bästa ekonomi och klimatnytta



AI

Intelligent optimering och maskininlärning



PROGNOSE

Väderprognoser, belastning och produktion



ELPRIS

Optimering utifrån elprisets utveckling



ACKUMULATORTANKAR

Lagrar värme till värme och varmvatten

- Minskar effektbehovet
- Ökar egenanvändningen av solen
- Ger stabil och effektiv drift



RADIATORVÄRME

Effektiv uppvärmning

TAPPVARMVATTEN

Varmvatten när det behövs



RESULTAT – FÖR EN AO-BYGGNAD



LÄGRE KÖPT ENERGI

Mindre beroende av köpt el och fossila energikällor



LÄGRE PRIMÄRENERGITAL

Bättre energieffektivitet och resursanvändning



LÄGRE EFFEKTAVGIFTER

Utgjämtrade effekttoppar ger lägre kostnader



HÖG EGENANVÄNDNING

Mer av den egna solen används i fastigheten



LÄGRE KLIMATPÅVERKAN

Minskar utsläpp och främjar hållbarhet



VÄGEN MOT ENERGIKLASS AO

Ett stort steg mot nollutsläppsbyggnader

AO

EN INTEGRERAD, SMART OCH FLEXIBEL LÖSNING FÖR FRAMTIDENS HÅLLBARA FASTIGHETER

13.2 Varför behövs batterilager?

Det svenska elsystemet förändras snabbt i takt med att andelen väderberoende elproduktion från sol- och vindkraft ökar.

Produktionen varierar över dygnet och året, vilket innebär att det ibland uppstår ett överskott av el och ibland ett underskott.

När produktionen från vind- och solkraft är hög samtidigt som efterfrågan på el är låg kan elpriset sjunka kraftigt eller till och med bli negativt.

Vid sådana tillfällen kan batterilager laddas med billig eller överskottsproducerad el.

Den lagrade energin kan sedan användas när efterfrågan ökar, elpriset stiger eller belastningen på elnätet är högre.

Batterilager blir därför en viktig del av framtidens energisystem genom att flytta energi från perioder med överskott till perioder med högre behov.

Detta bidrar till ett stabilare elsystem, bättre utnyttjande av förnybar elproduktion och minskat behov av att begränsa produktionen från vind- och solkraft.

För fastighetsägare kan ett batterilager bidra till:

- bättre utnyttjande av egenproducerad energi,
- lagring av billig eller överskottsproducerad el för senare användning,
- minskade effektoppar,
- lägre elkostnader,
- högre driftsäkerhet,
- ökad flexibilitet,
- möjlighet att delta på flexibilitets- och stödtjänstmarknader.

13. BATTERILAGER, FLEXIBILITETSMARKNADEN OCH STÖDTJÄNSTER

Skapa värde – för både fastigheten och elsystemet

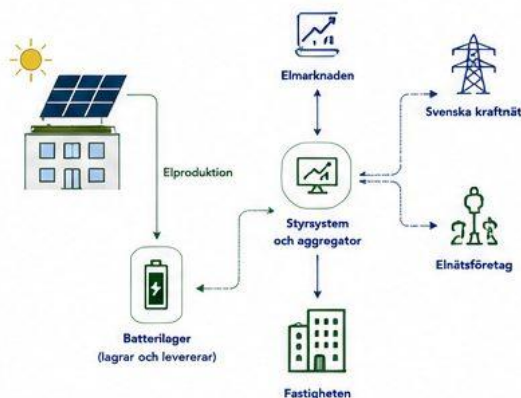
Batterilager kan göra mer än att lagra solen och minska effekttoppar. Genom att delta i flexibilitetsmarknaden och erbjuda stödtjänster till Svenska kraftnät (SvK) och elnätsföretag bidrar batteriet till ett stabilt och robust elsystem – samtidigt som det kan generera nya intäkter.



VISSTE DU ATT?

Ett batterilager kan i vissa fall skapa intäkter genom att leverera stödtjänster till elsystemet. Möjligheten beror bland annat på batteriets storlek, tekniska egenskaper, styrsystem, aggregator, anslutningsvillkor och vilka marknader som är tillgängliga.

1. HUR FUNGERAR DET?



Batteriet styrs automatiskt och levererar effekt när systemet behöver det. Vid andra tider används det för fastighetens egna behov.

2. STÖDTJÄNSTER – EXEMPEL

Tjänst	Beskrivning	Aktör	Tidshorisont
FCR-N (Frequency Containment Reserve – Normal)	Automatisk och mycket snabb frekvenshållning för att hålla frekvensen nära 50 Hz.	Svenska kraftnät (SvK)	Sekunder
FCR-D upp (Frequency Containment Reserve – Disturbance upp)	Aktiveras vid frekvensfall. Snabb effektminskning för att stabilisera systemet.	Svenska kraftnät (SvK)	Sekunder
FCR-D ned (Frequency Containment Reserve – Disturbance ned)	Aktiveras vid frekvensökning. Snabb effektminskning för att stabilisera systemet.	Svenska kraftnät (SvK)	Sekunder
aFRR (Automatic Frequency Restoration Reserve)	Automatisk återställning av frekvensen efter en störning.	Svenska kraftnät (SvK)	Minuter
mFRR (Manual Frequency Restoration Reserve)	Manuell återställning av frekvensen vid större obalanser.	Svenska kraftnät (SvK)	Minuter-timmar
Lokala flexibilitets-tjänster	Tjänster till elnätsföretag för att avlasta lokala nät och förhindra överbelastning.	Elnätsföretag	Minuter-timmar

3. VAD KRÄVS FÖR ATT DELTA?

- ✓ Tillräcklig batterikapacitet och effekt (beror på tjänst och marknad).
- ✓ Snabbt och pålitligt styrsystem med fjärtstyrning.
- ✓ Aggregator/marknadsaktör som erbjuder tillgång till marknaderna.
- ✓ Mätning och kommunikation i realtid (t.ex. 1-sekunders mätning).
- ✓ Godkänd anslutning och avtal med elnätsföretag och/eller SvK.
- ✓ Tillgänglighet enligt villkor och ersättningsmodell.

Tekniska krav och villkor varierar mellan tjänster och marknader. Kontrollera alltid aktuella krav med din aggregator och elnätsföretag.

4. INTÄKTSMODELLER

- Kapacitetsersättning**
Ersättning för att göra effekt tillgänglig.
- Aktiveringsersättning**
Ersättning när batteriet levererar effekt.
- Prestandabaserad ersättning**
Ersättning baserad på levererad kvalitet och precision.
- Kombination av egen nytta och marknadsintäkter**
Batteriet används först för fastighetens behov och/eller optimering, resterande kapacitet säljs på marknaden.
- Intäktspotentialen beror på marknadspriser, avtal, batteriets storlek och strategi.

5. STRATEGI – OPTIMERA VÄRDET

- Prioritera egen användning när det ger mest värde (t.ex. effekttoppar, egenanvänd solenergi).
- Frigör kapacitet för stödtjänster när det är lönsamt och batteriet inte behövs internt.
- Använd prognoser och smart styrning för att maximera både driftbesparing och intäkter.
- Följ upp prestanda, intäkter och tillgänglighet löpande och justera strategi.
- En tydlig strategi och rätt styrning ger högre intäkter och bättre kontroll på batteriets användning.

6. RISKER OCH ATT TÄNKA PÅ

- Marknadspriser och villkor kan förändras.
- Krav på tillgänglighet – otillgängligt batteri ger ersättningsavdrag.
- Slitage på batteriet – påverkas av antal cykler och driftstrategi.
- Tekniska uppdateringar och övervakning krävs för att bibehålla prestanda.
- Avtal och regler kan vara komplexa – använd erfaren partner.
- Arbeta med en erfaren aggregator och säkerställ teknisk och kommersiell uppföljning.

NYTTA MED STÖDTJÄNSTER

- Intäktsmöjligheter**
Skapar nya intäktsströmmar utöver egenanvändning.
- Stabilare elsystem**
Bidrar till frekvenshållning och balans i elnätet.
- Stärkt energisäkerhet**
Minskar risken för störningar och avbrott.
- Framtidssäkrat**
En viktig del av övergången till ett flexibelt och hållbart energisystem.

VIKTIGA AKTÖRER

- Svenska kraftnät (SvK)**
Ansvarar för frekvenshållning och stora stödtjänster.
- Elnätsföretag**
Behöver flexibilitet lokalt för att avlasta och stärka nätet.
- Aggregator/Marknadsaktör**
Samlar resurser och säljer flexibilitet på marknaden.
- Fastighetsägare**
Äger batteriet och får ersättning för levererad flexibilitet.

7. FRAMTIDEN ÄR FLEXIBEL

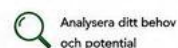


Batterilager är en nyckelresurs i framtidens energisystem. Genom att bidra med flexibilitet och stödtjänster hjälper du till att bygga ett stabilt, hållbart och robust energisystem – och skapar värde för både din fastighet och samhället.



TÄNK PÅ!

Stödtjänstmarknaden utvecklas snabbt. Håll dig uppdaterad, följ regelverk och arbeta med rätt partners. Kombinera egen nytta, energibesparing och marknadsintäkter för att få ut maximalt värde av ditt batterilager.



Analysa ditt behov och potential



Välj rätt batteri, styrning och partner



Teckna avtal och anslutning



Följ upp och optimera löpande

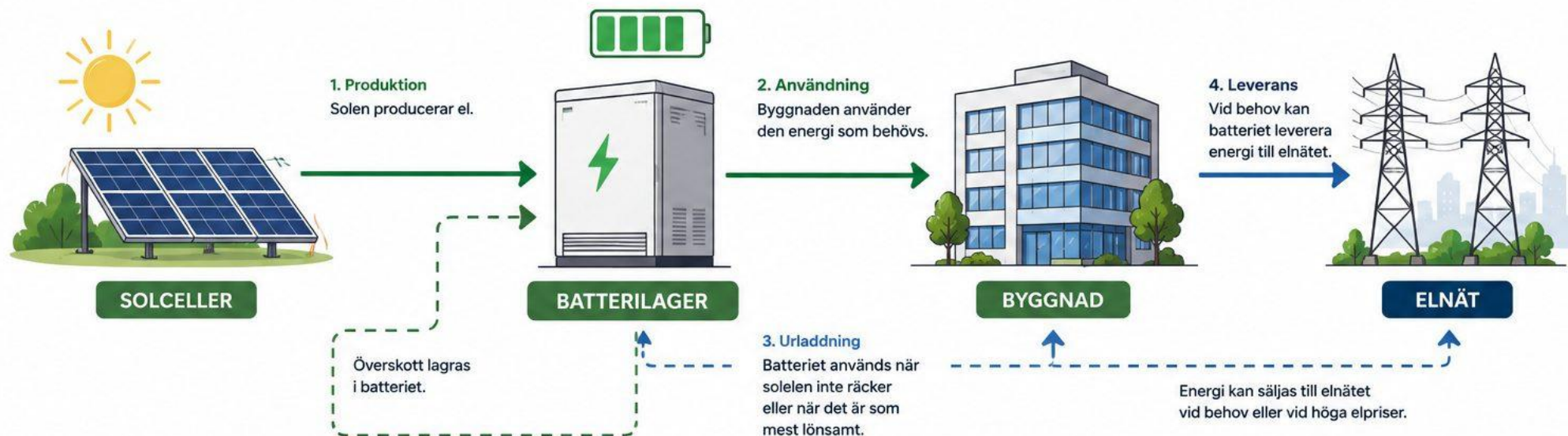


Bidra till ett stabilt och hållbart elsystem

13.3 Hur fungerar ett batterilager?

13.3 HUR FUNGERAR ETT BATTERILAGER?

Ett batterilager lagrar energi när tillgången är god och använder eller levererar energi när behovet är som störst.



1 PRODUKTION



- Solcellerna producerar el när solen skiner.
- Elproduktionen varierar över tid.

2 ANVÄNDNING



- Byggnaden använder den el som behövs i realtid.
- Målet är att täcka så stor del som möjligt av behovet med egenproducerad el.

3 URLADDNING



- När solen inte räcker till, eller när elpriset är högt, används batteriet.
- Ger högre egenanvändning och minskade elkostnader.

4 LEVERANS TILL ELNÄTET



- Vid höga elpriser eller vid behov kan batteriet leverera energi till elnätet.
- Ger möjlighet till intäkter och stödjer ett stabilt elsystem.

5 NYTTA FÖR FASTIGHETSÄGAREN



- Ökad egenanvändning av sol
- Lägre effektoppar och nätavgifter
- Möjlighet till intäkter via flexibilitet
- Högre driftsäkerhet och beredskap
- Bidrar till ett hållbart energisystem



SMART ENERGIANVÄNDNING – RÄTT ENERGI I RÄTT TID

Ett batterilager gör det möjligt att använda, lagra och leverera energi på ett smart sätt. Det skapar ekonomi, flexibilitet och bidrar till ett stabilt och hållbart elsystem.



LÄGRE KOSTNADER



ÖKAD EGENANVÄNDNING



HÖGRE DRIFTSÄKERHET



HÅLLBART ELSYSTEM

Var ger solceller och batterilager normalt störst nytta?

Byggnadstyp	Potential	Kommentar
Livsmedelsbutik	★★★★★	Hög och jämn elanvändning, stora kyl- och frysanläggningar samt goda möjligheter att minska effekttoppar.
Köpcentrum	★★★★★	Stor fastighetsel, ventilation, komfortkyla och varierande belastning ger mycket goda förutsättningar.
Simhall / Badhus	★★★★★	Hög energianvändning året runt samt stora möjligheter att kombinera batterilager med värmelagring och fastighetsautomation.
Industri	★★★★★	Effektkapning, processoptimering och flexibilitetstjänster ger ofta hög lönsamhet.
Logistik- och lagerbyggnader	★★★★★	Hög effektbelastning och ofta omfattande laddning av elfordon ger goda förutsättningar.
Kontorsfastighet	★★★★☆	Komfortkyla passar särskilt bra tillsammans med solceller, BMS och laddinfrastruktur.
Bostadsrättsförening (BRF)	★★★★☆	God potential tillsammans med solceller, värmepumpar och laddboxar.
Idrottshallar	★★★★☆	Ventilation, belysning och varierande belastning ger god potential, särskilt vid kvälls- och helgverksamhet.
Skolor	★★★★☆☆	Potentialen varierar. Sommarlov och andra lov innebär ofta låg energianvändning samtidigt som solelsproduktionen är som störst, vilket kan minska nyttan av batterilager om inte byggnaden samverkar med andra verksamheter.
Småhus / Villa	★★★★☆	Störst nytta uppnås när solceller samverkar med värmepump, elbilsaddning, pool eller spabad, batterilager och smart energistyrning. Dessa laster ökar egenanvändningen av solel och förbättrar investeringskalkylen samtidigt som effektuttaget kan minskas.

13.4 Effektaavgifter

Vad är en effekttopp?

En effekttopp är den högsta mängd elektrisk effekt (kW) som en fastighet använder under en kort tidsperiod.

Effekttoppar uppstår ofta när flera elkrävande apparater eller system är igång samtidigt, exempelvis värmepump, elbilsaddning, varmvattenberedare, bastu och spis.

Det är inte den totala energianvändningen (kWh) som avgör effekttoppen, utan hur mycket el som används samtidigt.

Exempel:

Ett hus kan använda 30 kWh under en dag utan problem, men om 15 kW används under en och samma halvtimme blir effekttoppen hög.

Hur mäts den?

De flesta svenska elnätsföretag använder idag smarta elmätare som registrerar den genomsnittliga effekten under varje 15-minutersperiod.

Den högsta uppmätta effekten under månaden – eller ett medelvärde av de högsta effekttopparna, beroende på nätägarens tariff – ligger sedan till grund för effektaavgiften.

Mätningen sker helt automatiskt och rapporteras direkt till elnätsföretaget.

Hur påverkar den nätaavgiften?

Allt fler elnätsföretag inför effektbaserade elnäsavgifter. Det innebär att en del av nätkostnaden baseras på fastighetens högsta effekttuttag istället för enbart den totala elanvändningen.

Två villor kan därför använda lika många kWh per år men ändå få olika nätaavgifter.

Exempel:

Fastighet	Årsförbrukning	Högsta effekt	Effektaavgift
Villa A	20 000 kWh	7 kW	Lägre
Villa B	20 000 kWh	15 kW	Högre

Genom att minska effekttopparna kan nätaavgiften reduceras utan att den totala energianvändningen behöver minska.

Hur kan batterier minska effekttoppar?

Ett batterilager kan fungera som en effektbuffert. När fastighetens effektbehov ökar snabbt levererar batteriet en del av den nödvändiga effekten. Därmed behöver mindre effekt tas från elnätet.

Batteriet kan exempelvis hjälpa till när:

elbilen laddas,

värmepumpen arbetar med hög effekt,

varmvatten produceras,

spis, ugn och andra större laster används samtidigt.

När belastningen sedan minskar laddas batteriet upp igen, antingen från solceller eller från elnätet under timmar med låg belastning eller låga elpriser.

Ett batteri på 10–20 kWh, i kombination med ett intelligent energistyrningssystem (EMS), kan i många villor reducera effekttopparna med 30–70 %, beroende på batteriets storlek, husets energisystem och hur styrningen är konfigurerad

13.4 EFFEKTAVGIFTER - SÅ PÅVERKAS DIN ELKOSTNAD

Effektavgiften baseras på din högsta uppmätta effekt (kW) under en månad.

Ju högre effekttopp – desto högre nätavgift.

VAD ÄR EN EFFEKTAVGIFT?



Nätägaren tar betalt för den högsta effekt du tar ut från elnätet under en månad.



Månadens högsta 15-minutersvärde (kW) ligger till grund för avgiften.



Kosten påverkas mer av effekttoppar än av din totala energianvändning (kWh).



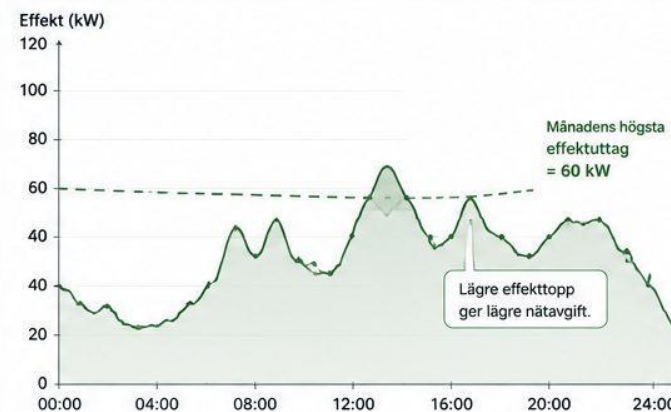
Vanliga orsaker till effekttoppar: värmepumpar, elbilsaddning, ventilation, elpannor, kök m.m.

UTAN BATTERILAGER – HÖGA EFFEKTTOPPAR



Hög effekttopp ger högre nätavgift trots att energianvändningen (kWh) kan vara densamma.

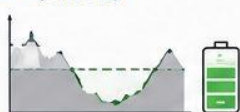
MED BATTERILAGER – JÄMNARE EFFEKTUTTAG



Batteriet laddas när effekten är låg och används när effekten annars skulle bli hög.

SÅ MINSKAR ETT BATTERI EFFEKTTOPPARNA

1 LÅG BELASTNING (BILLIG EL)



Batteriet laddas när effekten i byggnaden är låg och elen är billig.

2 ÖKANDE BELASTNING



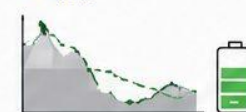
När belastningen ökar används fortfarande el från nätet.

3 HÖG BELASTNING (EFFEKTTOPP)



Batteriet levererar effekt och täcker toppen så att nätuttaget hålls nere.

4 BELASTNINGEN MINSKAR IGEN



När belastningen sjunker kan batteriet laddas igen.



RESULTAT: Lägre effekttopp → lägre nätavgift → lägre elkostnad → bättre kontroll över energianvändningen

FÖRDELAR MED ATT MINSKA EFFEKTTOPPAR



Lägre nätavgift och elkostnad



Möjlighet att slippa effekttariffer eller högre effektsteg



Minskad risk för överbelastning i anläggningen



Möjlighet att delta på flexibilitets- och stödtjänstmarknader



Förbättrad ekonomi och lönsamhet i energinvesteringar



EDEK:s erfarenhet: I många fastigheter kan ett batterilager ge större besparing genom att minska effekttoppar än genom att enbart öka egenanvändningen av solen. Effektoptimering är ofta första steget till en lönsam och framtidssäker energistrategi.

Figuren visar hur ett batterilager kan kapa effekttoppar och därmed minska den effekt som ligger till grund för nätägarens effektavgift.

13.5 Flexibilitetsmarknaden

Fastighetsägaren säljer inte el.

Fastighetsägaren säljer förmågan att förändra sin elanvändning.

Det är en viktig skillnad.

13.6 Svenska kraftnäts stödtjänster

Stödtjänst	Syfte	Hur fungerar den?	Möjlig nytta för fastighetsägaren
FCR (Frequency Containment Reserve)	Stabiliserar elnätets frekvens kring 50 Hz.	Batteriet reagerar automatiskt inom sekunder när frekvensen avviker.	Kan ge ersättning genom deltagande på stödtjänstmarknaden via en aggregator.
aFRR (Automatic Frequency Restoration Reserve)	Återställer effektbalansen efter mindre obalanser i elnätet.	Batteriet regleras automatiskt upp eller ned efter signal från svenska kraftnät.	Möjlighet till ytterligare intäkter beroende på anläggningens kapacitet.
mFRR (Manual Frequency Restoration Reserve)	Hanterar större och mer långvariga obalanser i elsystemet.	Aktiveras manuellt när svenska kraftnät behöver extra effekt eller minskad belastning.	Kan skapa intäkter för större batterianläggningar och fastighetsbestånd.
Lokala flexibilitetstjänster	Avlastar det lokala elnätet vid hög belastning.	Elnätsföretaget eller en aggregator styr batteriet under begränsade perioder.	Kan minska nätbelastning och ge ekonomisk ersättning där sådana marknader finns.

Viktigt att känna till:

De flesta fastighetsägare deltar **inte direkt** på stödtjänstmarknaden.

I praktiken sker detta vanligtvis genom en aggregator, som samlar många batterianläggningar och erbjuder deras samlade flexibilitet till svenska kraftnät eller det lokala elnätsföretaget.

För de flesta fastighetsägare är den största ekonomiska nyttan fortfarande lägre effektavgifter och ökad egenanvändning av solet.

Varför är 50 Hz viktigt i elnätet?

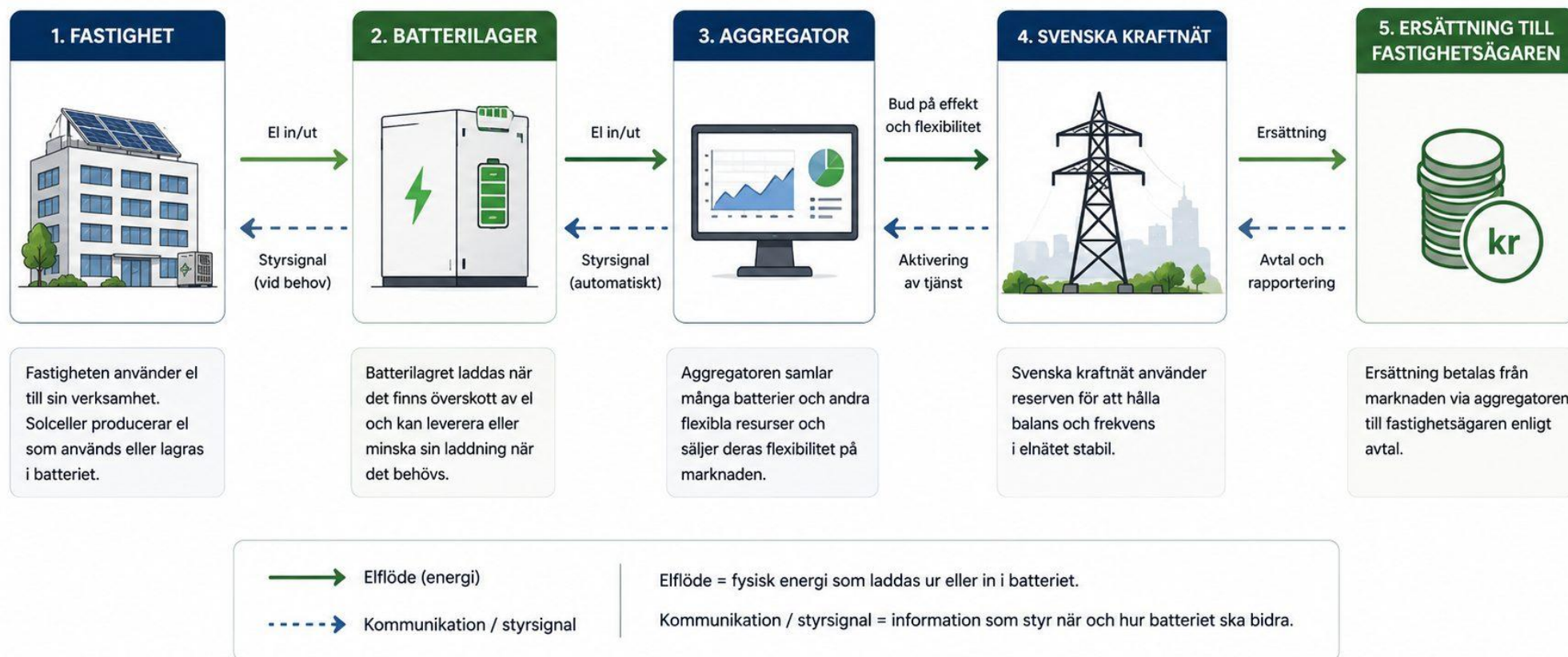
Det svenska elsystemet är ett växelströmssystem där frekvensen normalt ska ligga nära **50 Hz**.

Frekvensen visar om det råder balans mellan elproduktion och elanvändning i varje ögonblick.

Om elanvändningen blir större än produktionen sjunker frekvensen. Om produktionen blir större än elanvändningen stiger frekvensen. För att elsystemet ska fungera stabilt behöver denna balans hela tiden upprätthållas.

Batterilager kan bidra genom att snabbt ladda eller leverera el när frekvensen avviker. Detta sker normalt automatiskt via styrsystem och aggregatorer som deltar på stödtjänstmarknaden.

PRINCIPSKISS – SÅ FUNGERAR DET I PRAKTIKEN



EDEK:s erfarenhet

Den största ekonomiska nyttan med ett batterilager uppnås ofta genom att först optimera den egna fastighetens energianvändning, exempelvis genom ökad egenanvändning av solel och minskade effektoppar. Deltagande på stödtjänstmarknaden bör ses som ett komplement som kan förbättra investeringens lönsamhet, snarare än den huvudsakliga anledningen till att installera ett batterilager.

13.7 Aggregator

Vad är en aggregator?

Aggregatorn fungerar som länken mellan fastighetsägaren och elmarknaden.

En **aggregator** är ett företag som samlar ihop många mindre flexibla resurser, exempelvis batterilager, värmepumpar, laddstationer och andra styrbara elanläggningar, och erbjuder deras samlade kapacitet på flexibilitets- och stödtjänstmarknaderna.

För en enskild fastighetsägare är det oftast inte möjligt eller praktiskt att delta direkt på dessa marknader. Genom en aggregator kan däremot många mindre anläggningar samverka och tillsammans leverera den effekt eller flexibilitet som efterfrågas av svenska kraftnät eller det lokala elnätsföretaget.

Aggregatorn ansvarar normalt:

- övervakning och styrning av anslutna anläggningar,
- kommunikation med svenska kraftnät och elnätsföretag,
- budgivning på stödtjänst- och flexibilitetsmarknader,
- uppföljning och rapportering,
- fördelning av ersättning till anslutna fastighetsägare.

Fastighetsägaren behåller ägandet av sitt batterilager, medan aggregatorn sköter den tekniska och administrativa hanteringen.

13.8 Energiflexibilitet

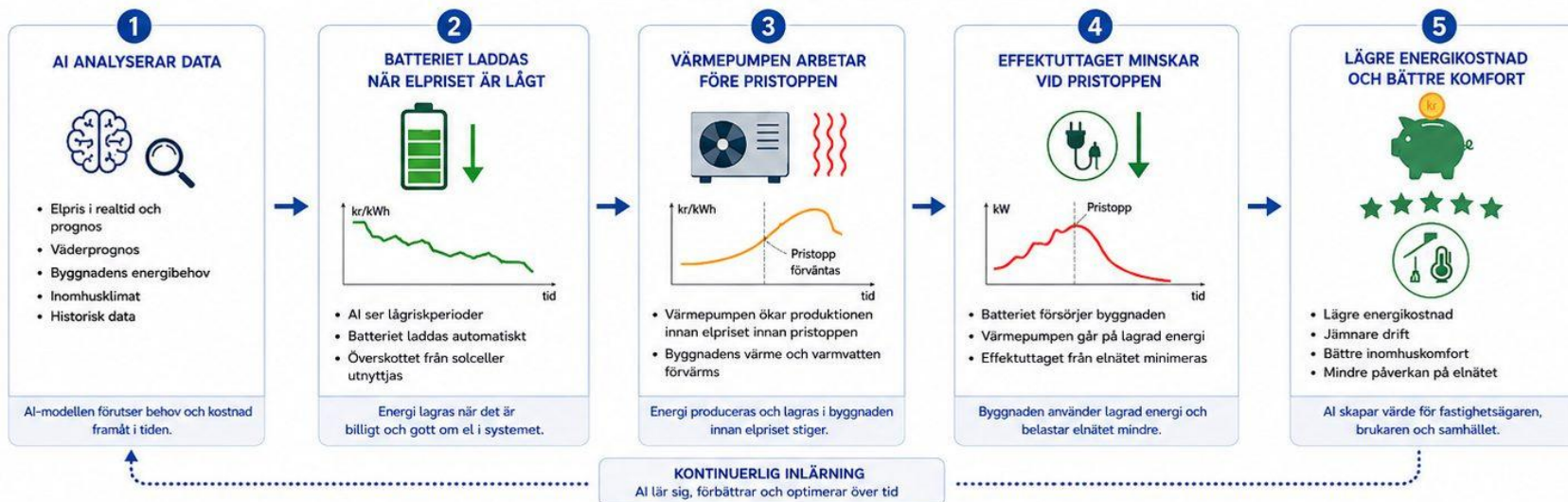
13.8 AI - OPTIMERING I REALTID

AI (artificiell intelligens) gör det möjligt att optimera byggnadens energianvändning i realtid genom att analysera stora mängder data och fatta beslut snabbare än traditionella system.

Genom att kombinera AI med fastighetsautomation, batterilager och värmepumpar kan byggnaden styra sin energianvändning smartare, minska kostnader och bidra till ett stabilare elsystem.



SÅ HÄR FUNGERAR AI-STYRD ENERGIPTIMERING



MÖJLIGGÖRANDE TEKNIK

- Fastighetsautomation (BMS/EMS)**
Ger realtidsdata och styrning av installationer.
- Batterilager**
Lagrar energi och används vid höga elpriser eller effektbehov.
- Värmepump**
Producerar värme effektivt och kan styras efter elpris och behov.
- Mätare och sensorer**
Ger noggrann data om förbrukning, klimat och närvaro.

AI-TEKNIK I PRAKTIKEN

- Digital tvilling**
Skapar en virtuell modell av byggnaden för simulering och optimering.
- Prediktiv styrning**
AI förutser framtida händelser och fattar beslut i förväg.
- Självlärande algoritmer**
Systemet lär sig av historisk data och blir bättre över tid.
- Realtidsoptimering**
AI justerar driften löpande för att uppnå lägsta kostnad och bästa komfort.

RESULTAT OCH EFFEKTER

- ✓ Upp till 10–30 % lägre energikostnad beroende på förutsättningar.
- ✓ Minskade effekttoppar och lägre nätariffer.
- ✓ Bättre utnyttjande av solenergi och lokal produktion.
- ✓ Stabilare inomhusklimat och tappvarmvattenkomfort.
- ✓ Mindre belastning på elnätet och bidrag till ett hållbart energisystem.
- ✓ Förbättrad energiprestanda och bättre förutsättningar för Energiklass A0.

SAMMANFATTNING

AI gör byggnaden intelligent. Genom att kombinera data, prognoser och styrning i realtid kan byggnaden ta rätt beslut vid rätt tidpunkt – automatiskt. Det ger lägre kostnader, högre effektivitet och en viktig roll i framtidens smarta och hållbara energisystem.

i AI ersätter inte människor – det stärker beslut och hjälper fastighetsägaren att optimera driften på ett sätt som är svårt eller omöjligt att göra manuellt.

AI kan optimera både elektrisk energilagring och värmelagring. Genom att styra batterilager, ackumulatortankar, värmepumpar, ventilation och komfortkyla utifrån elpris, väderprognoser och byggnadens energibehov kan energianvändningen fördelas över dygnet på ett mer effektivt sätt. Resultatet blir lägre effekttoppar, högre verkningsgrad för värmepumpen, bättre utnyttjande av egenproducerad solcell och lägre energikostnader.

13.9 Samverkan i framtidens smarta energisystem

Den här framtiden:

Ett **virtuellt kraftverk (Virtual Power Plant, VPP)** är inte ett traditionellt kraftverk, utan en digital plattform som kopplar samman många mindre energiresurser och styr dem som om de vore ett enda stort kraftverk. Dessa resurser kan bestå av batterilager, solcellsanläggningar, värmepumpar, elbilsladdare och andra styrbara energisystem.

Varje enskild anläggning är ofta för liten för att själv kunna bidra till elnätets balans eller delta på energimarknaden. Genom att samla hundratals eller tusentals anläggningar kan ett virtuellt kraftverk erbjuda tillräcklig kapacitet för att leverera flexibilitet och stödtjänster till elsystemet.

Varje fastighet behåller full kontroll över sina egna installationer samtidigt som de tillsammans kan bidra till ett stabilt elsystem.

13.10 Från reaktiv till proaktiv fastighetsförvaltning

Traditionell fastighetsdrift	Framtidens smarta fastighetsdrift
Drift sker enligt fasta tider och förinställda värden.	Drift anpassas kontinuerligt utifrån byggnadens aktuella behov och externa signaler.
Energiförbrukningen följs upp periodvis, ofta månadsvis eller årsvis.	Energiflöden övervakas och analyseras kontinuerligt i realtid.
Manuella justeringar krävs vid förändrade förutsättningar.	AI och fastighetsautomation optimerar driften automatiskt.
Fel upptäcks ofta först när de påverkar drift eller komfort.	Prediktiv analys identifierar avvikelser innan de leder till driftstörningar.
Hög energianvändning och effektoppar accepteras i större utsträckning.	Effektuttag optimeras genom batterilager, smart styrning och lastförskjutning.
Solcellsproduktion och batterier styrs ofta separat.	Lokal energiproduktion, energilagring och elanvändning samordnas i ett gemensamt system.
Begränsad kommunikation med elnät och energimarknad.	Byggnaden kan samverka med elnät, aggregatorer och flexibilitetsmarknader.
Driftbeslut baseras främst på erfarenhet och manuella bedömningar.	Beslut grundas på mätdata, prognoser, AI och kontinuerlig energiuppföljning.
Fokus ligger främst på att åtgärda fel när de uppstår.	Fokus ligger på förebyggande drift, optimering och långsiktig energieffektivisering.
Energideklarationen används främst för att uppfylla lagkrav.	Energideklarationen används som ett strategiskt verktyg för planering, uppföljning och investeringar.

EDEK:s kommentar

Utvecklingen mot smarta byggnader innebär att fastighetsförvaltningen går från ett reaktivt arbetssätt till ett datadrivet och proaktivt arbetssätt. Genom att kombinera fastighetsautomation, AI, energiuppföljning och flexibilitetstjänster kan byggnader använda energi mer effektivt, minska effektoppar och förbättra både driftsekonomi och inomhuskomfort. Samtidigt skapas bättre förutsättningar för att möta framtidens energikrav och utvecklingen mot nollutsläppsbyggnader.

Nyckelbudskap

Framtidens energieffektiva byggnader handlar inte enbart om ny teknik.

Den största förändringen är övergången från reaktiv till proaktiv fastighetsförvaltning, där beslut fattas utifrån mätdata, analys och intelligent styrning.

Detta ger lägre energikostnader, bättre komfort och en byggnad som är bättre förberedd för framtidens krav.

13.10 FRÅN REAKTIV TILL PROAKTIV FASTIGHETSFÖRVALTNING

Utvecklingen mot smarta byggnader innebär en förändring i arbetssätt, teknik och beslutsstöd.

Tabellen nedan visar skillnaden mellan traditionell och framtidens datadrivna, proaktiva förvaltning.

TRADITIONELL FASTIGHETSDRIFT		FRAMTIDENS SMARTA FASTIGHETSDRIFT	
Reaktiv – vi reagerar på det som händer		Proaktiv – vi förutser och optimerar i realtid	
 Drift sker enligt fasta tider och förinställda värden.	 DRIFTSTYRNING	→ Drift anpassas kontinuerligt utifrån byggnadens aktuella behov och externa signaler.	
 Energiförbrukningen följs upp periodvis, ofta månadsvis eller årsvis.	 UPPFÖLJNING	→ Energiflöden övervakas och analyseras kontinuerligt i realtid.	
 Manuella justeringar krävs vid förändrade förutsättningar.	 STYRNING	→ AI och fastighetsautomation optimerar driften automatiskt.	
 Fel upptäcks ofta först när de påverkar drift eller komfort.	 FELUPPTÄCKT	→ Prediktiv analys identifierar avvikelser innan de leder till driftstörningar.	
 Hög energianvändning och effektoppar accepteras i större utsträckning.	 EFFEKTUTTAG	→ Effekttuttag optimeras genom batterilager, smart styrning och lastförskjutning.	
 Solcellsproduktion och batterier styrs ofta separat.	 ENERGIRESURSER	→ Lokal energiproduktion, energilagring och elanvändning samordnas i ett gemensamt system.	
 Begränsad kommunikation med elnät och energimarknad.	 SAMVERKAN	→ Byggnaden kan samverka med elnät, aggregatörer och flexibilitetsmarknader.	
 Driftbeslut baseras främst på erfarenhet och manuella bedömningar.	 BESLUTSSTÖD	→ Beslut grundas på mätdata, prognoser, AI och kontinuerlig energiuppföljning.	
 Fokus ligger främst på att åtgärda fel när de uppstår.	 FOKUS	→ Fokus ligger på förebyggande drift, optimering och långsiktig energieffektivisering.	
 Energideklarationen används främst för att uppfylla lagkrav.	 ENERGIDEKLARATION	→ Energideklarationen används som ett strategiskt verktyg för planering, uppföljning och investeringar.	



NYCKELBUDSKAP

Framtidens energieffektiva byggnader handlar inte enbart om ny teknik. Den största förändringen är övergången från reaktiv till proaktiv fastighetsförvaltning, där beslut fattas utifrån mätdata, analys och intelligent styrning.



LÄGRE
ENERGIKOSTNADER

DET GER



MINSKADE
EFFEKTOPPAR



BÄTTRE
KOMFORT



LÄGRE
KLIMATPÅVERKAN



FÖRBEREDD FÖR
ENERGIKLASS A0



HÅLLBAR OCH
FLEXIBEL FRAMTID



Genom att arbeta proaktivt med data, automation och samverkan blir fastigheten en aktiv del av framtidens energisystem – till nytta för både ekonomi, miljö och människor.

13.11 EDEK:s erfarenhet

När lönar sig ett batteri?

Batterilager är ofta mest lönsamma i byggnader med solceller, höga effektavgifter, stor egen elanvändning, laddinfrastruktur eller möjlighet att delta i flexibilitetstjänster.

För många fastighetsägare är den största nyttan med ett batterilager inte möjligheten att sälja stödtjänster, utan att minska effekttoppar, öka egenanvändningen av solel och skapa bättre kontroll över byggnadens energianvändning.

Möjligheten att delta på flexibilitetsmarknaden bör därför ses som ett komplement till en genomtänkt energi- och driftstrategi.

DEL 5

KUNSKAPSBANK

Vanliga frågor, begrepp och EDEK:s samlade vägledning.

14. Vanliga frågor (FAQ)

Energiklass A0 och energideklarationer

Vad betyder A0?

A0 är beteckningen på den högsta energiklassen i det svenska energideklarationssystemet.

Hur skiljer sig A0 från A?

A0 är avsedd att identifiera byggnader som uppfyller de högsta kraven enligt Boverkets föreskrifter. En byggnad med klass A uppfyller inte automatiskt kraven för A0.

Behöver alla byggnader bli A0?

Nej. För befintliga byggnader ligger fokus på successiv energieffektivisering.

Hur länge gäller en energideklaration?

Normalt i tio år, om inte annat följer av gällande regler.

Kan energiklassen förbättras?

Ja, genom tekniska och driftmässiga åtgärder som minskar byggnadens energianvändning.

När bör en ny energideklaration övervägas?

Efter större energieffektiviseringsåtgärder eller om byggnaden förändrats väsentligt.

Primärenergital och teknik

Vad är primärenergital?

Måttet beskriver byggnadens energiprestanda och ligger till grund för energiklassningen.

Påverkar solceller energiklassen?

Ja, beroende på hur den producerade energin påverkar byggnadens levererade energi enligt Boverkets regler.

Påverkar batterier energiklassen?

Inte direkt, men de kan minska köpt energi, effekttoppar och förbättra energisystemets funktion.

Vad är SRI?

Smart Readiness Indicator beskriver hur smart och flexibel en byggnad är.

Vad är en nollutsläppsbyggnad?

En byggnad med mycket hög energiprestanda och mycket låg klimatpåverkan enligt gällande regelverk.

Smarta byggnader och flexibilitet

Vad är en aggregator?

Ett företag som samlar många mindre energiresurser och erbjuder deras flexibilitet på energimarknaden.

Vad är ett virtuellt kraftverk (VPP)?

En digital plattform som samordnar många mindre energiresurser och styr dem som ett gemensamt kraftverk.

Vad är FCR, aFRR och mFRR?

Stödtjänster som bidrar till att hålla balans och rätt frekvens i elsystemet.

Vad är effektagifter?

En del av nätagiften som baseras på byggnadens högsta effektuttag.

Kan AI minska energianvändningen?

Ja, genom analys och optimering av värme, ventilation, kyla, batterier och andra tekniska system.

Ekonomi och förvaltning

Vilka investeringar ger oftast bäst resultat?

Optimerad drift, styr- och reglerteknik, ventilation och värmesystem ger ofta hög avkastning.

Hur påverkar energiklassen fastighetsvärdet?

God energiprestanda kan stärka attraktionskraften och möjligheterna till grön finansiering.

Varför följa upp energianvändningen årligen?

För att upptäcka avvikelser och säkerställa att åtgärder ger avsedd effekt.

Hur kan EDEK hjälpa?

Genom energideklarationer, energikutredningar, driftoptimering och långsiktig rådgivning.

Vanliga missuppfattningar

Ger solceller automatiskt Energiklass A0?

Nej. Energiklassen bestäms av byggnadens samlade energiprestanda enligt Boverkets regler.

Ger ett batterilager automatiskt Energiklass A0?

Nej. Batteriet är en möjlig del av ett energieffektivt system men är inte i sig avgörande.

Hur påverkas energideklarationen av smart styrning?

Smart styrning påverkar inte energiklassen direkt, men kan minska energianvändningen och därmed förbättra byggnadens energiprestanda.

Måste byggnaden vara uppkopplad mot elnätet?

Framtidens byggnader får allt större möjligheter att kommunicera med energisystemet, men kraven följer Boverkets föreskrifter.

Är energideklarationen bara ett lagkrav?

Nej. Den är också ett strategiskt beslutsunderlag för energieffektivisering och långsiktig förvaltning.

EDEK:s råd

Se energideklarationen som början på ett långsiktigt energieffektiviseringsarbete. Regelbunden energiuppföljning, optimerad drift och väl planerade investeringar ger ofta större nytta än enstaka åtgärder.

15. EDEK:s expertkunskap

Genom att kombinera praktisk erfarenhet, teknisk specialistkompetens och kontinuerlig omvärldsbevakning hjälper EDEK fastighetsägare att möta både dagens och morgondagens energikrav.

Ordlista

Begrepp	Förklaring
A0	Den högsta energiklassen i det svenska energideklarationssystemet.
aFRR	Automatic Frequency Restoration Reserve – automatisk stödtjänst för att återställa effektbalansen.
Aggregator	Företag som samlar många mindre energiresurser och erbjuder deras flexibilitet på elmarknaden.
AI	Artificiell intelligens som analyserar och optimerar byggnadens energianvändning.
Atemp	Den golvarea som värms till mer än 10 °C och används vid energiberäkningar.
BBR	Boverkets byggregler.
BEN	Boverkets föreskrifter om byggnadens energianvändning vid normalt brukande.
BMS	Building Management System.
CO ₂	Koldioxid.
COP	Momentan verkningsgrad för en värmepump.
Demand Response	Anpassning av elanvändningen efter signaler från elnät eller elmarknad.
Dimensionerande effekt	Högsta effektbehov för värme eller kyla.
Effektabonnemang	Nätabonnemang där avgiften delvis baseras på effektuttag.
Effektavgift	Avgift baserad på byggnadens högsta effektuttag.
Elcertifikat	Stödsystem för produktion av förnybar el.
Energibärare	Exempelvis el, fjärrvärme eller biobränsle.
Energideklaration	Dokument som redovisar byggnadens energiprestanda.
Energiflexibilitet	Förmåga att anpassa energianvändningen över tid.
Energiledningssystem (ISO 50001)	Systematiskt arbetssätt för förbättrad energiprestanda.
EMS	Ett Energy Management System (EMS) är byggnadens intelligenta styrsystem för energi. Systemet samlar in information från exempelvis solceller, batterilager, värmepumpar, laddboxar, ventilation och elnätet och styr automatiskt hur energin används.
EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)	EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda. Direktivet ligger till grund för svenska energikrav och innebär successivt skärpta krav på energieffektivitet, smarta byggnader och minskad klimatpåverkan.
Extern signal	Signal från elnät eller energimarknad som används för styrning.
Fastighetsel	El som används för byggnadens tekniska installationer, exempelvis ventilation, pumpar, belysning i gemensamma utrymmen och styrsystem.
Fastighetsautomation	Automatisk styrning av byggnadens tekniska system.
FCR	Frequency Containment Reserve (FCR) är en stödtjänst som hjälper till att hålla elnätets frekvens stabil kring 50 Hz . Om balansen mellan elproduktion och elanvändning förändras börjar frekvensen stiga eller sjunka. Batterilager som är anslutna till FCR reagerar automatiskt inom några sekunder genom att:
Flexibilitetsmarknader	Är marknadsplatser där fastighetsägare, företag och andra elanvändare kan få ekonomisk ersättning för att tillfälligt anpassa sin elanvändning eller bidra med lagrad energi när elnätet behöver avlastas eller balanseras.
Frekvens i elnätet	Mått på balansen mellan elproduktion och elanvändning. I Sverige ska elnätets frekvens normalt ligga nära 50 Hz. Batterilager kan hjälpa till att stabilisera frekvensen genom att snabbt ladda eller leverera el vid behov.
FTX	Ventilation med från- och tilluft samt värmeåtervinning.

Fjärrvärmecentral	Central som överför värme från fjärrvärmenätet.
Framledningstemperatur	Temperaturen på värmevattnet till värmesystemet.
Injustering	Optimering av flöden i värme- eller ventilationssystem.
LCC	Life Cycle Cost. Den totala kostnaden för en investering under hela dess livslängd. Livscykelkostnaden omfattar normalt inköp, installation, drift, energi, underhåll, reparationer och eventuell återvinning eller avveckling. LCC används för att jämföra olika lösningar utifrån deras långsiktiga ekonomi – inte enbart inköpspriset.
mFRR	Manual Frequency Restoration Reserve.
Nollutsläppsbyggnad	Byggnad med mycket hög energiprestanda och låg klimatpåverkan.
OVK	Obligatorisk ventilationskontroll.
Peak Shaving	Minskning av effekttoppar genom styrning eller batterier.
Prediktivt underhåll	Metod där data analyseras för att upptäcka fel innan de orsakar driftstörningar eller haverier.
Primärenergi	Den energi som används vid utvinning, omvandling och distribution innan energin når byggnaden
Primärenergifaktor	Faktor som används vid beräkning av primärenergital.
Primärenergital	Mått på byggnadens energiprestanda.
Prognosstyrning	Styrning där byggnadens installationer optimeras med hjälp av väderprognoser, elprisprognoser och förväntat energibehov.
ROI	Avkastning på investering (ROI – Return on Investment) Ett ekonomiskt mått som visar hur lönsam en investering är i förhållande till investeringskostnaden. ROI används för att bedöma hur snabbt en investering betalar sig genom lägre energikostnader, minskat underhåll, ökade intäkter eller ett högre fastighetsvärde.
SCOP	Standardiserad säsongsverkningsgrad för en värmepump. Vid bedömning av en installerad anläggning är SPF ofta ett mer rättvisande mått än SCOP eftersom SPF beskriver hela systemets verkliga årsverkningsgrad
SFP	Specific Fan Power – fläktarnas specifika eleffekt.
SFP-tal	Nyckeltal som anger ventilationsfläktarnas eleffekt i förhållande till luftflödet, uttryckt i kW/(m ³ /s). Ett lägre SFP-tal innebär ett mer energieffektivt ventilationssystem.
Shuntgrupp	Reglerenhet som styr framledningstemperaturen till olika värmekretsar.
Smart Grid	Intelligent elnät.
SRI	Smart Readiness Indicator (SRI) är ett europeiskt bedömningssystem som visar hur väl en byggnad kan använda smart teknik för att optimera energianvändningen, anpassa sig till användarnas behov och samverka med energisystemet.
Solceller	System som producerar el från solinstrålning.
SPF (Seasonal Performance Factor)	Beskriver den verkliga årsverkningsgraden för hela den installerade värmeanläggningen. Till skillnad från SCOP, som är ett standardiserat produktvärde, speglar SPF anläggningens prestanda i verklig drift.
Styr- och reglerteknik	Teknik för automatisk reglering av byggnadens installationer.
Tappvarmvatten (TVV)	Varmvatten för hygien och hushåll.
U-värde	Mått på värmegenomgång genom en byggnadsdel.
Verksamhetsel	El som används av verksamheten och inte av byggnadens installationer.
VPP	Virtual Power Plant – virtuellt kraftverk.

VVC	Varmvattencirkulation.
Värmekurva	Samband mellan utomhustemperatur och framledningstemperatur.
Värmepump	System som överför värme från en lågtemperaturkälla.
ZEB	Zero-Emission Building (ZEB) – Nollutsläppsbyggnad En byggnad som har mycket hög energiprestanda , ett mycket lågt energibehov och som inte orsakar några direkta koldioxidutsläpp från den energi som används i byggnadens drift. Byggnaden ska i första hand använda förnybar energi, antingen producerad på plats, i närheten eller levererad från förnybara energikällor.

EDEK:s kommentar

SCOP används främst för att jämföra värmepumpar enligt standardiserade provningar, medan SPF beskriver hur hela den installerade anläggningen presterar i verklig drift.

SFP-talet är ett viktigt nyckeltal vid bedömning av ventilationssystemets energieffektivitet.

16. Sammanfattning – EDEK:s syn på framtidens energieffektiva byggnader

- Energideklarationen blir ett strategiskt beslutsverktyg.
- Driftoptimering ger ofta större besparing än enskilda investeringar.
- Fastighetsautomation blir navet i framtidens byggnader.
- Batterier och ackumulatortankar kompletterar varandra.
- AI kommer att förändra hur byggnader drivs.
- Energieffektivisering är en process – inte ett projekt.
- Framtidens vinnare är de fastighetsägare som börjar arbeta med energi kontinuerligt redan idag.
- Solceller, energilagring och smart styrning blir en integrerad del av framtidens energisystem.
- Investeringar bör bedömas utifrån livscykelkostnad (LCC), avkastning (ROI) och byggnadens långsiktiga värde – inte enbart utifrån inköpskostnaden.
- Den smarta byggnaden blir en aktiv del av energisystemet genom att producera, lagra, styra och optimera energi i samverkan med elnätet.

Framtidens energieffektiva byggnader handlar inte enbart om att använda mindre energi – utan om att använda energi smartare.

De byggnader som producerar, lagrar, styr och optimerar sin energianvändning kommer att stå bäst rustade för framtidens krav, energimarknad och klimatmål.

Referenser och vidare läsning

Följande källor rekommenderas för fördjupning och som stöd vid tolkning av regelverk och tekniska frågor. Kontrollera alltid att du använder den senaste publicerade versionen.

Myndigheter

- **Boverket** – Ansvarig myndighet för energideklarationer, BBR, BEN och införandet av EPBD i Sverige.

Länk: <https://www.boverket.se>

- **BBR och BEN** – Boverkets byggregler och föreskrifter om byggnaders energianvändning.

Länk: <https://www.boverket.se/sv/byggande/boverkets-byggregler/>

- **Energimyndigheten** – Vägledningar om energieffektivisering, teknik och energistatistik.

Länk: <https://www.energimyndigheten.se>

- **Svenska kraftnät** – Information om elsystemet, stödtjänster och flexibilitetsmarknaden.

Länk: <https://www.svk.se>

- **Elsäkerhetsverket** – Regler och vägledningar för elinstallationer, solceller och batterilager.

Länk: <https://www.elsakerhetsverket.se>

EU och lagstiftning

- **EPBD – Energy Performance of Buildings Directive** – EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda.

Länk: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en

- Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

Länk: <https://energy.ec.europa.eu>

Branschorganisationer

- **Sveby** – Branschgemensamma anvisningar och beräkningsmetoder för byggnaders energianvändning.

Länk: <https://www.sveby.org>

Standarder

- **SIS – Swedish Standards Institute** – Svenska och internationella standarder inom bygg- och energiområdet.

Länk: <https://www.sis.se>

- **ISO 50001** – Internationell standard för energiledningssystem.

Länk: <https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html>

Fördjupning och vägledning

- **Boverkets vägledning** – Fördjupad information om energideklarationer, primärenergital och nollutsläppsbyggnader.

Länk: <https://www.boverket.se>

- **Svebys tekniska anvisningar** – Beräkningsstöd och metodanvisningar för energiberäkningar.

Länk: <https://www.sveby.org>

- **Naturvårdsverket** – Information om klimatpåverkan, miljömål och hållbart byggande.

Länk: <https://www.naturvardsverket.se>

- **SKR**

Länk: <https://skr.se>

EDEK:s rekommendation

Använd energideklarationen som ett levande beslutsunderlag. Kombinera myndigheternas vägledning med kontinuerlig energiuppföljning, driftoptimering och teknisk analys för att skapa långsiktigt hållbara och ekonomiskt motiverade energieffektiviseringsåtgärder.

Framtidens energieffektiva byggnader skapas genom en kombination av teknisk kompetens, kontinuerlig energiuppföljning och väl underbyggda investeringsbeslut.

Energideklarationen bör därför ses som ett strategiskt verktyg för långsiktig fastighetsutveckling – inte enbart som ett lagkrav.

Den mest hållbara kilowattimmen är den som aldrig behöver användas. Men när energi behövs ska den användas så effektivt, flexibelt och intelligent som möjligt.