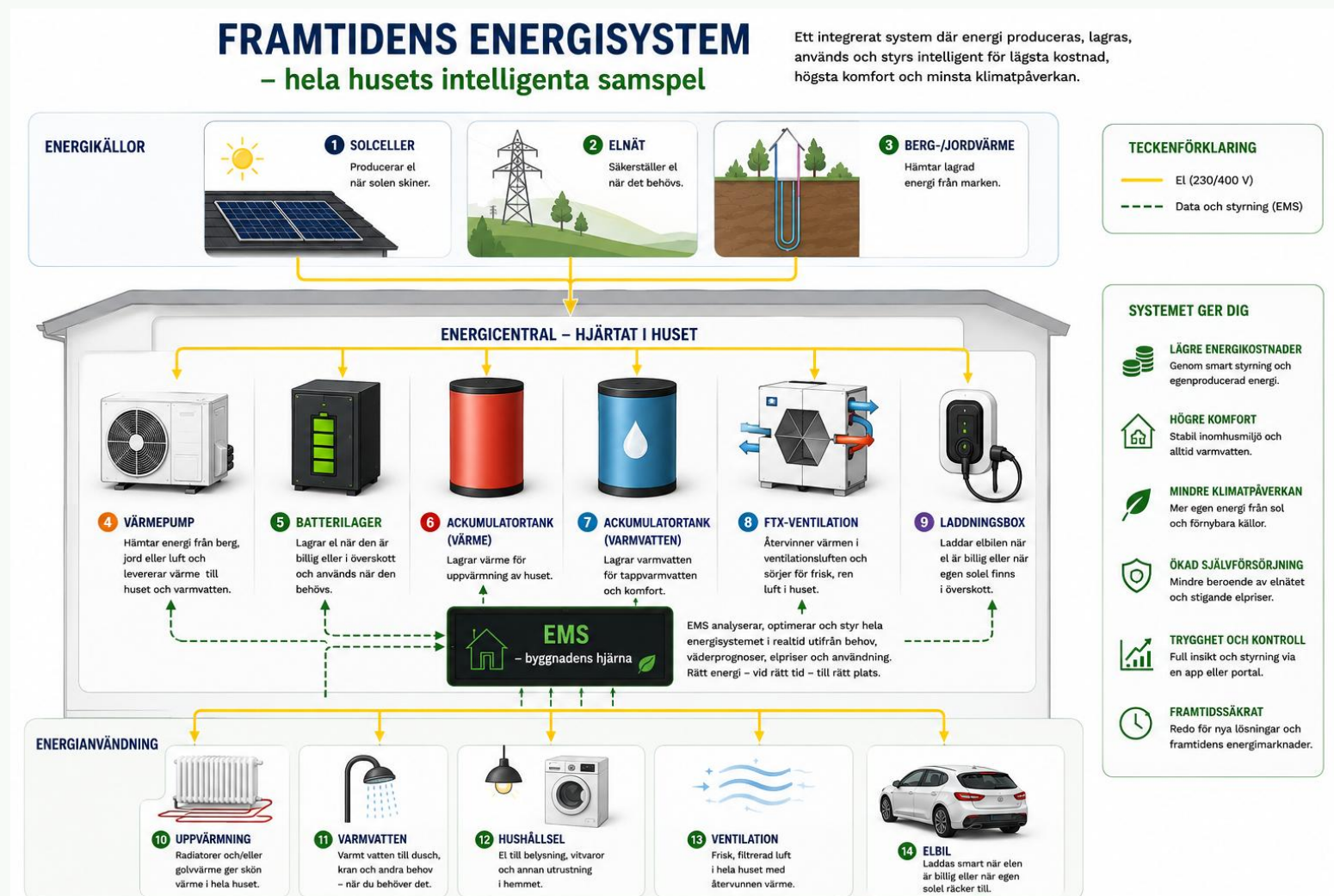


FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

för villaägare

En webbok om smart energistyrning,
ventilation/FTX, energilagring och
framtidens teknik.



Smart styrning • ventilation/FTX • lokal energiproduktion • elektrisk och termisk lagring • högre självförsörjning

Innehåll

Del 1	Grunderna	Varför villans energisystem förändras
Del 2	Intelligent styrning	EMS - byggnadens hjärna
Del 3	Energilagring	Elektriska och termiska energilager
Del 4	Reservkraft	Varför vanliga solceller stängs av
Del 5	Vägen framåt	Rekommenderad utvecklingsplan
Del 6	Sammanfattning	Sju grundprinciper med ventilation och FTX
Del 7	Ordlista	Viktiga begrepp

Från enskilda produkter till ett samverkande energisystem

Villans energisystem förändras snabbt. Solceller, batterilager, värmepumpar, ventilation/FTX, smart styrning och AI gör det möjligt att producera, återvinna, lagra och använda energi betydligt mer effektivt än tidigare.

Bokens huvudbudskap

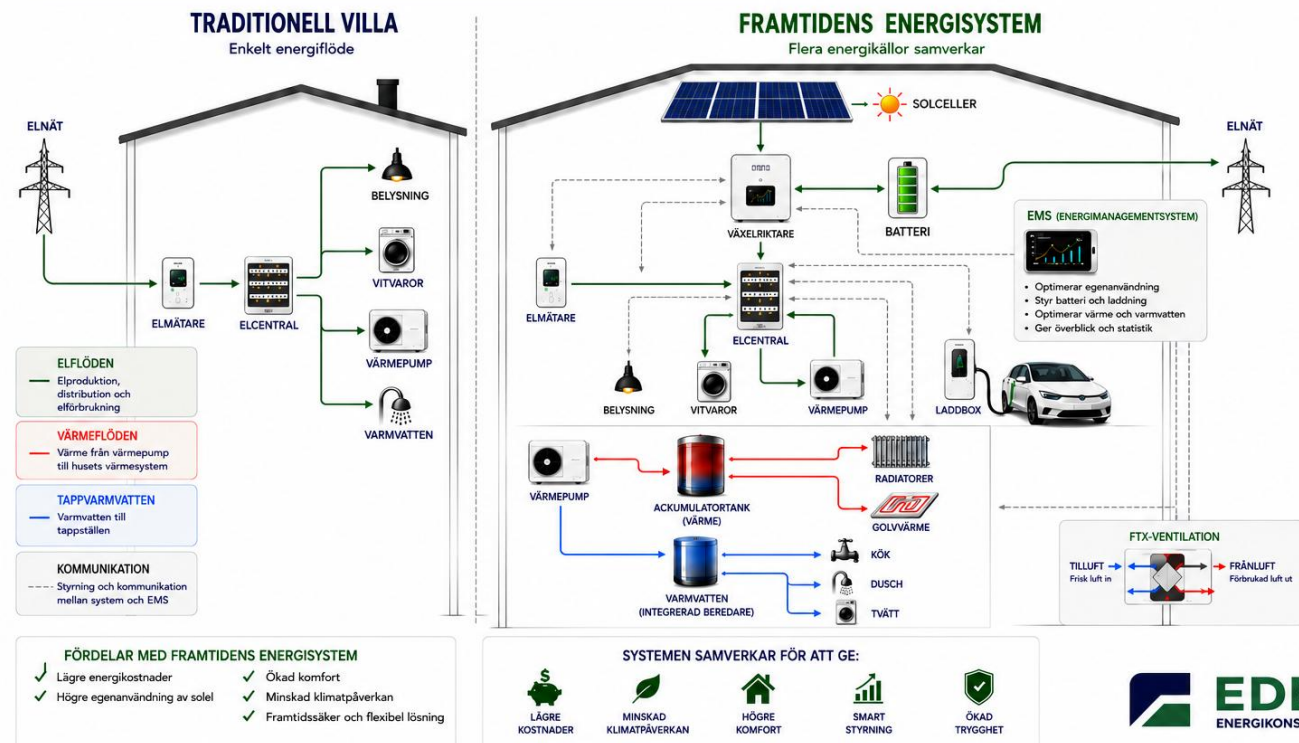
Framtidens villa är inte en samling enskilda produkter. Den är ett samverkande energisystem där varje komponent - även ventilation och värmeåtervinning - bidrar till lägre energikostnader, ökad självförsörjning och högre komfort.

FRÅN TRADITIONELL VILLA TILL FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

Så har villans energisystem utvecklats



För bara några år sedan var villans energisystem enkelt – el köptes från elnätet och användes direkt. Idag samverkar flera tekniska system för att producera, lagra och använda energi smartare än någonsin.



Grunderna

Varför villans energisystem förändras och hur tekniken samverkar.

Syftet med kapitlet

Att ge en grundläggande förståelse för varför villans energisystem förändras och hur solceller, batterilager, värmepump, ventilation/FTX, termiska energilager och smart styrning samverkar i ett sammanhängande system.

Vad ingår i ett modernt energisystem?

Solceller

Producerar egen el.

Batterilager

Lagrar el när produktionen är hög eller elpriset är lågt.

Värmepump

Producerar värme och tappvarmvatten med hög verkningsgrad.

Ventilation / FTX

Återvinner värme ur frånluften och minskar värmebehovet där det är lämpligt.

Akkumulatortank

Lagrar värme till radiatorer och golvvärme.

Varmvattenberedare

Lagrar tappvarmvatten för dusch, bad, kök och tvätt.

EMS / AI

Samordnar, analyserar och optimerar energiflöden.

Laddbox

Laddar elbilen när energin är billigast eller när egen solcell finns.

Principen

Rätt dimensionering, styrning och ordning mellan åtgärderna är viktigare än att bara välja många produkter.

- lägre energikostnader
- högre egenanvändning av solcell
- minskade effektoppar
- bättre komfort
- bättre förutsättningar inför framtida energikrav

EDEK:s kommentar

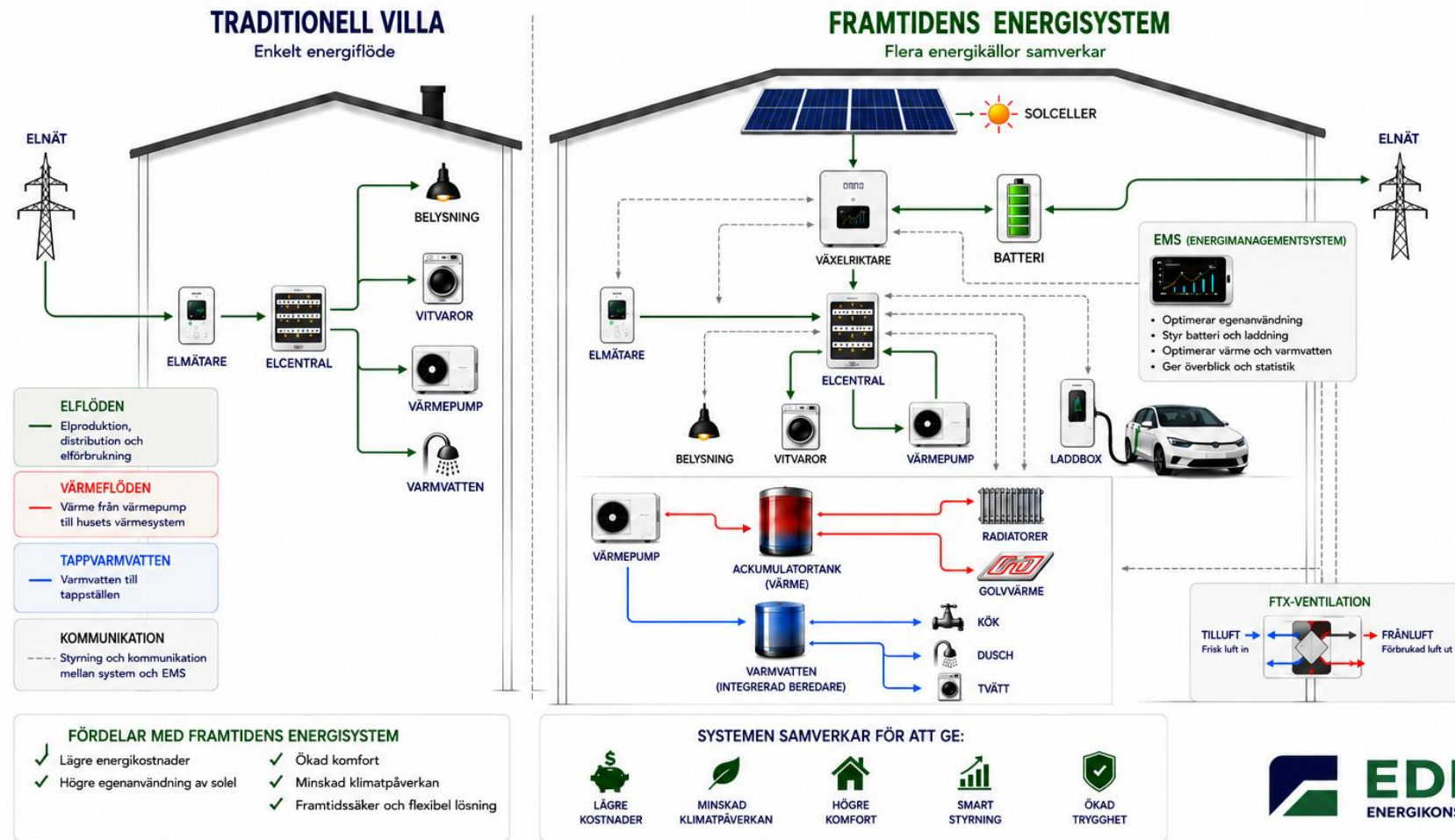
Den största nyttan uppnås när tekniken arbetar tillsammans som ett integrerat system - inte när varje produkt optimeras var för sig.

FRÅN TRADITIONELL VILLA TILL FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

Så har villans energisystem utvecklats



För bara några år sedan var villans energisystem enkelt – el köptes från elnätet och användes direkt. Idag samverkar flera tekniska system för att producera, lagra och använda energi **smartare** än någonsin.

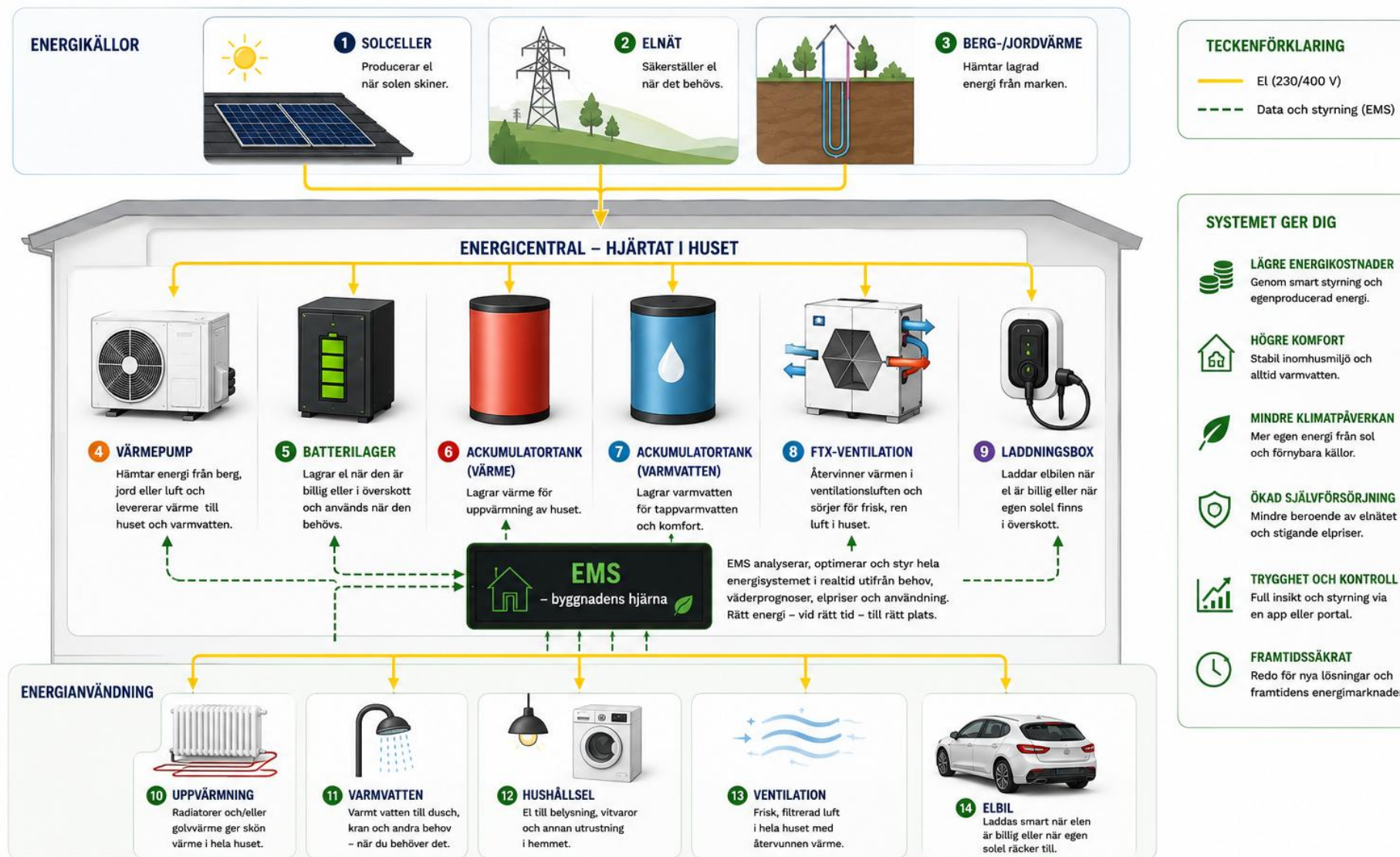


Illustrationen visar hur villans energisystem utvecklas från ett enkelt energiflöde till ett integrerat system med produktion, ventilation/FTX, lagring och styrning.

FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

– hela husets intelligenta samspel

Ett integrerat system där energi produceras, lagras, används och styrs intelligent för lägsta kostnad, högsta komfort och minsta klimatpåverkan.



Exempel på hur framtidens energisystem kan byggas upp i en villa.

EMS fungerar som byggnadens hjärna och samordnar produktion, ventilation/FTX, lagring och användning av energi.

Intelligent styrning

EMS fungerar som byggnadens hjärna och samordnar energiflöden, ventilation och värmeåtervinning.

Syftet med kapitlet

Att förklara hur EMS samlar in information från husets energisystem och styr när energi ska produceras, återvinnas, lagras och användas.

EMS - byggnadens hjärna

Ett modernt energisystem består av många tekniska komponenter. EMS analyserar information från hela systemet och fattar automatiskt beslut om när energi ska produceras, lagras eller användas.

Många installerar

Solceller, batteri, värmepump och ventilation/FTX - men få funderar på vem som faktiskt bestämmer hur systemen ska samverka.

Systemet analyserar

väderprognoser, elpriser, solinstrålning, familjens energibehov och ventilationsbehov

Systemet prioriterar

försörj huset, ladda batteri, ladda värmelager, värma varmvatten, styra ventilation/FTX och ladda elbil

Systemet styr

produktion, ventilation, värmeåtervinning, lagring och användning över dygnet

Målet

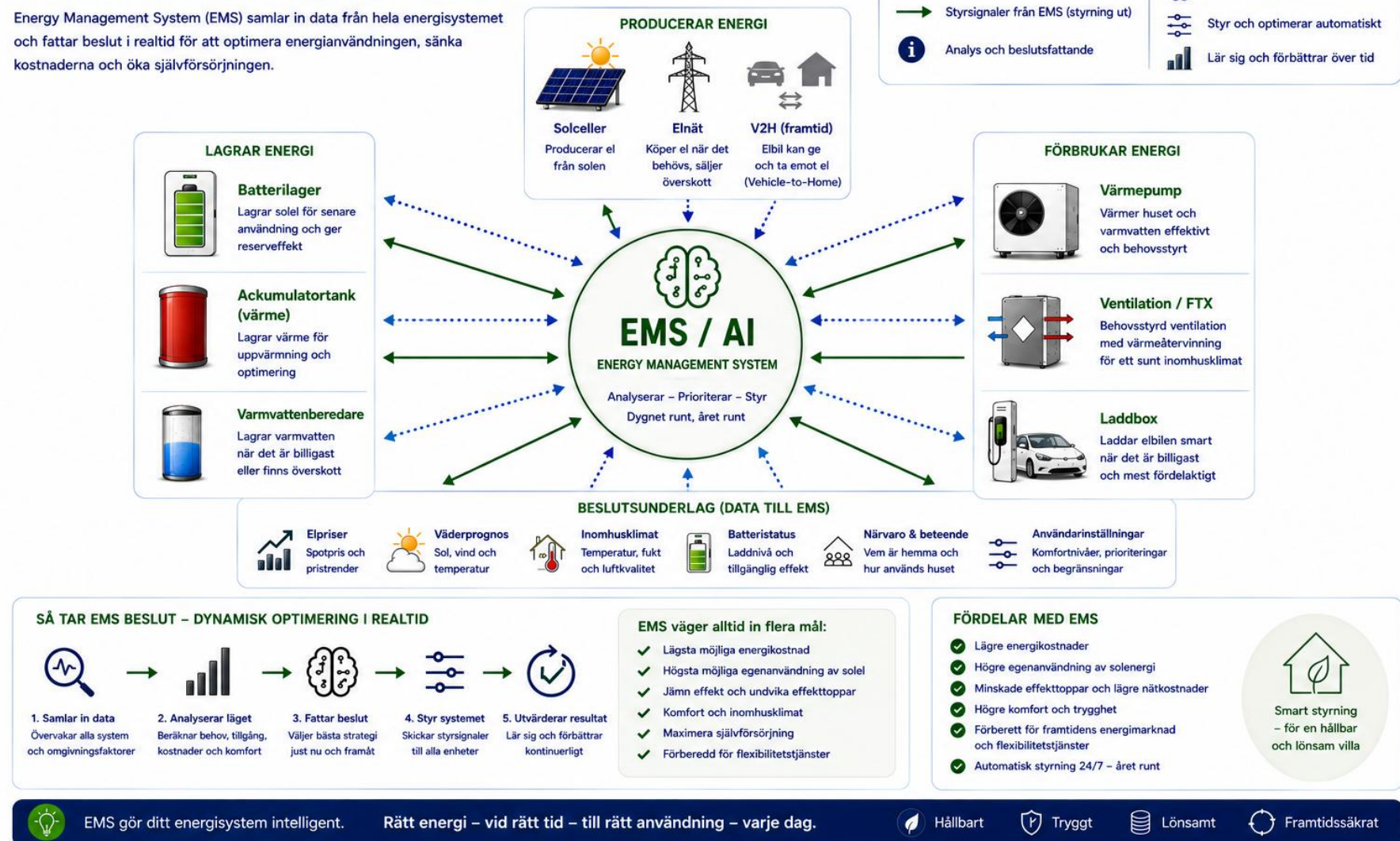
lägre kostnader, högre egenanvändning och mindre effektoppar

Så samordnas energisystemet automatiskt

EMS – BYGGNADENS HJÄRNA

Så samordnas hela energisystemet automatiskt

Energy Management System (EMS) samlar in data från hela energisystemet och fattar beslut i realtid för att optimera energianvändningen, sänka kostnaderna och öka självförsörjningen.



EMS samlar in data, analyserar läget och skickar styrsignaler till solceller, batteri, värmepump, ventilation/FTX, varmvattenberedare, laddbox och elnät.

VAD HÄNDER UNDER ETT HELT ÅR?

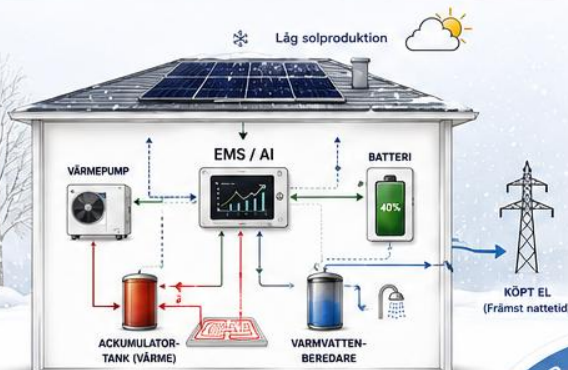
Så anpassar EMS energisystemet efter årstid, behov och elpris

Ett intelligent energisystem arbetar olika beroende på årstid. EMS analyserar väderprognoser, elpriser och energibehov och optimerar automatisk produktion, lagring och användning.

VINTER

Dec – Feb

- Kortare dagar och låg solproduktion.
- Större behov av värme och varmvatten.
- EMS prioriterar köpt el nattetid när priset är lågt.
- Batteriet används främst på morgon och kväll.
- Akkumulatortanken används för att minska effektuttaget och öka komforten.

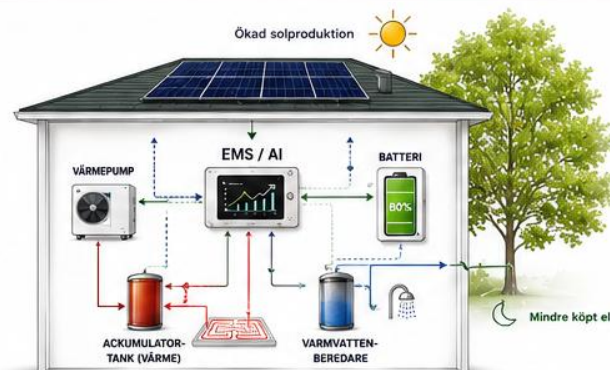


MÅL VINTER Säkerställa komfort och minimera kostnad genom att utnyttja lågpris el på natten och lagrad energi när priserna är höga.

VÅR

Mar – Maj

- Solproduktionen ökar markant.
- Batteriet laddas av solen och elköpet minskar.
- Värmepumpens behov minskar.
- Varmvatten produceras nästan helt av solen.

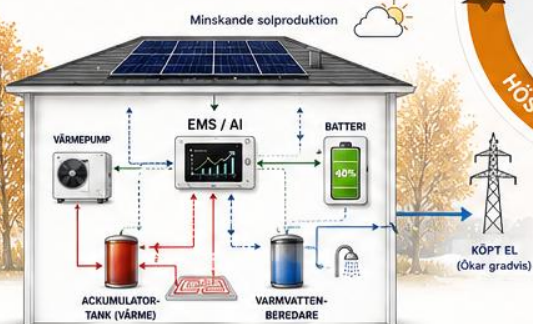


MÅL VÅR Maximera egenanvändning av solen och ladda batteri, tankar och bil när överskott finns.

HÖST

Sep – Nov

- Solproduktionen minskar.
- EMS börjar ladda batteri och akkumulatortank mer aktivt.
- Värmepumpen används mer.
- Förbereder huset inför vinterperioden.

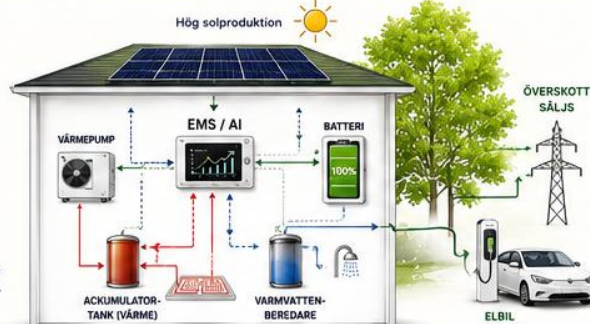


MÅL HÖST Bygga upp energilagrar (batteri och tankar) och optimera driften inför vintern.

SOMMAR

Jun – Aug

- Långa dagar och hög solproduktion.
- Huset kan bli nästan självförsörjande på el.
- Batteriet blir fullt.
- Elbil laddas med solen.
- Överskottet säljs eller används till flexibilitets-tjänster.



MÅL SOMMAR Använda överskottet till att ladda batteri, värma varmvatten, ladda bil och sälja överskott.

FÖRKLARING

- Styrsignal från EMS
- Informationsflöde
- Värmefflöde
- Vattenflöde
- Elflöde (köpt)
- Elflöde (egen / överskott)

DET HÄR GER ETT HELÄRSOPTIMERAT SYSTEM

- Lägre energikostnader
- Högre egenanvändning
- Mindre effektuttag och nätkostnader
- Högre komfort och trygghet
- Framtidssäkrat för morgondagens energisystem

EDEK:S TIPS

Ett väl dimensionerat system och ett smart EMS som kan anpassa sig efter årstid och elpris är nyckeln till lägsta möjliga energikostnad – året runt.



Ett intelligent energisystem arbetar olika beroende på årstid, elpris, solinstrålning, ventilationsbehov och hushållets energibehov.

Energilagring

Elektriska och termiska energilager kompletterar varandra.

Syftet med kapitlet

Att visa skillnaden mellan elektrisk och termisk energilagring och hur batterier, ackumulatortankar och varmvattenberedare flyttar energianvändning till rätt tidpunkt.

Lagra rätt energi på rätt sätt

När många hör ordet energilager tänker de direkt på ett batteri. I verkligheten finns flera sätt att lagra energi, där varje lager har sin uppgift.

Batterilager

Lagrar överskottsel från solcellerna eller laddas när elpriset är lågt. Den lagrade elen kan användas när solelsproduktionen är låg eller priset är högt.

Akkumulatortank

Fungerar som värmelager. När värmepumpen arbetar effektivt kan överskottsvärme lagras och användas senare till radiatorer eller golvvärme.

Varmvattenberedare

Tappvarmvatten kan värmas när elpriset är lågt eller när solcellerna producerar mycket och användas flera timmar senare.

Visste du att?

Att lagra värme i vatten är ofta betydligt billigare än att lagra elektricitet i batterier.

När arbetar energilagren?

Situation	Batteri	Akkumulatortank	Varmvattenberedare
Soligt mitt på dagen	Laddas	Laddas	Värms
Billig nattel	Kan laddas	Kan laddas via värmepump	Värms
Kall vinterkväll	Levererar el	Avger värme	Levererar varmvatten
Högt elpris	Minskar köpt el	Minskar värmepumpens drift	Utnyttjar lagrat varmvatten

Nyckelbudskap

Energilagring handlar om att använda rätt lager till rätt energiform - el i batterier och värme i vatten.

Reservkraft

Varför fungerar inte vanliga solceller vid strömavbrott?

Syftet med kapitlet

Att förklara varför nätanslutna solceller stängs av vid strömavbrott och vad som krävs för säker reservkraft eller ö-drift.

Solceller stängs normalt av vid strömavbrott

Många tror att en villa med solceller och batterilager automatiskt har el vid ett strömavbrott.

Så är det normalt inte.

De flesta solcellsanläggningar är nätanslutna. När elnätet försvinner stänger växelriktaren av produktionen - även om solen skiner och batteriet är fulladdat.

Säkerhetsfunktionen

Avstängningen förhindrar att anläggningen matar ut spänning på ett elnät där nätägaren arbetar med felavhjälpning.

230/400 V

Växelriktaren behöver en stabil spänningsreferens.

50 Hz

Elnätet ger referens för nätfrekvensen.

Ö-driftsskydd

När referensen försvinner kopplas anläggningen bort.

Slutsats

Systemets konstruktion avgör om huset fungerar vid avbrott.

Vad krävs för reservkraft?

1. Hybridväxelriktare

Kan arbeta både tillsammans med elnätet och självständigt vid strömavbrott.

2. Reservkraftsomkopplare

Kopplar bort huset från det allmänna elnätet innan reservkraften kopplas in.

3. Reservkraftcentral

Väljer vilka laster som ska prioriteras, till exempel kyl, frys, belysning, internet och vissa uttag.

4. Jordning och skydd

Säkerställer att skyddsfunktioner fungerar även när huset drivs som ett eget elsystem.

Behörig installatör

Reservkraft och ö-drift ska alltid projekteras och installeras av behörig elinstallatör enligt gällande regler och tillverkarens instruktioner.

Nätanslutet system jämfört med ö-drift

Nätanslutet system	Ö-drift (Off-grid) / reservkraft
Kräver elnätet för att fungera	Kan driva huset utan elnät
Solceller stängs av vid strömavbrott	Solceller kan fortsätta producera
Batteriet kan inte användas utan reservkraftsfunktion	Batteriet kan försörja utvalda laster
Ingen ö-drift	Bygger upp ett eget lokalt elnät

EDEK:s kommentar

Ett genomtänkt reservkraftssystem handlar inte bara om batteriet - utan om hur växelriktare, reservkraftsomkopplare, skyddsfunktioner och jordningssystem samverkar.

Vägen framåt

Små steg idag - stora vinster imorgon.

Syftet med kapitlet

Att ge villaägaren en praktisk utvecklingsplan - från minskat energibehov, behovsanpassad ventilation och effektiv uppvärmning till egenproduktion, lagring och intelligent styrning.

Rekommenderad utvecklingsplan

1

Minska energibehovet

Börja med energieffektivisering, driftoptimering och behovsanpassad ventilation. Utred FTX där byggnadens förutsättningar gör värmeåtervinning lämplig.

2

Installera effektiv uppvärmning och ventilation

En modern värmepump och ett väl dimensionerat ventilationssystem med värmeåtervinning skapar en stabil grund för framtida investeringar.

3

Producera egen energi

Solceller minskar behovet av köpt el.

4

Lagra energi

Batterier och värmelager gör energin användbar senare.

5

Låt systemen samverka

EMS optimerar energiflöden, ventilation och värmeåtervinning automatiskt.

6

Förbered för framtiden

Smart styrning och flexibilitet blir allt viktigare.

EDEK:s rekommendation

Se hela villan som ett sammanhängande energisystem där värme, el, ventilation/FTX, lagring och styrning samverkar.

Framtidens energisystem bygger på sju grundprinciper

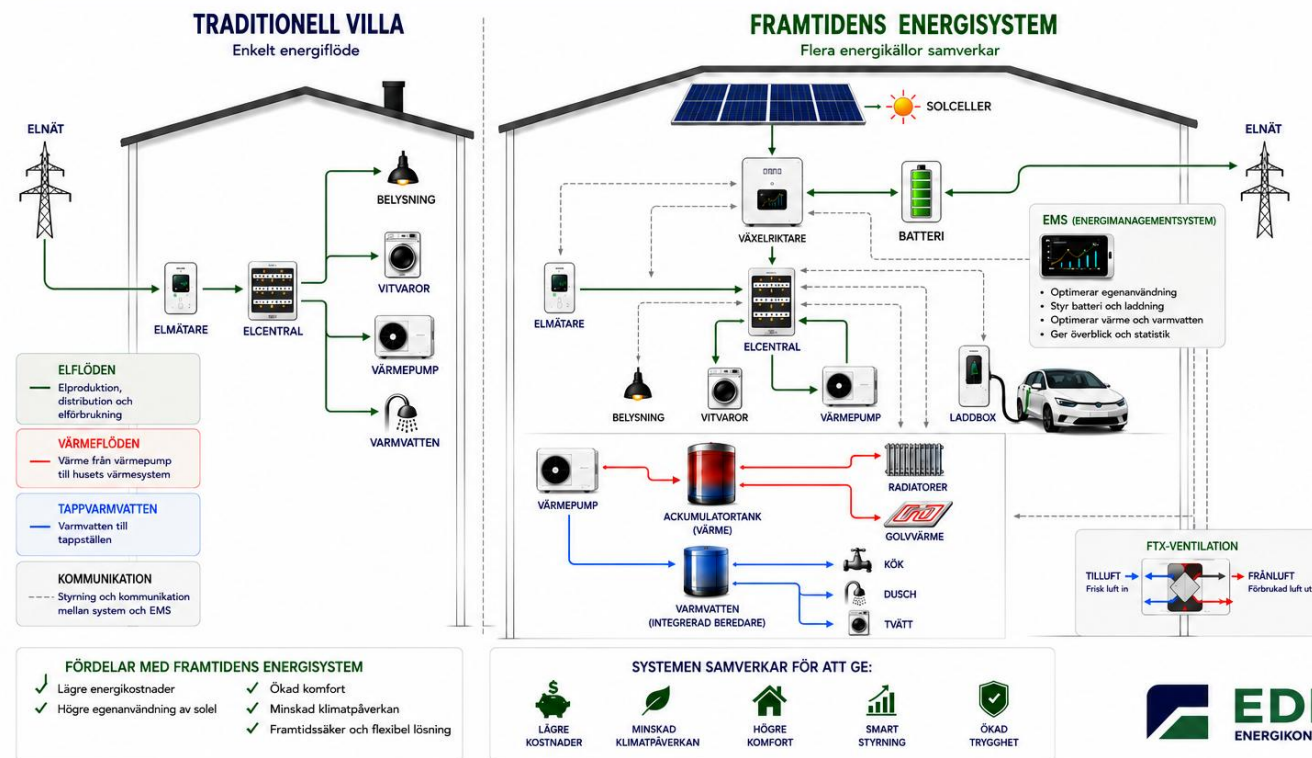
- Minska energibehovet genom energieffektivisering, smart drift och behovsanpassad ventilation.
- Producera värme med hög verkningsgrad genom ett effektivt värmesystem.
- Producera egen el när förutsättningarna är goda.
- Lagra energi i batterier och termiska energilager.
- Återvinn energi genom effektiva ventilationslösningar, exempelvis FTX där det är lämpligt.
- Styr hela energisystemet intelligent med EMS och AI.
- Samverka med elnätet för ett robust, flexibelt och framtidssäkert energisystem.

FRÅN TRADITIONELL VILLA TILL FRAMTIDENS ENERGISYSTEM

Så har villans energisystem utvecklats



För bara några år sedan var villans energisystem enkelt – el köptes från elnätet och användes direkt. Idag samverkar flera tekniska system för att producera, lagra och använda energi smartare än någonsin.



Kom ihåg

Det finns ingen universallösning. Den bästa lösningen utgår alltid från byggnadens förutsättningar, energibehov och framtida mål.

Ordlista

Viktiga begrepp för framtidens energisystem.

Så använder du ordlistan

Ordlistan förklarar centrala begrepp inom energistyrning, ventilation/FTX, energilagring, reservkraft och egenproduktion.

Använd den som stöd när du läser boken eller jämför tekniska lösningar.

Ordlista - viktiga begrepp

AI

Datorbaserade system som analyserar data och optimerar energianvändningen.

Akkumulatortank

Isolerad tank som lagrar värme för uppvärmning av radiatorer eller golvvärme.

Batterilager

Lagrar elektricitet från solceller eller elnätet så att den kan användas senare.

Effektavgift

Del av elnätskostnaden som baseras på högsta effektuttag.

Egenanvändning

Andelen egenproducerad solel som används direkt i fastigheten.

EMS

Energiledningssystem som övervakar, analyserar och styr energiflöden.

Flexibilitet

Förmågan att flytta eller anpassa energianvändningen över tid.

Hybridväxelriktare

Växelriktare som kan hantera solceller och batterilager.

Reservkraft

System som gör det möjligt att försörja utvalda delar av huset vid avbrott.

Ordlista - fortsättning

Solceller

Omvandlar solljus till elektricitet som kan användas, lagras eller matas ut på elnätet.

Termiskt energilager

Lagring av energi i form av värme, exempelvis i vatten.

Varmvattenberedare

Lagrar tappvarmvatten och kan utnyttjas som termiskt energilager.

V2H

Vehicle-to-Home: elbilen kan leverera el tillbaka till huset.

Värmepump

Tar tillvara energi från luft, mark eller berg för värme och varmvatten.

Växelriktare

Omvandlar likström från solceller eller batterier till växelström.

Ö-drift

Driftläge där huset kan fungera utan anslutning till det allmänna elnätet.

Ö-driftsskydd

Skydd som kopplar bort solcellsanläggningen vid strömavbrott.

FTX

Ventilation med värmeåtervinning som återvinner värme ur frånluften.

Nästa steg

En genomtänkt energianalys är den viktigaste investeringen innan större åtgärder genomförs.

Energikonsulterna EDEK AB

Kunskap och vägledning för framtidens energieffektiva hem

edek.se • Utgåva 2026