

# PM

## Försörjningstrygghet i nybyggda småhus

Utarbetad av

Johanna Hörnelius, Anthesis

Granskad av:

Agneta Persson, Anthesis

Stockholm, 2023-12-11

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	Bakgrund .....	3
1.2	Syfte och mål .....	3
1.3	Avgränsningar.....	3
1.4	Metod.....	3
<b>2</b>	<b>MÖJLIGHETER</b> .....	<b>4</b>
2.1	Klimatskal .....	4
2.2	Uppvärmningssystem .....	4
2.3	Reservkraft .....	5
2.4	Reservvärme.....	5
2.5	Lokal elförsörjning .....	5
2.6	Ödrift .....	6
<b>3</b>	<b>UTMANINGAR</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>FÖRLAG TILL FORTSATT ARBETE</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>REFERENSLISTA</b> .....	<b>8</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

I takt med att elektrifieringen av samhället snabbt ökar och vårt beroende av en leveranssäker och pålitlig elförsörjning blir allt mer avgörande, ökar även samhällets sårbarhet för störningar och avbrott i energitillförseln. Behovet av el och effekt har ökat markant och är idag en grundläggande komponent i våra vardagliga liv, från uppvärmning av bostäder, el till vardaglig utrustning och till ökad elektrifiering av transport- och industrisektorn. Sveriges elsystem betraktas sedan lång tid som robust och tillförlitligt, men den högre energianvändningen och effektbehovet riskerar att bidra till en ökning av störningar och avbrott i elsystemet. Även konsekvenser från extremväder till följd av klimatförändringar ses som ett hot mot robustheten i elsystemet.

Allt fler och längre störningar och elavbrott skapar stora konsekvenser för både samhället och enskilda individer. Konsekvenserna omfattar exempelvis avbrott i värmeförsörjning, vattentillförsel, avbrott för ventilation och eltilförsel till apparater som kyl och frys med mera. Detta kan i sin tur medföra skador på utrustning och byggnader, vilket både kan få stora ekonomiska konsekvenser och leda till hälsorisker. En av de grupper där konsekvenserna riskerar att bli stora är småhusägare.

För att minimera skadorna från störningar och avbrott i elsystemet är det därför av stor vikt att planera och arbeta för att öka energiberedskapen och höja försörjningstryggheten av energi. Genom att vidta förberedande åtgärder kan försörjningstryggheten öka. Men genomförandet av och renovering för förberedande åtgärder kan vara både komplicerade och kostsamma processer för småhusägare.

När nya byggnader projekteras finns stora möjligheter att genom deras design och utformning, påverka byggnadernas energianvändning. Samtidigt kan hus utformas och projekteras för att skapa goda förutsättningar för en god energiberedskap och stärkt energiförsörjningstrygghet. Genom att beakta och adressera dessa aspekter från början kan man skapa en energieffektiv och hållbar byggnad, vilket i sin tur kan leda till långsiktiga fördelar för en tryggare energiförsörjning, minskade ekonomiska konsekvenser och att samtidigt skapa fördelar för miljön.

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med denna PM är att belysa hur småhustillverkare strategiskt kan arbeta med åtgärder för att förstärka försörjningstryggheten i nybyggda småhus. I arbetet har möjliga åtgärder för att försäkra sig om en pålitlig och trygg energiförsörjning i småhusen undersökts. Möjligheter och utmaningar med olika åtgärder för förstärkt försörjningstryggheten har identifierats för att undersöka hur småhustillverkare kan ett effektivt sätt kan integrera dessa aspekter i utformningen av nybyggda småhus.

Denna PM syftar till att besvara frågan: vad kan småhustillverkare göra för att öka försörjningstryggheten för ägare av nya småhus?

## 1.3 Avgränsningar

I denna PM belyses endast försörjningstrygghet av eltilförseln och värmeförsörjningen i småhus. Försörjningstrygghet avseende andra aspekter såsom råvaror, resurser, vattenförsörjning eller livsmedel ingår inte i denna PM.

## 1.4 Metod

Arbetet har utförts genom att undersöka befintligt underlag och litteratur inom ämnet, för att samla information om åtgärder för förhöjd försörjningstrygghet i småhus. Därefter har samtal med småhustillverkare genomförts för att få insyn i hur de arbetar med försörjningstrygghet samt vilka möjligheter och utmaningar de ser med genomförandet av åtgärder för ökad försörjningstrygghet i nyproducerade småhus.

## 2 Möjligheter

Småhustillverkare ansvarar för vilka system som installeras i de hus de tillverkar. Detta omfattar beslut angående uppvärmningssystem, ventilationssystem, isolering m.m. Valen har en direkt påverkan på husets energieffektivitet, effektbehov, komfort och hållbarhet. Flera av de åtgärder som möjliggör ökad försörjningstrygghet är starkt kopplade till dessa val.

Det finns flera möjligheter att integrera system och åtgärder för att höja försörjningstryggheten under småhustillverkningen. De möjligheter som litteraturen och de intervjuade småhustillverkarna främst har nämnt är solceller och batterilager, val av värmesystem, reservkraft och reservvärmesystem. En annan möjlighet är ackumulatortankar för att trygga tappvarmvattentillförseln vid avbrott. Även olika typer av mindre batterier, som kan fungera som reservkraft till pumpar och fläktar, kan höja försörjningstryggheten. Några av de vanligast nämnda åtgärderna som kan genomföras redan i tillverkningen av småhus presenteras nedan.

### 2.1 Klimatskal

Att förse en byggnad med ett bra klimatskal minskar risken för snabb nedkylning av byggnaden vid ett avbrott i värmertilförseln. Med god isolering av väggar, fönster, dörrar och tak tar det längre till för värmen att lämna huset genom klimatskärmen och möjligheten att kunna stanna kvar i sin bostad vid längre elavbrott ökar. Ett gott klimatskal kan både effektivisera energianvändningen och därmed minska elkostnader och samtidigt öka försörjningstryggheten i småhus.

### 2.2 Uppvärmningssystem

Valet av uppvärmningssystem har stor påverkan både på energianvändningen i ett småhus och hushållets sårbarhet för störningar eller avbrott i energitillförseln. Genom att välja värmesystem som inte är i direkt behov av el för uppvärmning, exempelvis direktverkande el eller värmepumpar, minskar risken för snabb nedkylning av bostaden vid elavbrott. Idag används i de flesta fall värmepumpar eller någon form av elvärme i småhus, båda dessa har ett högre elbehov än andra uppvärmningssystem. De andra systemen kräver dock en viss mängd el för att driva cirkulationspumpar. Skillnaden blir att elbehovet inte blir lika stort och att det räcker med mindre reservverk eller nödströmsutrustning för behovet medan för direktverkande el eller värmepumpar krävs större reservkraftverk. I Tabell 1 visas olika typer av uppvärmningssystem och dess beroende av reservkraft vid elavbrott. Om hela uppvärmningsbehovet behöver täckas av reservkraft, krävs väsentligt mer kraftfull reservkraft än om endast cirkulationspumparnas elbehov behöver täckas.

Tabell 1. Olika typer av värmesystem som visar typ av uppvärmningssystem och dess behov av reservkraftverk vid elavbrott (Energimyndigheten, 2019)

Uppvärmningssystem	Behov av reservkraft vid elavbrott
Elpanna – vattenburen värmedistribution	Behöver täcka hela uppvärmningsbehovet
Direktverkande el	Behöver täcka hela uppvärmningsbehovet
El - Värmepump	Behöver täcka hela uppvärmningsbehovet (dock mindre energibehov än ovan nämnda två)
Fjärrvärme	Behöver täcka cirkulationspumpens behov
Ved	Behöver täcka cirkulationspumpens behov
Pellets	Behöver täcka cirkulationspumpens behov
Olja	Behöver täcka cirkulationspumpens behov

## 2.3 Reservkraft

En vanligt förekommande åtgärd för att höja försörjningstryggheten är reservkraftsystem. Denna åtgärd är dock ganska ovanlig i småhus. System för reservkraft är ett hjälpmedel som kan användas då eltillförseln avstannar. Det finns flera alternativ till reservkraft, exempelvis batterier och diesel- eller bensingeneratorer. Det är viktigt att se till att reservkraftverket som används är anpassat till kundens behov och så långt det är möjligt välja fossilfria alternativ. Reservkraft kan antingen vara mobil och anslutas till den fasta installationen vid behov, alternativt installeras ett fast reservkraftverk som kan kopplas in antingen automatiskt eller manuellt vid strömavbrott (Falkenberg energi, n.d.).

I dagsläget finns flera återförsäljare av batterilager för småhus och många aktörer som säljer generatorer för reservkraft. Det är viktigt att installationen sker på ett riktigt och säkert sätt och att en elinstallatör alltid anlitas för att utföra installationen.

Batterilager är i de flesta fall kopplade till köp av solcellsanläggningar för att kunna lagra egenproducerad el. För att solcellsanläggningen i kombination med batterilager ska kunna fungera som reservkraft vid elavbrott krävs att installationen innehåller komponenter som möjliggör fränkoppling från elnätet med fortsatt produktion. För att solcellerna ska fungera även under ett avbrott krävs att anläggningen förses med en hybridväxelriktare som har en nödströmsfunktion inbyggd (Fronius, n.d.). Med en elmätare som kan känna av och bryta kontakten med elnätet vid avbrott, kan nödströmsfunktionen koppla om hybridväxelriktaren till nödströmsdrift, vilket gör att småhuset kan fortsätta försörjas med el från anläggningen och batteriet.

Det finns idag ett mindre antal akötörer inom solcells- och batteribranschen som arbetar med dessa typer av hybridssystem och nödströmsdrift av solceller och batterier men tekniken är fortfarande under utveckling.

## 2.4 Reservvärme

Reservvärme omfattar värmesystem som inte är beroende av el, exempelvis kakelugnar, vedeldade spisar och kaminer, både installerade och portabla kaminer. Genom att installera en alternativ värmekälla som inte är beroende av el kan värmeförseln tryggas för alla tillfällen. Att installera en braskamin eller eldstad i ett befintligt hus kan dock vara en komplicerad process eftersom det kan påverka husets konstruktion. För att installera en kamin krävs i många fall bygglov eller bygganmälan, med bifogade planritningar, fasadritningar och prestandadeklaration (Hus.se, 2022). Om syftet med en eldstad eller kamin är för uppvärmning av ett småhus är det lämpligt att den är placerad på en central plats i huset så att en så stor del av huset som möjligt kan värmas upp. Även val av storlek och material påverkar placeringsmöjligheten av reservvärmesystemet. Man behöver också tänka på att vissa värmesystem kan behöva förstärkning av golvbjälklaget (Eldabutiken, n.d.).

## 2.5 Lokal elförsörjning

Genom att installera anläggningar för egenproduktion av el kopplade till småhus skapas möjligheten till att trygga energiförsörjningen till huset. Det vanligaste anläggningarna för egenproduktion av el för småhus är solcellsanläggningar. Dock krävs att solcellsanläggningen installeras med en hybridväxelriktare med inbyggd nödströmsfunktion för att fungera även vid avbrott i elnätet.

I dagsläget finns flera tillverkare, leverantörer och installatörer av solcellsanläggningar till småhusägare. Vid val av solcellsanläggning är det viktigt att ta hänsyn till takkonstruktionen för att säkerställa att valet av anläggning och installation av solceller fungerar för det aktuella huset. Eftersom en solcellsanläggning har en livslängd på åtminstone 25 år, bör takets livslängd vara minst lika lång, annars kan en takomläggning behövas (Villaägarna, 2023).

I dagsläget arbetar många småhustillverkare med att installera solceller i samband med småhustillverkningen. Det vanligaste är utanpåliggande solceller, men det förekommer även integrerade solceller i takplattorna.

### Fiskarhedenvillan

Fiskarhedenvillan erbjuder alla sina småhuskunder helintegrerade solcellstak. De samarbetar med en solcellsleverantör och erbjuder både integrerade solcellstak och utanpåliggande solcellsanläggningar på sina hus, samt batterilager som tillägg.

### Trivselhus

Trivselhus erbjuder också sina kunder småhus med solceller. Genom sin samarbetspartner inom grön teknik och solceller, erbjuder Trivselhus installation av ett integrerat system med solpaneler, batterier och laddstation för elbil i sina hus. Det integrerade systemet syftar till att kunna jämma ut husets elanvändning och effektoppar.

### Götenehus

Götenehus erbjuder solceller som tillägg för sina kunder. Hos Götenehus kan kunden själv välja hur många solceller de vill ha och om de vill att solcellsanläggningen blir en del av entreprenaden.

### Derome

Från år 2023 blev solceller standard för alla nya hus som Derome tillverkar. Derome har tidigare erbjudit solceller som tillval till sina hus, men har nu valt att ha solceller som standard. En av anledningarna är att det finns en ökad efterfrågan samt att solcellerna kan minska kundernas elanvändning (Derome, 2022).

### Hjältevadshus

Hjältevadshus arbetar också med solceller. De erbjuder solceller som standard för alla nyproducerade hus (Hjältevadshus, 2023). Det solcellspaket som Hjältevadshus erbjuder innehåller 10 paneler, vilket motsvarar 4 kW. Paketet kan väljas bort men alla hus projekteras för att möjliggöra en solcellsanläggning på taket.

### Faluhus

Även Faluhus installerar solceller vid småhustillverkningen. De erbjuder sina kunder integrerade solceller för att öka småhusägarnas egenproduktion av solel (Faluhus, 2018). Ett argument för detta som anges är att småhusägaren därmed kan minska sitt behov att köpa el och att därmed bli mer självförsörjande. Faluhus har även solcellspaket som ett tillval där solcellerna kopplas till husets värmepump (Faluhus, 2022).

## 2.6 Ödrift

Ödrift innebär att elproduktionsanläggningen är fränkopplad från elnätet och att elanvändaren istället använder sig av ett eget mikronät för elproduktion och elanvändning. Detta kan antingen göras inom ett lokalt avgränsat område med flera elanvändare eller genom att en enskild elanvändare har sin egen elproduktion och är självförsörjande. Genom att möjliggöra för bortkoppling från elnätet men med fortsatt elproduktion, minskar beroendet av eltillförsel från det nationella elnätet och kan på detta sätt trygga elförsörjningen i det egna huset. I dagsläget är anläggningar för egenproduktion vanligtvis kopplade till elnätet, vilket gör att vid störningar och strömavbrott stängs växelriktaren automatiskt av och anläggningen slutar att producera el. Till följd av detta ökar inte försörjningstryggheten av att installera solceller om de enbart är kopplade till elnätet.

För att vid ö-drift möjliggöra för fortsatt elproduktion även vid elavbrott krävs därför att installationen av solcellsanläggningen sker så att bortkoppling från elnätet möjliggörs. Då behövs komponenter som hybridväxelriktare, nätfrånskiljare, eget jordtag (ledande del som placeras i jorden alternativt i annat ledande material som är i kontakt med jorden för att säkerställa att anläggningen är jordad då den inte längre är jordad via elnätet) och vanligtvis även någon typ av energilager installeras i anläggningen (Hammastedt, 2023).

### 3 Utmaningar

Ett hinder för att genomföra åtgärder för ökad försörjningstrygghet redan i tillverkningen av småhus är att efterfrågan i dagsläget är mycket liten. I dagsläget är det endast få kunder som ser åtgärder för försörjningstrygghet som nödvändiga, de tar i stor utsträckning en trygg energiförsörjning för givet. Att stärka försörjningstryggheten får därför inte lika stort fokus som exempelvis att installera solceller eller att minska energianvändningen, och därmed minska energikostnaderna.

Efterfrågan på åtgärder för ökad försörjningstrygghet kan variera beroende på geografiskt läge, där efterfrågan är mindre från småhus som byggs nära städer än efterfrågan på alternativa värmekällor eller egenproduktion av solel för småhus på platser där elavbrott är vanligare.

I nybyggda småhus idag installeras reservvärmesystem, som kakelugnar och kaminer, främst för att skapa en trevlig och mysig stämning snarare än för att fungera som uppvärmningssystem i huset. Nybyggda småhus är idag mycket välisolerade med stor värmetroghet, vilket gör att värmen försvinner långsammare vid elavbrott. Det kan samtidigt skapa problem eftersom inomhustemperaturen snabbt kan stiga till okomfortabla nivåer. Köpare av nya småhus kan därför i vissa fall uppfatta det som onödigt att investera i reservvärmesystem. Dock kan det vara fördelaktigt att projektera huset för att i ett senare skede kunna installera reservvärmesystem om småhusägaren så skulle önska.

### 4 Slutsatser och rekommendationer

Undersökningen av möjligheter och hinder med åtgärder för ökad försörjningstrygghet har lett till följande slutsatser:

- Det krävs ökad kunskapsuppbyggnad om energiförsörjningstrygghet. I dagsläget tar många småhusköpare eltillförseln för given, och det råder därför en låg efterfrågan på åtgärder för säkrad eller ökad försörjningstrygghet.
- Endast få småhustillverkare arbetar idag *aktivt* med åtgärder för ökad försörjningstrygghet i småhus. Småhustillverkarna arbetar aktivt med energieffektiviserande åtgärder som att skapa ett gott klimatskal och minska elanvändningen. Några småhustillverkare arbetar idag med att integrera solceller som standard eller tillval.
- Det krävs en större efterfrågan på åtgärder för ökad energiförsörjningstrygghet för att småhustillverkarna ska integrera sådana åtgärder i sitt utbud.
- Paketlösningar för åtgärder och system för energiförsörjningstrygghet skulle kunna öka implementeringen i nyproducerade småhus, exempelvis paketlösningar för uppvärmningssystem med tillhörande batterilager skulle kunna vara ett bra alternativ för att höja försörjningstryggheten. Dock finns idag få lösningar som erbjuds till hustillverkare. Även detta påverkas av att efterfrågan fortsatt är relativt låg.
- Att projektera huset för att möjliggöra för en alternativ värmekälla, tex. en braskamin, kan underlätta för småhusägare som vill investera i en sådan i ett senare skede.
- Det är idag möjligt att använda solcellsanläggningar och batterier i kombination som reservkraft under elavbrott, dock är tekniken fortfarande ung och under utveckling.

För småhustillverkare finns flera möjligheter att arbeta med att höja försörjningstryggheten för småhusägarna, några rekommendationer och idéer för småhustillverkare sammanfattas nedan.

- Många av åtgärderna som bidrar till förhöjd försörjningstrygghet involverar installationer av olika system, såsom värmesystem, reservkraft och solceller. För att höja försörjningstryggheten kan småhustillverkare arbeta med aktörer som är specialiserade på sådana installationer.
- Installationer och system har i vissa fall specifika krav eller kräver utrymme. Genom att förbereda för sådana åtgärder eller system redan under projekteringen och tillverkningen kan husen utformas för att optimalt rymma och stödja dessa system.

- Integrering av solceller i nyproduktion är ett bra sätt att öka egenproduktionen av el. För att säkerställa elproduktion vid strömavbrott måste dock solcellerna installeras för att kunna kopplas bort från elnätet och fungera i nödströmsdrift.
- Att ha ett alternativt värmesystem bidrar till ökad försörjningstrygghet för värmeförsörjningen. Dock är det viktigt att analysera hur det alternativa värmesystemet påverkas och påverkar huset och dess installationer.

## 5 Förlag till fortsatt arbete

För fortsatt arbete föreslås följande arbetsområden:

- **Undersökning av paketlösningar för ökad eller bibehållen energiförsörjningstrygghet.** För att öka integreringen av åtgärder för försörjningstrygghet i småhustillverkningen behövs mer information och enklare paketlösningar som småhustillverkare kan arbeta med. Exempelvis skulle paketlösningar för solcellsanläggningar och batterilager och hur de kan kopplas till andra system i huset vara intressant. Till stor del handlar det om programmeringstekniska lösningar för att kombinera system som kan skapa paketlösningar som kan erbjudas till småhustillverkare. Det behöver även undersökas hur nuvarande lagstiftning påverkar valet av åtgärder samt vilka eventuella ändringar av gällande lagstiftning som behövs för att kunna skapa kostnadseffektivare åtgärder.
- **Undersökning av solceller i ö-drift.** En mer omfattande studie om solcellsanläggningar i ö-drift och hur solcellsanläggningar kan installeras för bortkoppling från nätet är av intresse för att öka kunskapen om hur detta kan komma att påverka försörjningstryggheten. Även frågor om säkerhetsaspekter, lagstiftning och regelverk och olika aktörers inställning till ö-drift är intressant att undersöka.

## 6 Referenslista

Eldabutiken. (u.d.). *Bygga nytt*. Hämtat från Eldabutiken: <https://eldabutiken.se/artikel/bygga-nytt/> den 8 december 2023

Energimyndigheten. (2019). *Värme i villan vid längre elavbrott*. Eskilstuna: Energimyndigheten. Hämtat från <https://energimyndigheten.se/w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=157043#:~:text=F%C3%B6rbered%20ett%20E2%80%9Dn%C3%B6drum%20E2%80%9D%20E2%80%A2%20F%C3%B6rbered,%C3%A4n%20C3%B6vriga%20rum%20i%20villan.&text=Skydda%20rummet%20mot%20drag%20genom,at>

Falkenberg energi. (u.d.). *Installera ett reservkraftaggregat till villa och fastighet*. Hämtat från Falkenberg energi: <https://www.falkenberg-energi.se/elnat/ansluta-till-elnetet/installation-reservkraft/> den 8 december 2023

Faluhus. (den 11 Maj 2018). *Faluhus erbjuder sina kunder en unik lösning med solceller- med fokus på framtida generationer*. Hämtat från Faluhus: <https://www.faluhus.se/faluhus-erbjuder-sina-kunder-en-unik-losning-med-solceller-med-fokus-pa-framtida-generationer/#:~:text=Faluhus%20kan%20som%20f%C3%B6rsta%20hustillverkare,eller%20estetik%20p%C3%A5%20ditt%20hus>

Faluhus. (2022). *Standard och tillvalskatalog*. Hämtat från Faluhus: <https://www.faluhus.se/wp-content/uploads/2022/06/Standard-och-tillvalskatalog-Faluhus-2022.pdf>

Fiskarhedenvillan. (den 24 april 2021). *Fiskarhedenvillan blir först med helintegrerade solcellstak!* Hämtat från Fiskarhedenvillan: <https://fiskarhedenvillan.se/press/fiskarhedenvillan-blir-forst-med-helintegrerade-solcellstak/>



Hammastedt, A. (den 7 september 2023). *Solceller vid strömavbrott*. Hämtat från HemSol:

<https://hemsol.se/solceller/stromavbrott/#:~:text=Nej%2C%20en%20normal%20solcellsanl%C3%A4ggning%20som,produceras%20d%C3%A4rf%C3%B6r%20%C3%A4nd%C3%A5%20ingen%20solel.>

Hjältevadshus. (den 17 Oktober 2023). *Nu är vi första stora hustillverkaren i Sverige som har solceller som standard*. Hämtat från Hjältevadshus: <https://hjaltevadshus.se/hallbara-hus/solceller/>

Hus.se. (den 9 september 2022). *Installera kamin – Pris och regler*. Hämtat från Hus.se:

<https://www.hus.se/installera-kamin/>

Villaägarna. (den 25 april 2023). *Att tänka på när du installerar solceller*. Hämtat från Villaägarna:

<https://www.villaagarna.se/radgivning-och-tips/energi/solceller/att-tank-pa-nar-du-installerar-solceller/>