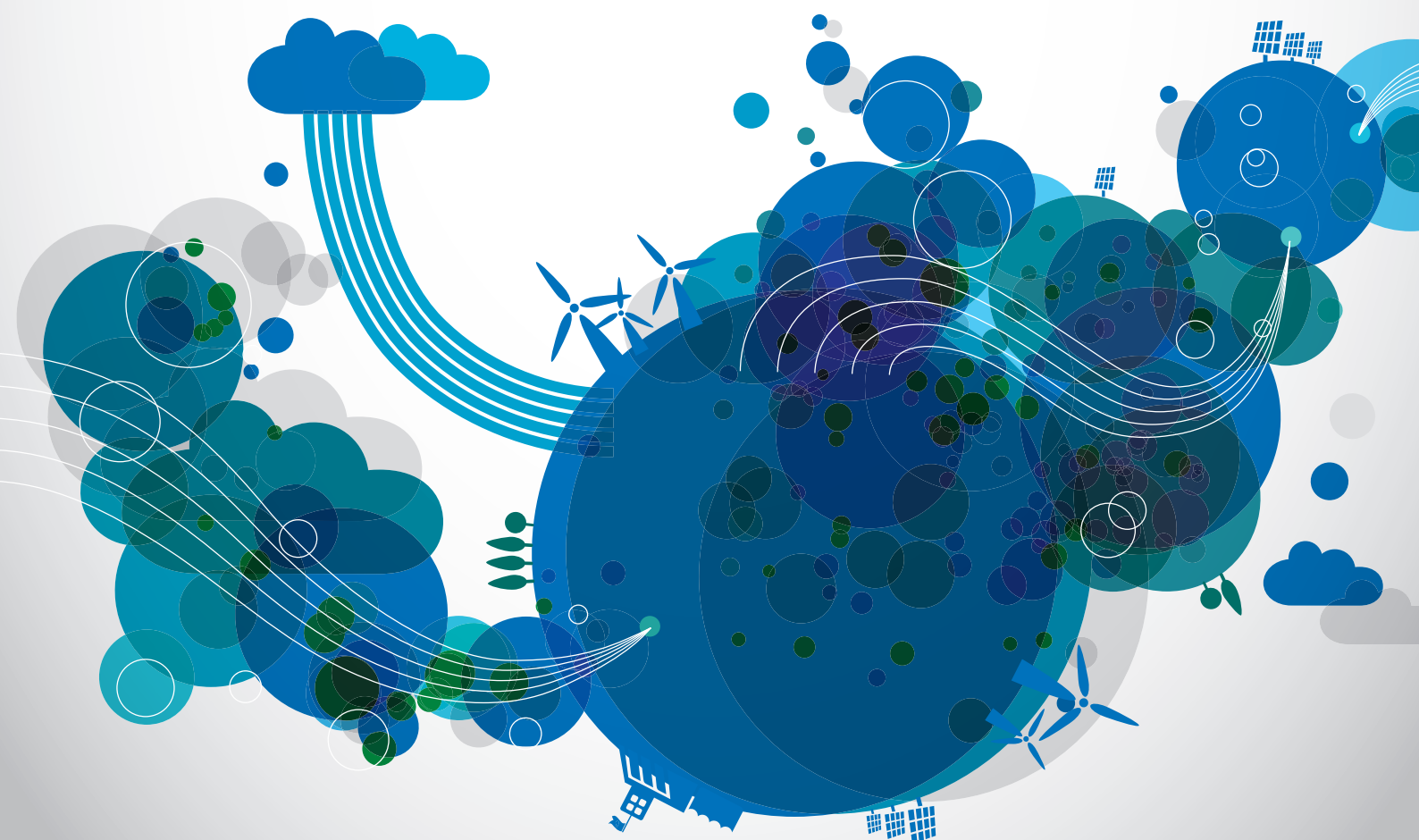




# GÖR DIN EGEN EL

KLIMATFÖRÄNDRINGAR? STIGANDE ENERGIKOSTNADER?  
MEN DET KAN VÄL ÄNDÅ INGET JAG KAN GÖRA NÅGOT ÅT ... ?

DET KAN DU VISST!



**Utgivare:**

Lennart Tyrberg

Representerar Lead Partnern i EU-projektet "RES-Chains"

Energikontor Sydost | [www.energikontorsydost.se](http://www.energikontorsydost.se)

Framtidsvägen 10 A

S-35196 Växjö

**Redaktion:**

Yvonne Rowoldt, Andrea Schücht, Kristina Koebe i samarbete med projekt-partners i EU-projektet "RES-Chains"

**Tryck:**

Februari 2014

**Projekt:**

"RES-Chains" — [www.res-chains.eu](http://www.res-chains.eu)

**Program:**

Södra Östersjö-programmet — [www.southbaltic.eu](http://www.southbaltic.eu)

**Layout >>>**

[be:deuten.de](http://be.deuten.de) //Kreativagentur, Rostock — [www.bedeuten.de](http://www.bedeuten.de)

**Fotografier:**

Projektpartners, Fotolia.de, 123RF.com

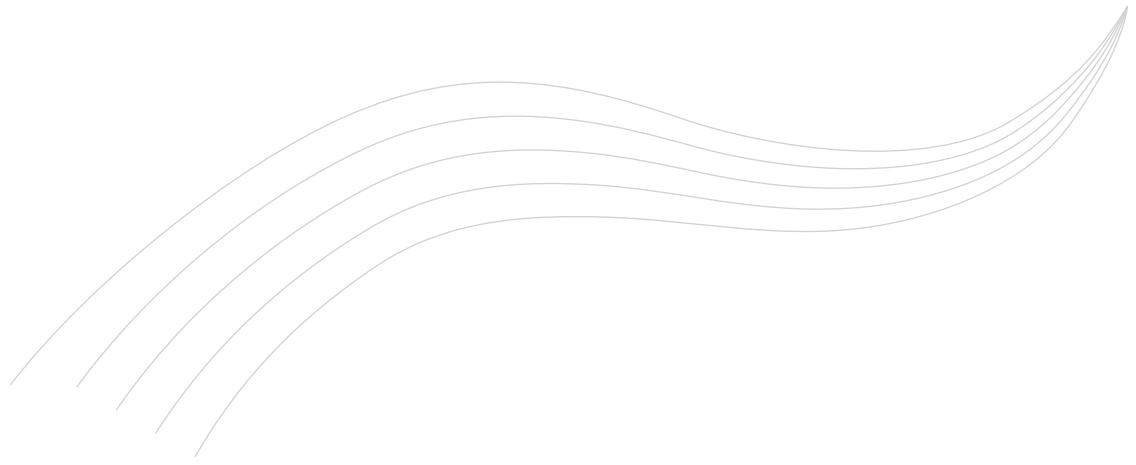
**OBS:** Denna publikation representerar kunskaper hos projektets partners.

EU-kommissionen eller Managing Authority i South Baltic Programme är inte ansvariga för informationen i detta dokument. Vi reserverar oss för eventuella felaktigheter.



Part-financed by the European Union  
(European Regional Development Fund)





## Introduktion

Vår energianvändning sker till stor del i hemmet, men mycket av den energi vi använder är inte förnybar. Att en energikälla är förnybar innebär att energikällan förnyar sig hela tiden och att den inte kommer att ta slut inom en överskådlig framtid.

Det finns två sätt att öka andelen förnybart i sin energianvändning – välja förnybar el från elleverantören eller själv producera el eller värme från förnybara energikällor. För mindre anläggningar kan man välja mellan:

- \_ **solel och solvärme**
- \_ **vindkraft**
- \_ **biobränslen**
- \_ **biogas**
- \_ **jord- och bergvärme**

I de flesta länder i världen arbetar man för att öka andelen förnybar energi, men också för att använda energin effektivare. En stor anledning till detta är att vår miljö behöver förbättras, både den som vi lever i idag och den som vi lämnar till våra barn, barnbarn och barnbarnsbarn. När du väljer en förnybar energikälla har du bestämt dig för att inte lägga kostnaderna på kommande generationer. Ditt bidrag blir en viktig pusselbit i arbetet för att skapa en hållbar värld.

Den här broschyren ger en överblick över förutsättningar för förnybar småskalig el- och värmeproduktion i bostäder och små företag.





# SOLENERGI

**Solenergi är enkelt, kul, underhållsfritt och numera prisvärt.  
Och den räcker till alla.**

Solen är en förnyelsebar energikälla och kan användas på olika sätt – till ljus, värme och el.

För passiv solanvändning placerar och bygger du ditt hus så att solensinstrålning används på bästa sätt utan fläktar, paneler eller pumpar. Du låter alltså solljuset minska behovet av elektricitet till belysning, du använder material som kan absorbera värme och placerar fönster så att vintersolen når in i byggnaden men skärmar av den stekande sommarsolen.

En aktiv solanvändning innebär att du genom fläktar, paneler och pumpar genererar el, värme eller varmluft.

## Tekniker för solenergi

- \_ **Passiv solanvändning** – ger ljus och värme via anpassad byggteknik
- \_ **Solfångare** – ger värme. Värmen lagras i en ackumulatortank, dvs. en värmeisolerad vattenbehållare. Antingen värmer du bara tappvarmvatten eller så värmer också du vatten för ditt vattenburna värmesystem.
- \_ **Solcellspanel** – ger el (kallas även solcellsmoduler, solpaneler, solelpaneler). Elen kan sedan via en växelriktare användas direkt i huset, skickas ut på elnätet eller lagras i en ackumulator (ett batteri) för senare förbrukning. Solcellspaneler kan vara ett bra komplement till andra värmekällor.
- \_ **Solhybridpanel** – ger el (kallas även solcellsmoduler, solpaneler, solelpaneler). Elen kan sedan via en växelriktare användas direkt i huset, skickas ut på elnätet eller lagras i en ackumulator (ett batteri) för senare förbrukning. Solcellspaneler kan vara ett bra komplement till andra värmekällor.
- \_ **Solhybridpanel** – ger värme och el
- \_ **Varmluftspanel** – ger varmluft. En enkel konstruktion som består av en liten solcell som genererar el till en fläkt. Den skapar ett bättre inomhusklimat med ökad luftcirkulation genom att den blåser in torr varmluft i bostaden, sommarstugan, källaren eller husgrunden.

## Hur kan jag producera egen el?

Solcellsanläggningar fungerar på lite olika sätt beroende på vilka behov och möjligheter du har att ta hand om den el som genereras. Var någonstans vill du installera din anläggning? Är det i en permanentbostad eller någonstans där du bara behöver el ibland?



## Det finns två huvudsakliga varianter

### 1. Självförsörjande på el med solcellsanläggning – off grid (utan elnätsanslutning)

En sådan anläggning består av en solcellspanel som är utrustad med en laddningsregulator och ett eller flera batterier (ackumulatorer) som lagrar energin från panelerna. Elen tar du sedan ut från batteriet när du behöver.

### 2. Nätansluten solcellsanläggning – on grid (med elnätsanslutning)

En nätansluten solcellsanläggning kopplas in i ditt hem via en växelriktare till husets elcentral. Eftersom du slipper batteri har du ett system som sköter sig självt och på ett enkelt sätt kan sänka dina elkostnader. Solcellsanläggningar passar för många olika typer av fastigheter och kan placeras på exempelvis tak, mark eller fasad.

## Hur många solcellspaneler kan jag installera?

De viktigaste faktorerna att ta hänsyn till:

- \_ Hur många kWh jag vill producera per år (räkna med egen årlig elanvändning).
- \_ Var kan panelerna sitta (tak, fasad, staket, fristående ställningar, balkong, carport m.m.).
- \_ Vilken lutning och vilket väderstreck ska panelerna ha (optimalt mellan 35° och 45°, vända mot söder, men sydost och sydväst går också bra; med denna lutning sköter regnet tvätten av dem).
- \_ Lokala bestämmelser, bygglov, byggnadsskydd och bevarande.

## Hur utformar jag min anläggning?

Det finns flera alternativ att tänka igenom och välja mellan, och som påverkar priset. Vill du montera själv eller köpa nyckelfärdig anläggning? Vilken design skall anläggningen ha för att passa på din fastighet? Vill du sälja överskottselen till ett elbolag? Innan du börjar bygga din anläggning ta gärna in offerter från flera företag, och fråga efter följande:

- \_ Har solcellerna lång garantitid? Jämför produktgaranti och ta reda på vilken effektgarantin är efter 10 år och 25 år.
- \_ Är solcellerna CE-märkta eller motsvarande?
- \_ Hur högt är priset per Watt?

Blanda inte sorter och storlekar, och tänk på att avståndet mellan solpanelen och växelriktaren ska vara så kort som möjligt. Sätt en brytare efter växelriktaren så att du kan koppla ur solpanelerna vid behov.

## Tips och råd

- \_ Ta reda på vilka möjligheter du har att ansöka om ekonomiskt bidrag eller ROT-avdrag, och skicka in dina papper.
- \_ Ta reda på om bygganmälan eller bygglov krävs.
- \_ Säg till din nätleverantör att du vill producera egen el och ta reda på om du behöver byta huvudsäkring. Se till att elektrikern anmäler när anläggningen ska kopplas in.
- \_ Ta reda på om service ingår eller hitta ett bra serviceavtal för service och underhåll av anläggningen.







# UPPVÄRMNING MED BIOBRÄNSLE

**Biobränslebaserad uppvärmning av byggnader i form av träbränsle är bra för miljön, speciellt om det ersätter eldningsolja, men även el.**

Koldioxiden som bildas vid förbränning ingår i det naturliga kretsloppet. Växthuseffekten påverkas inte. Den här översikten tar upp anläggningar upp till 100 kW effekt.

Biobränslen som passar bra att använda i mindre anläggningar är ved, träpellets och flis.

## Val av biobränsle

### Tillgång

Det finns företag och leverantörer som är specialiserade på olika typer av bränslen, både oförädlade och mer eller mindre förädlade. Tillgång till ved från egna marker är givetvis billigast. Priset ökar vanligtvis med högre förädlingsgrad.

## Bränslekvalitet

Bränslekvaliteten kan variera mycket med olika trädslag, fukthalten och typ av förädling. Värmevärdet hos till exempel bok och ek är högre än hos gran. Träpellets, för att ta ett exempel, har högt värmevärde, 4,7 kWh/kg.

## Lagring

Pellets och träbriketter kan användas direkt när man köpt dem, men ved måste lagras innan den kan eldas, om man inte köper torr ved. Det är en förutsättning att veden lagras torrt för att man ska få ut hela värmevärdet. Lagring av ved är jämförelsevis enkelt, medan pellets- och flislagring ställer andra krav.

## Eldningsteknik

### Lokaleldstäder för biobränslen

För att få hög verkningsgrad och så låga utsläpp av luftföroreningar som möjligt är det viktigt att anpassa eldningstekniken efter bränslet. Vanliga typer av lokaleldstäder är kaminer, spisinsatser, kakelugnar m.m. där bränsleinmatningen sker manuellt. De brukar ha en effekt mellan 3 och 15 kW.

Det är viktigt att välja rätt storlek på kaminen eller pannan för att kunna elda den med optimal effekt, och att anpassa eldningsteknik efter bränsle och användning. För att räkna ut vilken värmeeffekt som behövs ska man framför allt ta hänsyn till vilken yta som ska värmas upp, husets planlösning och hur energieffektiv byggnaden är. I välisolerade hus bör man välja kaminer med låg värmeeffekt som tumregel.

Vid sidan av klassiska lokaleldstäder som ugnar och kaminer finns det större biobränsleeldade system, brukar kallas småskaliga, till exempel ved-, flis- och pellets pannor till större fastigheter med effekt upp till 250 kW (vedpannor).

## Eldstäder med automatisk tillförsel av biobränsle

Små eldstäder med automatisk bränsletillförsel är framför allt pelletspannor där pellets matas från förrådet till brännkoppen. Biobränsleeldade värmeverk och kraftvärmeverk har alltid automatisk bränsleinmatning. De kan eldas med flis, bark, sågspån och pellets. Bränsleinmatning sker mestadels med skruv, uppifrån (övermatning) eller underifrån (undermatning).

## Vattenburna värmesystem

I en modern vattenburen värmeanläggning för biobränslen finns alltid en ackumulatortank installerad. Den är en förutsättning för att kunna elda på ett miljöriktigt sätt med låga utsläpp och med hög verkningsgrad. Eldar man med ved förenklas hanteringen genom att man bara behöver fylla på ved, en eller två gånger per dag.

## Bränslepriser

Priset blir högre ju högre värmevärde och förädlingsgrad bränslet har. Har man tillgång till egen ved blir kostnaden låg, om man inte räknar med den egna arbetsinsatsen. Därefter är flis det billigaste bränslet, billigare än fossila bränslen, el och värmepumpar.

## Tips och råd

- \_ **Stegvis lufttillförsel:** För god förbränning ska lufttillförseln delas upp i primärluft och sekundärluft. I pannor med hög kvalitet kan luftfördelningen justeras automatiskt.
- \_ **Eldstadens infodring:** En lokaleldstad som inte är vattenmantlad ska ha en tjock eldstadinklädnad av keramik, stål eller gjutjärn som skyddar mot höga temperaturer och minskar värmeförlusten. Den förbättrar också värmelagringen och fungerar som en buffert som utjämnar den annars starkt fluktuerande temperaturen i förbränningszonen.

- \_ **Eldstadens utformning:** En hög och smal eldstad är mer fördelaktig än en låg och bred. Ha även koll på hur långa vedträn som kan eldas.
- \_ **Robust konstruktion:** Konstruktionen ska vara robust utan rangliga delar och med välgjorda svetsar. Eldstadsluckan ska ha en bra stängningsanordning.
- \_ **Lufttäthet:** En robust konstruktion minskar risken för okontrollerad lufttillförsel.
- \_ **Luckor med fönster av härdat glas:** Små glasluckor ger lägre värmeförluster från eldstaden än stora. Dubbelglas minskar värmeförlusten genom glaset avsevärt. Glasluckor som reflekterar värmestrålningen är mindre känsliga för sotavlagringar och aska på insidan.
- \_ **Centralt luftintag:** Det är en fördel med centralt luftintag. I mycket lufttäta hus och hus med fläktstyrd ventilation är det ett måste att få tilluften via en tilluftskanal exempelvis utifrån eller från källaren.
- \_ **Bruksanvisning:** Manual för användare och teknisk dokumentation, specifikt utformad för pannan och som är instruktiv och lätt att förstå, ska tillhandahållas.
- \_ **Skorstensanslutning:** Långt anslutningsstycke till skorstenen ger extra värmestrålning till rummet, och därmed högre verkningsgrad.
- \_ **Automatisk styrning:** Eldstäder kan vara utrustade med automatisk styrning av lufttillförseln, antingen elektronisk med temperaturgivare och ställdon för luftspjäll, eller termisk-mekanisk styrning med kapillärrör eller bimetallfjäder som öppnar och stänger.
- \_ **Märkning:** CE-märkning visar att produkten uppfyller grundläggande krav på säkerheten. P-märkning anger dessutom att kvaliteten är hög, med lägre utsläpp och högre verkningsgrad, samt att en fortlöpande tillverkningskontroll sker.

.







# BIOGAS



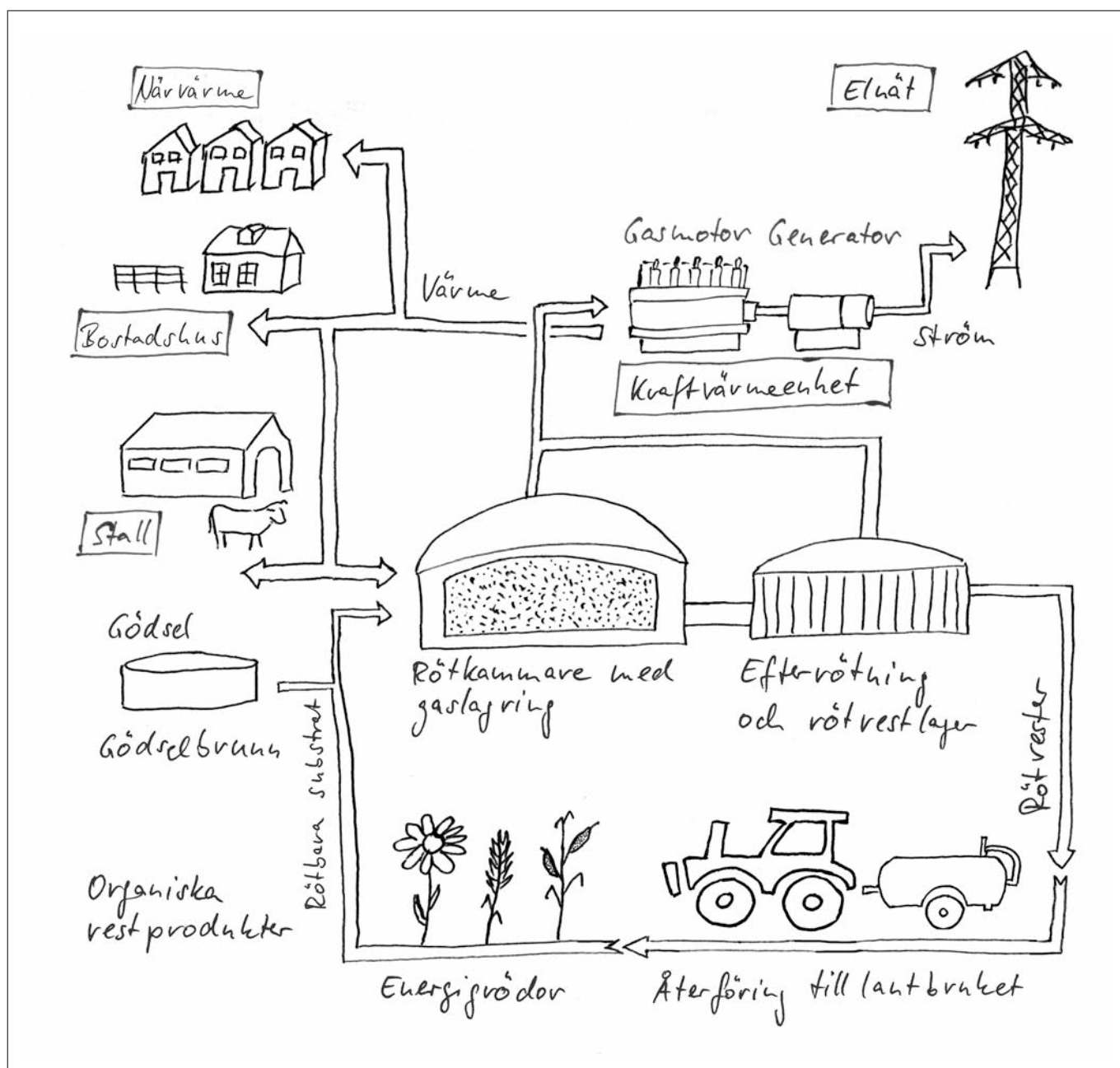
**Rötning av biomassa, speciellt organiska rester, avfall och gödsel, för kombinerad el- och värmeproduktion ger ett viktigt bidrag till hållbar energiförsörjning och är bra för miljön.**

Av energigrödor som används mest till biogas i Europa ger majsensilage mycket hög avkastning (en hektar majs kan förse fem hushåll med el under ett år).

Tyngdpunkten i den här broschyren ligger på anläggningar med en effekt på upp till 100 kWel. Eftersom små anläggningar inte är lika effektiva som större bygger det på att man använder substrat som bara behöver transporteras korta sträckor. Anläggningen kan köras så att värmen som genereras täcker det faktiska värmebehovet. Rötning av gödsel reducerar utsläppen av växthusgaser och dessutom minskar lukten vid spridning av rötresten på åkrarna. Sist men inte minst ger de små anläggningarna ett regionalt mervärde.

## Val av biogasanläggning

En biogasanläggning är en stor investering, och tas bara upp kortfattat här. I planeringsfasen är det viktigt att noga tänka igenom vad anläggningen kräver ekonomiskt, organisatoriskt, tekniskt och personalmässigt. Storlek samt utformning av processen är viktiga för ekonomin. Det gäller att hålla kostnaderna nere i byggfasen.



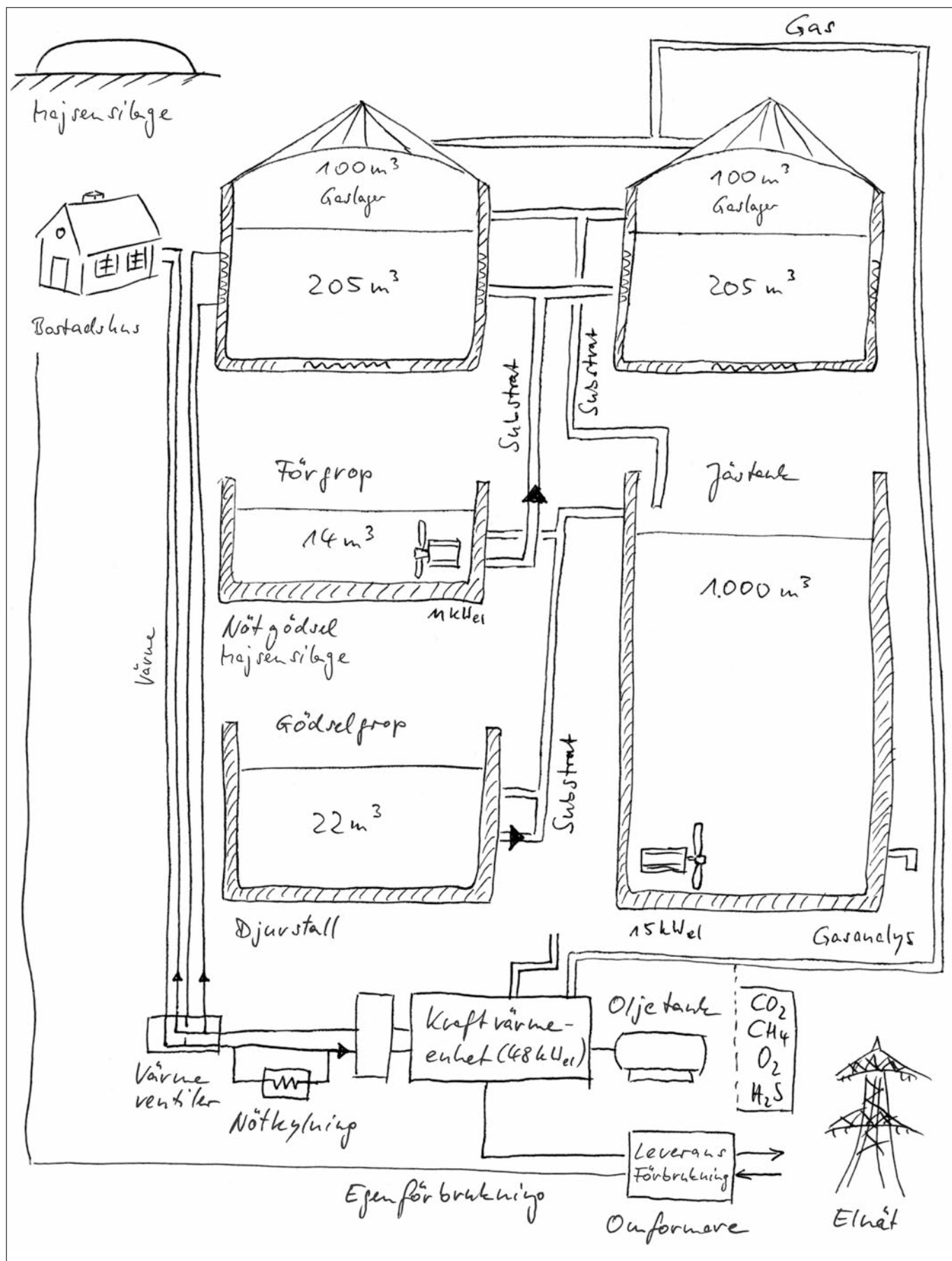
Schema över liten biogasanläggning på jordbruk.

Källa: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

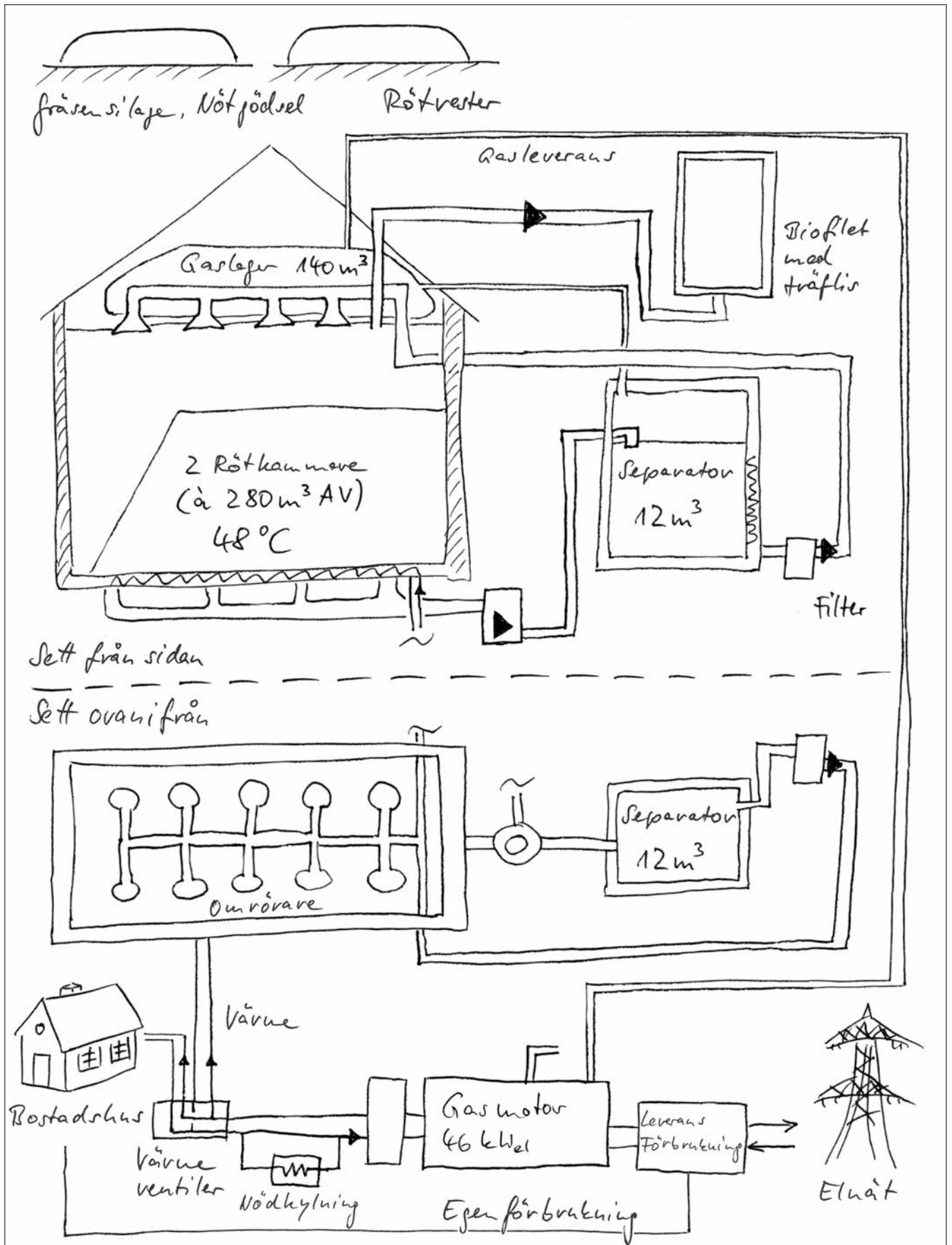
Här följer två exempel på små jordbruksbaserade biogasanläggningar från en tysk studie 2009.

Våtrötningsanläggning för 50 kW eleffekt rötar knappt 4 000 ton färsk biomassa per år, varav 80 % nötkreatursgödsel; 16 % majsensilage och en mindre del vetekorn. Arbetsinsatsen för rutinmässig skötsel är ca 8 timmar per vecka.

Torrötningsanläggning med lika stor installerad eleffekt rötar 1 000 ton färsk biomassa per år, varav gräsensilage drygt 50 %, färskt gräs 30 %, nötkreatursgödsel 15 % resterande 5 % är hö och grüngödsel. Arbetsinsatsen för rutinmässig skötsel är ca 13 timmar per vecka, alltså högre än vid våtrötning.



Exempel på våtrötningsanläggning, 48 kW<sub>el</sub>. Källa: FNR 2009



Exempel på torrrotningsanläggning, 48 kW<sub>el</sub>. Källa: FNR 2009





# JORDVÄRME OCH BERG-VÄRME

**Geotermisk energi från jordens inre har använts i tusentals år. Exempel på det är energi från varma källor i Japan, Island och Nordamerika.**

Geotermisk energi finns tillgänglig 24 timmar om dygnet, 365 dagar om året. I Sverige är det vanligare att man använder energi från ytliga delar av jordskorpan, närmare bestämt jordvärme som är lagrad solenergi, och bergvärme. Där är det lägre temperaturer men det går bra att ta vara på energin med värmepumpar. Det kräver visserligen el, men bara en tredjedel av vad som går åt för att värma byggnaden med bara el.

## Bergvärme

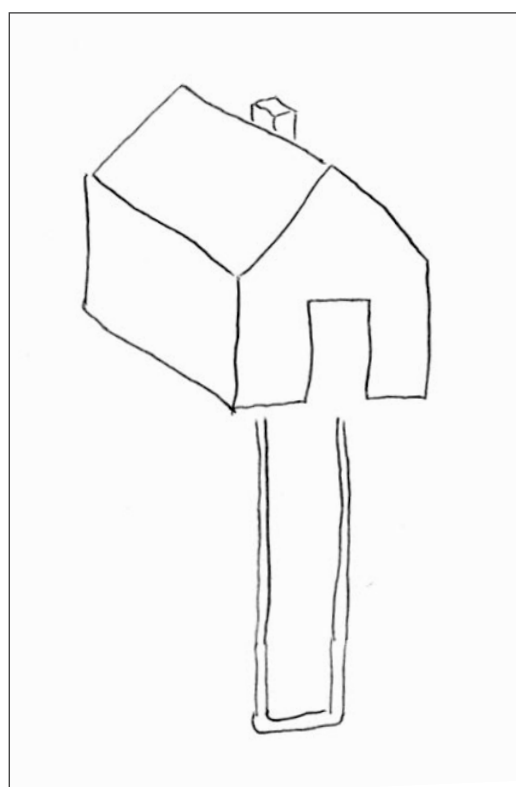
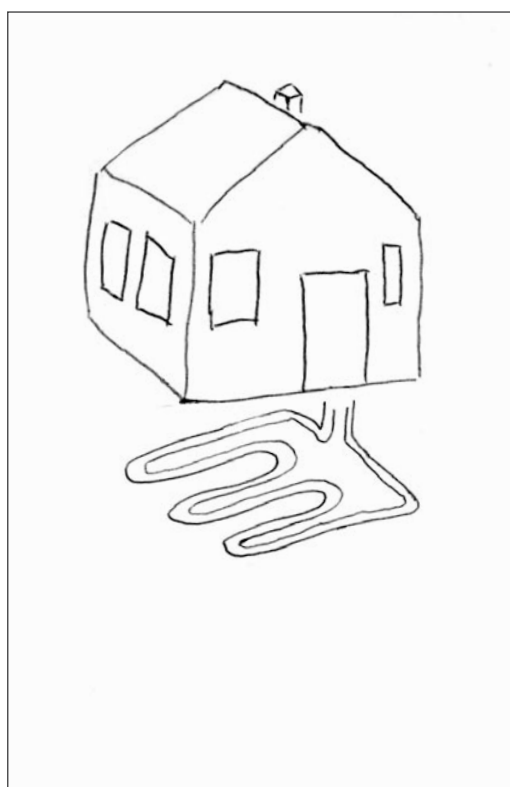
Med en bergvärmepump kan man producera värme och varmvatten. Värmen hämtas upp från berggrunden och grundvattnet. Det sker med slang med cirkulerande vätska som går ner i ett eller flera vertikala borrhål som kan vara upp till 200 meter djupa.

## Jordvärme

Jordvärmepumpen hämtar värme med hjälp av slang med cirkulerande vätska, som är nedgrävd i marken på 0,9–1,5 meter djup och breder ut sig horisontellt.

## Tips och råd

- \_ Kontakta kommunens miljö- och hälsoskyddskontor i god tid innan installation av jord- eller bergvärme för att få tillstånd och information om vad som gäller.
- \_ Samla in data till beräkningarna: energianvändning, tekniska data och kostnader för befintligt värmesystem.
- \_ Låt en fackman med erfarenhet av värme/kyla, energisparande och referenser på jord- och bergvärmeanläggningar planera installationen. En lista över branschföreningar som kan förmedla kontakt med leverantörer och hantverkare finns på Energimyndighetens webbplats, <http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Hitta-din-leverantor/>. Där finns också tips på vad man ska tänka på vid kontakt med leverantörer och hantverkare, <http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Hitta-din-leverantor/Offertter-och-avtal/>.
- \_ På Energimyndighetens webbplats finns tester av värmepumpar, <http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/>.







# SMÅSKALIG VINDKRAFT



**Definitionen av småskalig vindkraft varierar mellan olika länder. I Sverige delar man in dem i miniverk och gårdsverk, med olika regler för bygglov och tillstånd från myndigheter. Du bör alltså alltid ta reda på hur ditt småskaliga vindkraftverk klassificeras.**

I teorin är småskalig vindkraft en god idé. Turbinen tar liten plats och genererar el under hela året. Verkligheten visar dock att det krävs genomarbetade beslutsunderlag för att vindkraftverket ska fungera bra.

## VINDENS ROLL

Det första du ska fundera på är om det blåser tillräckligt bra på den platsen där du önskar sätta upp ditt vindkraftverk. Generellt så blåser det bättre ju högre upp du kommer och därför monteras många småskaliga verk på höga stolpar eller torn. Att sätta vindkraftverket på hustak är sällan en god idé om man ser till produktion.

Vinden behöver blåsa fritt på platsen: helst bör man ha ett öppet landskap och gärna vara nära kusten. Det ska alltså inte finnas några hinder som kan störa vinden. Det finns tumregler som säger att man måste komma över dubbla hinderhöjden och 20 gånger höjden bakom hindret för att undvika turbulens.

### Vindens betydelse

Effekten som finns i vinden är proportionell mot vindens hastighet i kubik. När vindens hastighet fördubblas ökar effekten åtta gånger. Vindläget är därför avgörande för att få ut så mycket energi som möjligt från ett vindkraftverk.

Hinder kan man enkelt beskriva som variationer i landskapet, exempelvis en hög byggnad bland många mindre eller träd på öppna fält. Den turbulens som uppstår p.g.a. hinder stör inte bara vinden som verket ska fånga upp, utan är även påfrestande för verkets konstruktion och följden blir att verkets livslängd minskas.

Att bedöma medelvinden på en plats kan göras på flera olika sätt. Vindkartor, jämförelser med verk i liknande terräng eller angränsande verk kan ge uppfattning om platsens lämplighet. Eftersom vindhastighet är svår att förutspå och mycket variabel är det bästa, men tyvärr det dyraste sättet för att bestämma medelvinden, att mäta direkt på plats. Mätningarna bör göras under ett års tid eftersom medelvinden varierar med säsong, samt justeras till normalår.

## VERKETS FÖRUTSÄTTNINGAR

Är du lantbrukare, husägare eller fritidsboende ser du säkerligen funktionen av ditt verk på olika sätt:

- \_ Hur stor elförbrukning har du?
- \_ Ska verket kopplas in på elnätet?
- \_ Har stor mark har du att tillgå?
- \_ Hur mycket är du villig att investera?
- \_ Vill jag äga verket själv eller tillsammans med andra?

Lagar och rekommendationer gällande högsta ljudnivå, samt reflexer och skuggpåverkan hos närboende varierar mellan länder, men kan avgöra vilket verk du kan anskaffa för vald plats.

## PÅVERKAN PÅ OMGIVNING

Vindkraftverk påverkar sin omgivning; människor, djur och natur. Vindkraftverket innebär, precis som andra byggnader, en förändring i landskapet och kan upplevas som ett intrång i naturen. De svenska myndigheterna Naturvårdsverket och Energimyndigheten har inom forskningsprogrammet Vindval samlat kunskap från hela världen i syntesrapporter om vindkraftens påverkan på djur, natur, människor, fåglar och fladdermöss. Dessa rapporter beskriver vad som är viktigt att tänka på när man projekterar ett vindkraftverk, se <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Forskning/Vindval/Om-Vindval>.

## VAL AV LEVERANTÖR

Den som planerar att uppföra ett litet vindkraftverk har med sig platsspecifika krav när det är dags att välja leverantör. Dessa krav är beskrivna ovan. Det är därför av största vikt att du som konsument är påläst och vet vilka frågor som bör ställas för att du ska hitta ett verk som passar den valda lokaliseringen samt för att undgå risker. De produkter som finns på marknaden är av varierande kvalitet och tyvärr är konsumentinformationen ofta bristfällig.

---

### Horisontellt eller vertikalt?

De flesta vindkraftverk är vertikalaxlade. Däremot hittar man en del horisontalaxlade vindkraftverk bland de mindre storlekarna. Möjligheten att fånga upp vind är i de flesta fall bättre hos horisontalaxlade verk.

---

### Frågor du bör fundera på:

- \_ Är det en välrenommerad leverantör? Vem har de levererat till tidigare?  
Har det skett några haverier?
- \_ Är det en stabil leverantör? Kommer de att kunna ordna reservdelar och åtgärda fel under verkets livstid?
- \_ Finns det en underhållsmanual för verket? Hur ofta behöver verket inspekteras?

- \_ Om tillverkaren går i konkurs, får du då tillgång till ritningar av verket?  
Kan de förvaras hos tredje part?
- \_ Vilka garantier ges?
- \_ Är verket certifierat utöver CE-märkningen? I de tester som krävs för certifiering verifieras att verket uppfyller de viktigaste säkerhetskraven. Att som konsument själv kunna bedöma ett verks säkerhet är i praktiken inte möjligt.
- \_ Vad inkluderas i priset? En del småskaliga verk säljs utan torn.
- \_ Hur ser vindeffektkurvan ut?
- \_ Hur mycket producerar verket? Vilken medelvind har uppmätts? Är verkningsgraden rimlig? Är mätningen oberoende?
- \_ Vad är kostnaden per kWh?

## PRODUKTION

---

### Vind-effekt-kurva

Ett vindkraftverks effektkurva beskriver vilken effekt som levereras vid vilken vindhastighet.

---

Ett vindkraftverk producerar el från startvind till stoppvind, vanligen från 3 m/s till 25 m/s. För att uppskatta hur mycket ett vindkraftverk kommer att producera multiplicerar man antalet timmar som vindhastigheten är inom ett visst spann i vindeffektkurvan med energin (kW) som verket ska ge vid varje hastighet. Sedan kan man enkelt summera kWh.

Det finns olika sätt att göra driftuppföljning av vindkraftverket och nedan ser du några nyckeltal du kan använda dig av.

---

### Verkningsgrad

Verkningsgraden beskriver hur vindkraftverket kan fånga upp vinden. Den teoretiska maximala gränsen för ett vindkraftverks verkningsgrad är 59 %. Stora vindkraftverk i bra vindlägen har ofta en verkningsgrad på omkring 30-40 %. Mindre verk har ofta en lägre verkningsgrad.

---



|                                                           |                                                                |                     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Kapacitetsfaktor</b>                                   | $\frac{\text{Årsproduktion}}{(\text{Märkeffekt} \times 8760)}$ | %                   |
| <b>Energi per effekt<br/>(Fulleffekttimmar)</b>           | $\frac{\text{Årsproduktion}}{\text{Märkeffekt}}$               | kWh/kW = h (timmar) |
| <b>Kostnadseffektivitet<br/>(Investering per års-kWh)</b> | $\frac{\text{Investeringskostnad}}{\text{Årsproduktion}}$      | Kr/års-kWh          |

## TIPS OM VIDARE LÄSNING

### Allmänt

|                               |                                                                                                              |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projektet RES-Chains          | <a href="http://www.res-chains.eu">www.res-chains.eu</a>                                                     |
| Europa och förnybart:         | <a href="http://ec.europa.eu/energy/renewables/index_en.htm">ec.europa.eu/energy/renewables/index_en.htm</a> |
| Int. Renewable Energy Agency: | <a href="http://www.irena.org">www.irena.org</a>                                                             |
| Energikontor Sydost           | <a href="http://www.energikontorsydost.se">www.energikontorsydost.se</a>                                     |
| Energikontoret Skåne          | <a href="http://www.energikontoretskane.se">www.energikontoretskane.se</a>                                   |

### Solenergi

|                                                                                                                                                                                        |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Energimyndigheten solvärme och solceller                                                                                                                                               |                                                                    |
| <a href="http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Solvarme/">www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Solvarme/</a>                                             |                                                                    |
| <a href="http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-el-fran-solen/">(www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-el-fran-solen/)</a> |                                                                    |
| Svensk solenergi                                                                                                                                                                       | <a href="http://www.svensksolenergi.se">www.svensksolenergi.se</a> |
| Solar Region Skåne                                                                                                                                                                     | <a href="http://www.solarregion.se">www.solarregion.se</a>         |

### Biomassa

|                                  |                                                                        |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Svebio                           | <a href="http://www.svebio.se">www.svebio.se</a>                       |
| Lagringshandbok för trädbränslen | Päivi Lehtikangas<br>1999, SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala |

### Biogas

|                |                                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------------------|
| Biogasportalen | <a href="http://www.biogasportalen.se">www.biogasportalen.se</a> |
| Biogas Syd     | <a href="http://www.biogassyd.se">www.biogassyd.se</a>           |
| Biogas Sydost  | <a href="http://www.biogassydost.se">www.biogassydost.se</a>     |

### Vindkraft

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Energimyndigheten                                                                                                                                                                                   |                                                                          |
| <a href="http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-egen-el-fran-vind/">http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-egen-el-fran-vind/</a> |                                                                          |
| Tillståndsfrågor                                                                                                                                                                                    | <a href="http://www.vindlov.se">www.vindlov.se</a>                       |
| Svensk Vindkraftförening                                                                                                                                                                            | <a href="http://www.svensk-vindkraft.org">www.svensk-vindkraft.org</a>   |
| Skånes vindkraftsakademi                                                                                                                                                                            | <a href="http://www.vindkraftsakademin.se">www.vindkraftsakademin.se</a> |

### Geotermi

|                                                                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Energimyndigheten:                                                                                                                                                 |  |
| <a href="http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Hitta-din-leverantor/">www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Hitta-din-leverantor/</a> |  |



