

B12. Dimensionering

Det är mycket viktigt att en värmeanläggning blir någorlunda rätt dimensionerad. Det är väldigt vanligt att pannor har för stor effekt och att skorstenar och ackumulatortankar är otillräckliga. Att beräkna energi- och effektbehovet i ett hus är svårt. Man med ledning av tidigare oljeförbrukning så kan man dra vissa slutsatser.

Effektbehov

Energiförbrukningen i olika hus varierar stort. Inte bara beroende på när det byggdes och hur det utfördes utan självklart också beroende på familjens vanor och önsknings. Effekten man behöver installera skall framför allt klara maximal belastningen men om det är på det sättet att en sådan är mycket ovanlig kan man överväga att ha ett kompletterande system att ta till vid extrem lägen.

I tabellen intill finns en fingervisning om effektbehov för villor beroende på när de byggdes. Använd tabellen endast som en fingervisning och som en möjlighet att jämföra de behov som Du kan komma fram med på annat sätt.

Typ av hus	Effekt kW
Stor villa tidigt 1900-tal	20
Villa femtio- sextiotal	15
Större standardhus av 80-talstyp	12
Mindre standard- hus av 80-talstyp	8
Energisnålt modernt hus	6

Grov uppskattning av effektbehov för värme och varmvatten i olika hus.

Hur stor ska pannan vara?

Keramiska pannor

Om du ska byta ut en äldre vedpanna mot en ny allbränslepanna utan keramik, vet du ju vilken effekt den gamla pannan hade och kan välja motsvarande eller högre/lägre effekt på den nya. Om du väljer en keramisk vedpanna, bör du vara uppmärksam på att eldningsförloppet ser annorlunda ut. Den keramiska pannan kan inte "hetsas" till samma topp effekt som en konventionell vedpanna.

När du konstaterat att du har plats för panna och ackumulatortankar, att rökkanalen klarar vedeldning och när du vet var du ska hämta ditt bränsle, är det dags att räkna fram utrustningens storlek. Om du känner till husets energiförbrukning, el- eller oljeåtgång är det lättare att välja rätt storlek.

Panneffekt

I vårt exempel har vi utgått ifrån en äldre normalstor villa i Mellansverige som förbrukar cirka 3,5 kubikmeter olja eller cirka 30.000 kWh el för uppvärmning och varmvatten. Den dimensionerande maxeffekten för denna villa ligger på cirka 9 kW. Om du

räknar med att vedelda hela året så skall den installerade panneffekten vara minst tre gånger större. I vårt exempel skulle detta kräva en vedpanna på minst 27 kW effekt. På maximalt en tredjedel av dygnet kan du då tillverka hela dygnets energibehov. Förrådseldstadens storlek avgör sedan hur många inlägg du får göra och energibehovet i byggnaden avgör hur stor tank du skall välja. Välj hellre en något för stor tankvolym än en för liten.

Hur stor ackumulatortanken vara?

Det är i första hand tre faktorer som påverkar ackumulatortankens storlek:

- bekvämlighet
- kostnad
- pannans kapacitet.

Men även radiatorkretsens temperaturbehov påverkar storleken radikalt. Om du har ett lågtemperaturrediatorsystem eller golvvärme kan du utnyttja mer av den lagrade energin och du behöver därför inte lika stor tank.

Modern panna

Du kan dimensionera en ackumulatorvolym från två utgångspunkter. Antingen utifrån bekvämligheten, det vill säga hur ofta du vill elda eller utifrån vad pannan klarar av att värma. Man kan utgå från att en modern vedpanna tillverkar 1 kWh färdig värme per liter ilagd energi, och att man kan lagra cirka 30 kWh per 500 liter ackumulatorvolym. Det betyder att en modern panna sällan eller aldrig skall ha en mindre tankvolym än 1 500 liter- men gärna större.

Äldre panna

När det gäller att komplettera icke keramiska, befintliga pannor av äldre modell är det därför bättre att dimensionera efter vad

*Dimensionering av
ackumulator.*

Pannmodell	Verkningsgrad %	Liter ackumulator per liter vedvolym	
		min	max
Trad. dubbelpanna	30–50	8	18
Trad. vedpanna	50–65	10	20
Keramikpanna självdrag	65–75	12	24
Keramikpanna fläkt	75–85	15	30

Akkumulatorvolymen erhålles genom att multiplicera vedvolymen med talet i sista kolumnen.

pannan kan klara av. Som en tumregel kan vi anse att det går 7-8 liter ved att ersätta 1 liter olja (10 kWh). Det betyder att veden innehåller ca 1,3 kWh/liter travat mått. Om pannverkningsgraden är 50 procent så nyttiggörs ungefär 0,65 kWh per liter eldad ved. Med 50 liters vedeldstad kan pannan producera 50 lit x 0,65 kWh/l = 30 kWh på ett enda inlägg. Om man sedan lägger in ytterligare ett inlägg så får man räkna med att detta innehåller cirka 40 liter ved eller cirka 20 kWh.

Omräknat till tillverkad energi så behöver du en ackumulatorvolym som kan ta emot ungefär 50 kWh (30kWh + 20kWh = 50 kWh) minus vad byggnaden förbrukat under eldningstiden. Om man kan nyttja 50°C i lagringskapacitet så kan man överslagsmässigt säga att lagringskapaciteten är ungefär 30kWh/500 liter vatten. Det betyder att tanken bör vara på minst 750 liter. I tabellen nedan har vi beräknat tankstorleken i sorten liter vattenvolym per liter eldstadsvolym. Hänsyn är tagen till ungefärliga pannverkningsgrader för respektive pannmodell. Med vattenvolym menas här ackumulatorvolym plus pannvattenvolym

Dimensionering av ackumulatortank vid förugn.

Förugnen "täl" högst 4 limmars drifttid vid ideal effekt (1kW) för att undvika skalningstemperatur. Det löpande effektuttaget för byggnaden ansätts till 5 kW och energinnehållet i björkveden till cirka 1,2 kWh/liter. Förugnens verkningsgrad bedöms vara 60 procent.

Ett fullt vedinlägg ger: (90 liter x 1,2 kWh x 0,6065 kWh)	65 kWh
Husets förbrukning under eldning: (4 tim x 5 kW = 20 kWh)	20 kWh
-	
Återslår för värmelagring	45 kWh
Akkumulatortankens storlek bör vara (45 x 0,862/50 grader = 0,775 kubikmeter d v s 775 liter)	750 liter

Förugnens medeleffekt 65/4 tim =16,25 kW

Förugnen bör alltid vara kopplad till tank men att tanken blir relativt liten cirka 750 lit. Förhållandet kan förändras om man av bekvämlighetsskäl köper en för stor förugn till ett för litet behov. Då blir ackumuleringsbehovet större och brinntiden längre, dvs risken för att råka ut för skalningsproblem ökar mycket snabbt.

Dimensionering av expansionskärl

Eftersom expansionskärlet ska ta upp volymökningen på hela

vattenvolymen, blir expansionskärlet större med en ackumulator-tank.

Öppna expansionskärl

Om det är möjligt bör i första hand öppna expansionskärl användas. Kärlets volym ska alltid vara minst 5 procent av total vattenvolym. För stort kärl är ingen nackdel.

Slutna expansionskärl

Vid slutna system skall även förtryck och det statiska trycket beaktas. Detta betyder att det slutna kärlets volym nästan alltid blir betydligt större än motsvarande öppna expansionskärl. Den exakta volymen skall beräknas från fall till fall men brukar ofta hamna på 8-10 procent av vattenvolymen.

Total vattenvolym

För att kunna beräkna anläggningens totala vattenvolym måste hänsyn tas till alla ingående delar i anläggningen- radiatorer, konvektorer, panna, varmvattenberedare, rörledningar mm.

$$\text{Kärlvolym} = \text{Nyttoinnehåll} / \text{Nyttoverkningsgrad}$$

Först måste anläggningens vattenutvidgning beräknas (nyttoinnehåll).

$$\begin{aligned} & \text{Nyttoinnehåll} \\ & = \text{Procentuell utvidgning av vattnet i anläggningens vatten-} \\ & \text{volym} \end{aligned}$$

Procentuella utvidgningen fås ur diagram. Man måste då veta anläggningens dimensioneringstemperatur dvs den temperatur man vill att vattnet ska ha (ofta 80 grader).

Pannans vattenvolym finns angiven i respektive leverantörskatalog. Vattenvolymen i rörsystemet kan beräknas enligt vidstående tabell. Vattenvolymen i radiatorerna kan överslagsmässigt beräknas enligt tabell.

$$\begin{aligned} & \text{Nyttoverkningsgrad} \\ & = (\text{Sluttrycket} - \text{Förtrycket}) / \text{Sluttrycket} \quad (i \text{ ata}) \end{aligned}$$

Säkerhetsventilen

Säkerhetsventilens öppningstryck (sluttryck) är anläggningens högsta tillåtna drifttryck. Som regel är pannans drifttryck utslagsgivande. Enligt Planverkets- och Arbetarskyddsstyrelsens bestämmelser får en anläggning förses med en säkerhetsventil med max 1,5 atö (= 2,5 ata) öppningsstryck utan krav på periodiskt återkommande besiktning.

Förtrycket ska vara ungefär lika med nivåskillnaden omräknat till ata. 1 atmosfärs övertryck= 2 ata

Hur stor rökkanal?

Hur stort undertryck, som erfordras för en vedpanna, är helt beroende av vilken förbränningsprincip pannan är konstruerad för. Undertrycket i en rökkanal ökar med temperaturskillnaden mellan den varma rökgasen i kanalen och den kallare luften utanför. Införandet av kall luft, så kallat tjuvdrag genom en spricka, en otät sotlucka mm innebär därför en betydande försämring av undertrycket på grund av avkyllningen.

Skorstenarnas utförande har stor inverkan på hur det tillgängliga undertrycket kan utnyttjas. Alla vinklar, horisontella kanaler är förkastliga. Förutom att de utgör ett stort motstånd utgör de i regel uppsamlare av sot. (*vidare se kapitel Aska och sot*)

Vid beräkning av arean måste man ta hänsyn till om rökkanalen är kvadratisk, rektangulär eller cirkulär. Den uppstigande röken får inte heller möta hörn eller kanter som hindrar och bildar virvlar. Där lagras också sot lätt. Den välisolerade och cirkulära skorstenen anses därför vara bäst. Sämre är den kvadratiske och sämst den rektangulära. För mer om rökkanaler och dimensionering se kapitel Skorsten.

Referenslitteratur

Akkumulering på rätt sätt. B-E. Löfgren, ÅFAB, 1995.

Att elda med ved i keramiska pannor. CTC Parka AB.

Att välja vedpanna och ackumulatortank. B-E. Löfgren, ÅFAB, 1995

Bilaga

Upphandlingsunderlag för vedeldningsanläggning

Beräkning av ackumulatorvolym

Beräkning av tryckexpansionskärl.

1996.05.20

Vedpärmen
B12. Dimensionering
Bilaga 1. Upphandlingsunderlag

Sidan B12. 6

1996.05.20

Vedpärmen
B12. Dimensionering
Bilaga 2. Ackumulatorvolym

Sidan B12. 7

1996.05.20

Vedpärmen
B12. Dimensionering
Bilaga 3. Tryckexpansionskärl

Sidan B12. 8