

NÄRVÄRME

med gemensam fliseldad värmecentral

- ekonomiskt
- miljövänligt
- bekvämt och pålitligt





Närvärme till byn, lokalt företagande och flis från hembygden är en bra kombination.

Detta är en vägledning till hur man exempelvis i en by kan ordna gemensam uppvärmning för ett flertal fastigheter (villor, småföretag, skola etc). Panncentralen eldas med lokalt producerat biobränsle, till exempel träflis, och varmvattnet leds i rör till de anslutna fastigheterna.

Det handlar om bra miljö, bekvämlighet, trygghet, teknik och sist men inte minst – god ekonomi. Vi beskriver anläggningar och system med pannkapacitet 100–1 000 kilowatt (kW) vilket motsvarar behovet från cirka 10–100 enfamiljshus.

INNEHÅLL

EXEMPEL PÅ NÄRVÄRME I ÖSTRA ÄMTERVIK.....4

NÄRVÄRME – ÄR DET NÅGOT FÖR OSS OCH VÅRA GRANNAR ?8

1. Värmebehov i enfamiljshus och andra byggnader10
2. Anslutning till närvärme11
3. Avtal om värme, drift, bränsle12
4. Ekonomi och lönsamhet13
5. Ägarform, bolag, finansiering15
6. Vem tar initiativ och hur går man vidare?16

TEKNIK, MILJÖ, DRIFT och BRÄNSLEFÖRSÖRJNING17

7. Rörledningarna från panncentral till värmekonsumenterna17
8. Panncentral18
9. Miljöfrågor20
10. Drift och underhåll21
11. Bränsleförsörjning.....22
12. Omräkningstal och referenser24



Närvärmekunden



Närvärmeentreprenören

EXEMPEL PÅ NÄRVÄRME I ÖSTRA ÄMTERVIK

I byn Östra Ämtervik strax söder om Sunne i Värmland har fyra lantbruksföretagare tillsammans byggt en fliseldad närvärmeanläggning som försörjer både kommunala och privatägda fastigheter i byn. Anläggningen uppfördes under hösten 2005 och togs i drift i januari 2006.

Idén till att bygga panncentral och sälja färdig värme dök upp då en av delägarna installerade en större vedpanna för att värma det egna huset och gårdsverkstaden. Då byns skola ligger granne med gårdsverkstaden var tanken först att bygga en panncentral som försörjde även skolan med värme. Under hand visade det sig att intresset från boende i byn var stort. Efter en intresseundersökning togs beslutet att bygga en större panncentral och kulvertnät. De fyra lantbrukarna har under lång tid haft ett maskinsamarbete och gemensam verkstad vilket underlättade i beslutsprocessen. Anläggningen ägs av det gemensamma bolaget Emtgård AB.

Kunderna.

Företaget har totalt elva värmekunder. Den största kunden är skolan som ägs av Kommunen. Skolan beräknas förbruka cirka 40% av den levererade värmemängden. Utöver skolan finns lanthandeln och åtta villor samt en samlingslokal som kunder.

Varje fastighet har betalat en anslutningsavgift motsvarande ungefär vad en ny värmepanna inklusive installation kostar. För anslutningsavgiften får kunden en värmeväxlare installerad i fastigheten samt anslutning till kulvertnätet.

Kunden betalar en årsavgift som är beroende av hur stort effektbehovet är. För värmeleveransen betalas ett rörligt pris per förbrukad kilowattimme. Energiförbrukningen mäts vid värmeväxlaren hos kunden. För en villa som tidigare förbrukat tre kubikmeter eldningsolja blir uppvärmningskostnaden i Östra Ämtervik cirka 20 000 kronor per år eller cirka 80 öre per kilowattimme.



Panncentral och närmaste anslutna villa.



Bosse Nilsson driver Prästbol lanthandel i Östra Ämtervik. Han tvekade inte att ansluta sig till värmenätet trots att han hade en relativt ny oljepanna. Bosse uppskattar närheten till värmeleverantören och ser lokalt producerad närvärme som ett tryggt, bekymmersfritt och ekonomiskt fördelaktigt alternativ. Att det dessutom miljömässigt är ett bättre alternativ än oljeeldad värmepanna är en ytterliggare fördel anser Bosse som tidigare förbrukade cirka sex kubikmeter eldningsolja.

Sunne kommun har kommit långt i sitt arbete med att minska oljeberoendet. Kommunen har i sin energiplan som mål att eldningsolja ska utgöra endast 15% av förbrukad energi år 2010. Kommunen köper idag värme från fyra olika lokala värmeproducenter. Då kommunen har som uttalad ambition att stödja det lokala jord och skogs-

Nöjd närvärmekund – Lanthandlare Bosse Nilsson i Östra Ämtervik.

bruket faller det sig naturligt att värmen produceras av bibränslen från närområdet.

Bertil Nilerud som är driftsansvarig för kommunens byggnadsbestånd är mycket positiv och nöjd med den närvärmeanläggning som anlagts i Östra Ämtervik. Bertil anser att närvärme producerad av lokala företagare lämpar sig särskilt väl i mindre samhällen. De lokala värmeproducenterna bidrar inte enbart till att producera värme utan de stärker också det lokala näringslivet samt skapar förutsättningar för bättre samhällsservice i byarna. I sin vision ser Bertil Nilerud möjligheter att samarbetet mellan kommunen och värmeföretagarna kan utökas ytterliggare



Kulverttrören läggs på plats

Kulvertnätet.

Totalt har cirka 800 meter plastkulvert lagts i marken för att försörja de anslutna fastigheterna med värme. Värmeförlusten i kulvertnätet beräknas komma att uppgå till cirka 10%.

Nedläggningen av kulvert var relativt okomplicerad i Östra Ämtervik genom att nätet endast passerar ett fåtal asfaltbelagda vägar samt att förekomsten av andra markledning var begränsad.

Panncentralen.

Hjärtat i panncentralen är en fliseldad 200-kW-panna som kopplats i serie med en 70 kW vedpanna. Den stora pannan har rörliga rooster och elektrisk tändning. Genom att pannan tänds och släcker automatiskt efter behov sker ingen underhållseldning. Till pannorna har kopplats två ackumulatortankar om sex respektive fyra kubikmeter. Vedpannan fungerar som reservpanna och spetsvärme då stora energiuttag krävs.

Flispannan matas med en skruv från flisförrå-

det. Förrådet rymmer cirka 30 m³ och är utrustat med bottenkrapor.

Panncentralen har fjärrövervakning med larm kopplat till en mobiltelefon.

Råvara.

Panncentralen eldas i huvudsak med flis som produceras av bränsleved från delägarnas egen skog samt till en mindre del med restprodukter från ett närliggande björksågverk. Även andra lokala skogsägare har visat intresse att leverera bränsleved till värmebolaget. Tillgången på råvara är god.

Bränsleveden lagras i terminal på sågverket där den också flisas av inhyrd entreprenör. Från terminalen fraktas flisen på vagn och tippas in i förrådet vid panncentralen. Ägarna beräknar att bränslebehovet kommer att uppgå till cirka 700 m³ flis stälpt mått. (Motsvarar ca 250 fastkubikmeter trä.)



Panncentralen. Till vänster matas flisen in och till höger går rökgaserna ut.

Drift och skötsel.

Den dagliga tillsynen sköts normalt av Göran Nilsson som är bosatt på gården där panncentralen är uppförd. Flisförrådet fylls en gång i veckan under vinterhalvåret då förbrukningen är som störst. Jourberedskapen delar de fyra ägarna på. Efter det att anläggningen var inkörd har antalet larm begränsats till cirka ett per vecka i medeltal. Fortlöpande intrimningar kommer att minska antalet larm ytterligare.

Ägarna har tidigare beräknat att drift och skötsel av anläggningen skulle komma att kräva cirka 350 arbetstimmar per år. Med de erfarenheter ägarna har idag bedömer de dock att tidsåtgången kommer att bli mindre än de beräknade 350 timmarna.

Pannans driftsdata kontrolleras. →

Lövträd som skuggat åkerkant flisas.



NÄRVÄRME – ÄR DET NÅGOT FÖR OSS OCH VÅRA GRANNAR?

Hur kan vi ordna gemensam värmeförsörjning i vår by? Är det en miljövänlig och uthållig lösning? Är det bekvämt? Lönar det sig nu och i framtiden? Och hur kommer man igång om förutsättningarna visar sig vara gynnsamma?

Vi ger i detta informationsmaterial fakta och vägledning om närvärme baserad på lokalt producerat biobränsle exemplifierat med träflis. Det kan vara närvärme i en by eller i utkanten av större tätorter dit fjärrvärme inte når ut.

Vi beskriver anläggningar i intervallet 100–1000 kW. Det motsvarar behoven för cirka 10–100 normala enfamiljshus.

Vi har börjat med att beskriva ett praktikexempel på en närvärmeanläggning i Östra Ämtervik i Värmland. Den är på 200 kW och försörjer en handfull villor, en skola etc. Det är ofta i denna storleksordning som man finner det naturligt och

lönsamt att satsa på en gemensam närvärmeanläggning.

Alla berörda intressenter – små eller större fastighetsägare, kommunen eller bränsleproducent/värmeentreprenörer kan vara initiativtagare till att bilda ett närvärmebolag. Vem som blir delägare är en öppen fråga. Det hänger på initiativ, intresse och entreprenörsvilja. Informationsmaterialet ska ge elementära fakta och vägledning för de som närmare vill sätta sig in i och pröva möjligheterna och ekonomin med en närvärmeanläggning i den egna hemorten.

**Bättre att elda på ett ställe än i varje enskilt hus!
Bättre miljö, bättre ekonomi, bekvämt och pålitligt.**



SCANPIX

Exempel på fördelar med närvärme:

- Miljövänlig, effektiv och bekväm värmeförsörjning. Biobränsle är förnybart och koldioxidneutralt. Det är bra för klimatet.
- Säker och framtidstrygg bränsleförsörjning från många olika jordbrukare, skogsägare och träindustrier i närområdet. Biobränslet växer ständigt till och idag används bara en del av den årliga totala tillväxten (»förnybarheten«).
- Ett stort antal fristående producenter borgar för uthållig tillförsel och effektiv konkurrens. Transportavstånden är korta och man har möjlighet till direktkontakt mellan producenter och användare.
- Inget beroende av energimarknader med några få stora företag som genom sin marknadsdominans kan ta ut onödigt höga priser så som till exempel när det gäller el, olja och gas.
- De fossila bränslena olja och gas måste minska dels på grund av begynnande knapphet i reserverna och dels på grund av den negativa klimatpåverkan. Även tillgången på uran till kärnkraftverken är begränsad vilket kommer att påverka prisbilden på el.
- Att lokalt producera och använda biobränsle är ett uthålligt och miljövänligt kretslopp. Alla som deltar i denna lokala aktivitet blir vinnare. Biobränslevärme är redan klart konkurrenskraftigt mot alternativen. Vinsterna och arbetstillfällena stannar lokalt hos användarna och producenterna.
- Om storskalig fjärrvärme finns inom räckhåll bör den i princip kunna erbjuda ett rationellt och konkurrenskraftigt alternativ. Man bör dock jämföra kostnaderna för de olika alternativen, eftersom det finns exempel på att de

PRESENS BILD



Man kan kombinera närvärme med solpaneler som värmer tappvarmvatten på sommaren så att pannan kan stängas av då.

stora energiföretagen tar onödigt mycket betalt.

- Närvärme kan kombineras med solvärme. Speciellt på sommaren är det bra att låta solen värma tappvarmvatten och då stänga av biobränslepannan.

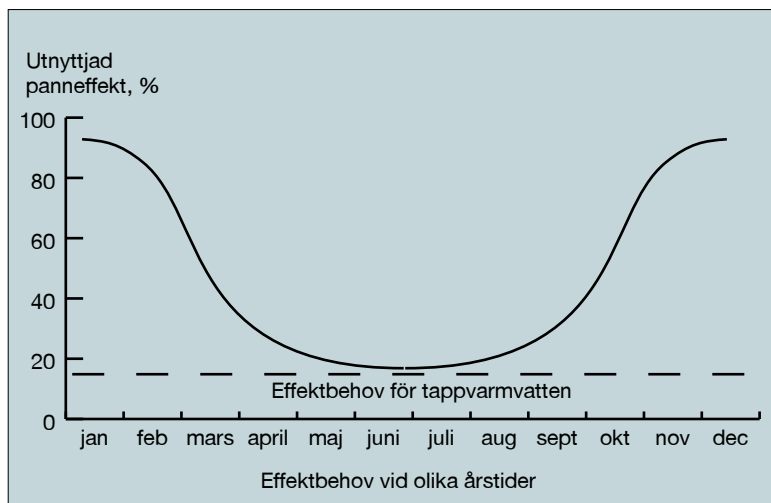
1. Värmebehovet i enfamiljsvilla och andra byggnader

En enfamiljsvilla i Mellansverige byggd på 1980-talet förbrukar cirka 50 kilowatttimmar (kWh) värme per kubikmeter bostadsvolym och år. Vid bostadsyta 150 kvadratmeter och våningshöjd 2,65 meter är volymen cirka 400 kubikmeter. Det ger total årlig energiförbrukning till rumsvärme på cirka 20 000 kWh och till tappvarmvatten för fyra personer behövs cirka 5000 kWh.

På sommaren behövs bara tappvarmvatten till kök och badrum. En kall vinterdag är värmebehovet många gånger större och det är det behovet som måste ligga till grund för anläggningens kapacitet det vill säga högsta värmeproduktionsförmågan. Kapaciteten mäts i kilowatt, kW. En närvarmepanna kan köras i relativt kontinuerlig drift kalla vinterdagar och då behövs det en effekt på cirka 10 kW per bostadsyta om 150 kvadratmeter.

Om en panna körs mer stötvis (som varit vanligt i enfamiljshus med egen panna), så behövs en effekt på cirka 20 kW till ett enfamiljshus.

Behovet av tillförd rumsvärme är naturligtvis något större i norra Sverige och något mindre i Sydsverige. Även olika vindförhållanden har betydelse. I större hyreshus minskar behovet av tillförd värme per kubikmeter bostadsvolym eftersom relativa andelen kylande ytterväggar minskar. För andra uppvärmda lokaler till exempel skolor, verkstäder, kyrkor etc. varierar behovet av tillförd rumsvärme och tappvarmvatten med byggnadernas användningssätt, isolering, storlek, relationen volym/ytterväggsyta m.m. Ofta är behovet av värmeförsel per kubikmeter byggnadsvolym något lägre för lokaler än vad som angivits ovan för enfamiljshus.



Värmebehovet varierar med årstiderna.



2. Anslutning till ett närvärmesystem

Närvärmekunden kollar undercentralen i källaren där varmvattnet leds in och mäts.

En värmekonsument ansluter sig som regel till ett närvärmesystem via en undercentral (även kallad abonnentcentral).

I undercentralen, som till exempel kan vara placerad i användarens källare, växlas värme över från det stora distributionsnätet (»kulvertnätet« som leder runt varmvattnet i byn genom isolerade rör som grävts ner i gator, vägar etc. se avsnitt 7). Det centrala systemets varmvatten, »kulvertvattnet«, värmer upp den enskilda fastighetens interna varmvatten i värmeväxlare, som är placerade i undercentralen. Kulvertvattnet blandas därvid inte med vatten i de interna fastighetssystemen utan det finns en plåtvägg mellan systemens vattenflö-

den och värmen leds genom plåtväggen.

I undercentralen finns två värmeväxlare: en för tappvarmvatten och en för radiatorvattnet som värmer rummen i fastigheten.

I undercentralen mäts också temperaturskillnaden mellan ingående och utgående kulvertvatten. Även mängden kulvertvatten som passerar undercentralen mäts där. Genom att multiplicera kulvertvattnets temperaturfall med genomströmningsvolymen erhåller man ett mått på den värmemängd som levererats till fastigheten.

Man kan även köra kulvertvattnet direkt ut i fastigheternas värmeelement, men det är ännu inte vanligt i Sverige.

3. Avtal om värmeleverans, drift och bränsleförsörjning

Utformningen av avtal om värmeleverans, anläggningsdrift och bränsleförsörjning beror i hög grad på vem som äger panncentral och kulvertnät (ägandet och bolagsformer behandlas i avsnitt 5).

Vi börjar med avtal om anslutning till närvärmenätet och om värmeleveranser («Abonnentavtal»). För anslutning betalas som regel en *engångsavgift* som ska täcka kostnaderna för ledningsdragning fram till undercentralen (abonnentcentral) och kostnaden för undercentralen (där värmeleveransen mäts och registreras). Abonnentavtalet innehåller normalt även en *fast årskostnad* som står i relation till den förväntade årliga värmeleveransen och till maximalt effektuttag till den aktuella fastigheten. Slutligen innehåller abonnentavtalet en *rörlig kostnad* för levererad värmemängd.

Abonnentavtal tecknas vanligen för en viss minsta tid (5–10 år) som krävs för att parterna ska vara motiverade att göra de erforderliga investeringarna. Ett abonnentavtal eller motsvarande behövs även i det fall att »abbonnenten« är delägare i närvärmeanläggningen. Om en abonnent är påtagligt större än övriga (till exempel, en

kommun med ansluten skola, äldreboende etc.) så sätter detta sin prägel på det aktuella avtalet eftersom abonnenten och närvärmebolaget då är högradigt beroende av varandra.

Det kan också vara så att kommunen äger kulvertnätet och/eller panncentralen helt eller delvis och då påverkar detta naturligtvis avtalsutformningen.

Den rörliga kostnaden för värmeleverans är normalt indexreglerad. Ibland är priset även omförhandlingsbart under avtalsperioden om det inträffar något svåröversägbart på marknaden.

Avtal om anläggningens drift blir aktuellt när driften sköts av andra än ägarna till anläggningen.

Avtal om bränsleleveranser blir aktuellt när andra än anläggningsägarna/driftbolaget svarar för försörjningen med bränsle. Denna typ av avtal finns vid så gott som alla kommunala värmeverk och det finns en avtalsmall för detta mellan föreningen Svensk Fjärrvärme och Svenska Trädbränsleföreningen. Mallen ses över ungefär vart femte år. En förenkling av denna mall kan användas om det behövs ett bränsleleveransavtal i en närvärmeanläggning.



Mätvärden läses av så att avtalen kan följas upp.

4. Ekonomi och lönsamhet

Både för konsumenter och producenter av energi är naturligtvis ekonomin en avgörande fråga. I detta avsnitt ska vi översiktligt beskriva ekonomi och lönsamhet för närvärmeconsumenten respektive närvärmeconsumenten.

Konsumenten

Den som idag värmer sin villa eller gård med en traditionell oljepanna betalar för enbart eldningsoljan cirka 1 krona och 10 öre per effektivt nyttjad kilowattimme (kWh). Uppvärmning via elpanna tenderar att hamna på samma nivå. För närvärme med flis visar de nedanstående kalkylerna en kostnad för konsumenten på 0,65 – 0,70 kr/kWh plus moms det vill säga totalt 0,80–0,90 kr/kWh för levererad värme.

Generellt kan man säga att för den som idag värmer sitt hus med vattenburen värme från el eller olja så är det alltid lönsamt att konvertera till närvärme om det alternativet erbjuds.

Värmer man sitt hus med ved eller pellets i egen panna är lönsamheten med att övergå till närvärme beroende av ett antal faktorer, såsom anläggningens ålder och investeringsbehov, värdet av att få färdig värme direkt levererat till bostaden och synen på värdet av den egna arbetsinsatsen som ved och pelletseldning innebär. Här måste var och en göra sin egen kalkyl. Väljer man att investera i värmepump av något slag är investeringskostnaden en viktig parameter liksom priset på elström i framtiden.

För de stora värmeförbrukarna såsom kommunala byggnader, kyrkor och industrilokaler innebär uppvärmning genom egen biobränslepanna kostnader för personal som sköter eldnings. Såväl för löpande drift som för jourberedskap. Bland annat av detta skäl väljer många stora energiförbrukare att använda olja för sin uppvärm-

ning. För dessa konsumenter innebär anslutning till närvärme att man får en säker och trygg värmeleverans till ett pris som understiger vad uppvärmning med olja kostar.

Producenten

Att producera och sälja värme är detsamma som att äga och driva en mindre tillverkande industri. För att vara lyckosam krävs en skicklig företagare med ett stort mått av entreprenörsanda. Många faktorer påverkar lönsamheten i kedjan från inköp av råvara till värmeleverans hos kund.

Nedan redovisas ekonomin i två anläggningar av olika storlek. Underlaget för dessa kalkyler har hämtats från ett flertal anläggningar i drift. Vid jämförelse av de anläggningar som studerats kan konstateras att varje anläggning har sina unika förutsättningar. De kalkyler som presenteras ska därför ses som baskalkyler som den intresserade företagaren själv anpassar till sina lokala förutsättningar. Man tar då också hänsyn till vad man själv kan utföra till lägre kostnad än vad som angivits i kalkylerna.

Gemensamt för kalkylerna är att priset på bränsleflis är 15 öre per kWh fritt levererat vid panncentral. Vid mätning hos slutkunden/konsumenten har verkningsgraden i hela kedjan beräknats till 70 procent. Detta innebär att priset för bränsleflis per levererad kWh färdig värme uppgår till cirka 21 öre.

Som framgår av kalkylen nedan ger den mindre anläggningen i dagsläget bara en liten vinst efter att alla avskrivningar, arbetstimmar och andra driftskostnader räknats in. Prishöjningar på el och olja kommer emellertid att stärka konkurrenskraften även i dessa mindre biobränslebaserade närvärmeanläggningar.

Ekonomi, närvämeanläggning med effekt 200 kW.

Förutsättningar: En panncentral uppförs på närvärmeföretagets egna fastighet. Byggnad uppförd på betongplatta innehållande pannrum och flisförråd med matning till panna. Eldningsutrustning bestående av fastbränslepanna med effekt 200 kW samt oljepanna med samma märkeffekt för reserv och spetslast. Kulvertnät i plast omfattande 600 meter. Värmeväxlare ägs av kunderna och har installerats till självkostnadspris.

Närvärmeföretagets totala investering uppgår till 1,9 miljoner kronor. Byggnad inklusive byggnadsinventarier och kulvert har en avskrivningstid på 25 år och övriga inventarier 15 år. Kostnadsläge år 2006.

Intäkter	Kr exkl. moms
Försåld energi, 600 MWh á 700 kr	420 000
Kostnader bränsle och energi	
Bränsleflis; råvara, flisning och transport	- 28 000
Eldningsolja	- 19 000
Elström	- 12 000
Brutto resultat	261 000
Övriga kostnader	
Arbetskraft, tillsyn och skötsel (300x250 kr/tim)	- 75 000
Underhåll byggnad och byggnadsinventarier	- 15 000
Underhåll inventarier	- 18 000
Resultat före avskrivning	153 000
Avskrivning	
Byggnad och kulvert, 25 år	- 52 000
Övriga inventarier, 15 år	- 40 000
Resultat efter avskrivningar	61 000
Finansiella kostnader	
Räntekostnad 5,50%, medeltal per år	- 52 000
Resultat	9 000

Ekonomi, närvämeanläggning med effekt 1000 kW (1 MW).

Förutsättningar: En panncentral uppförs på egen fastighet. Byggnad uppförd på betongplatta innehållande pannrum och flisförråd med matning till panna. Eldningsutrustning bestående av fastbränslepanna med effekt 1MW samt oljepanna med samma märkeffekt för reserv och spetslast. Kulvertnät i stål omfattande 2000 meter. Värmeväxlare ägs av kunderna och har installerats till självkostnadspris.

Den totala investeringen uppgår till 7,8 miljoner kronor. Byggnad inklusive byggnadsinventarier och kulvert har en avskrivningstid på 25 år och övriga inventarier 15 år. Kostnadsläge år 2006.

Intäkter	Kr exkl. moms
Försåld energi, 3000 MWh á 650 kr	1 950 000
Kostnader bränsle och energi	
Bränsleflis; råvara, flisning och transport	- 638 000
Eldningsolja	- 90 000
Elström	- 60 000
Brutto resultat	1 162 000
Övriga kostnader	
Arbetskraft, tillsyn och skötsel (1015 timx273 kr/tim)	- 277 000
Underhåll byggnad och byggnadsinventarier	- 40 000
Underhåll inventarier	- 110 000
Resultat före avskrivning	735 000
Avskrivning	
Byggnad och kulvert, 25 år	- 192 000
Övriga inventarier, 15 år	- 200 000
Resultat efter avskrivningar	343 000
Finansiella kostnader	
Räntekostnad 5,50%, medeltal per år	- 215 000
Resultat	128 000

5. Ägarform, bolagsform, finansiering

Vem som blir ägare till ett närvärmesystem är en öppen fråga med många tänkbara lösningar. Det beror mycket på intresse, initiativ och entreprenörsegenskaper.

Det vanligaste är att kommunen eller lokala producenten/entreprenören tar initiativ och då ofta även blir ägare. Stora enskilda fastighetsägare eller en grupp mindre fastighetsägare (t. ex. villaförening, bostadsrättsförening, byalag etc) kan också vara initiativtagare/ägare. Om det är ett påtagligt intresse och engagemang från flera olika kategorier kan man bilda aktiebolag, ekonomisk förening eller annan associationsform.

Erfarenheten pekar mot att det i många fall är enklast och effektivast när en part visar intresse och att han/hon då blir huvudman/ägare av närvärmeanläggningen och att relationen till övriga parter löses med avtal enligt avsnitt 3. Om det däremot är flera olika huvudintressenter är ofta aktiebolag den mest rationella bolagsformen. När det gäller att välja bolagsform och bilda bolag bör kompetenta konsulter anlitas (till exempel LRF-

Konsult). Ledningsrätter och servitut för anläggningen behöver ordnas på lämpligt sätt och man behöver vara förutseende när det gäller framtida generationsskiften.

När det gäller finansiering av närvärmesystem utgår vi här från att merparten av investeringskapitalet behöver lånas upp. De förmånligaste lånen brukar var de där inteckningar i bostadsfastigheter kan ligga som säkerhet. Detta kan bara bli aktuellt om fastighetsägarna/värmeabonnenterna är tunga delägare i närvärmeanläggningen.

Om fastighetsägarna/värmeabonnenterna inte är delägare kan de ändå bidra med viss del av finansieringen genom anslutningsavgiften.

När kommun är huvudägare blir det fråga om kommunal upplåning och när producenter/entreprenörer är huvudägare blir det fråga om privata kapitalinsatser eller upplåning mot företagsinteckning i närvärmebolaget.

Under de närmaste åren kan visst stöd fås till investeringar i enskilda fastigheter som konverteras från direktverkande elvärme eller oljeeldning.



6. Vem tar initiativ och hur kan man gå vidare?

Alla som anser att det i vår by finns förutsättningar att etablera en närvärmeanläggning kan ta upp och diskutera frågan. Det kan ske över staketet eller i handelsboden, på ett byamöte eller vid möte i Vägföreningen etc. Det material du nu har i din hand/på din dataskärm kan du maila vidare eller kopiera/skriva ut/beställa och ge till grannen, sätta upp vid handelsboden, dela ut vid något möte eller lägga det i postlådorna.

Om kommunen har fastigheter i byn eller vill ta initiativ rent allmänt så kan det ske på olika sätt.

Om en eller flera jordbrukare, skogsägare, företagare/entreprenörer tror på möjligheterna så är det naturligtvis fritt fram att agera och undersöka intresset hos fastighetsägare, kommunen etc.

Om intresse och möjligheter visar sig vara positiva kan man gå vidare själv, eller tillsammans med några andra intressenter – med kommunen, eller med bred uppbackning i byn. Med teknikerns och konsulterns hjälp gör man en närmare beskrivning av förutsättningar, teknisk lösning och ekonomi för en anläggning i byn. Sedan gäller det att driftiga personer i byn ser till att processen rullar vidare, så att man kommer till skott.



PRESENS BILD

Ägaren till det här huset kan ta initiativ till att det byggs en gemensam närvärmeanläggning i byn. Då kommer det bara att ryka ur skorstenen när det eldas i öppna spisen.

TEKNIK, MILJÖ, DRIFT OCH BRÄNSLEFÖRSÖRJNING

7. Rörledning från panna till värmekosumenterna



Kulvertören läggs ner.

Panncentralens varmvatten distribueras till värmekonsumenternas undercentraler via nedgrävda och isolerade rörledningar, det så kallade kulvertnätet. I mindre system kan rören vara av plast som tål vattentemperaturer upp till cirka 80°C. I större system används som regel svetsade och isolerade stålrör och då kan utgående vattentemperatur vara cirka 100°C eller något mer vid högre vattentryck.

En kulvert med svetsade och isolerade stålrör (framledning och retur) kan kosta i storleksordningen 1000 kr/meter i gatumark. I naturmark minskar kostnaden. Dessa kostnader är enbart ett grovt exempel. I praktiken varierar kostnaderna

ganska rejält beroende på markförhållanden och på hur arbetet utförs. Kulvertledningar för överföring av små värmemängder är nästan lika dyra per meter som kulvertar med betydligt högre kapacitet.

Nämnas bör slutligen att det finns exempel både på kulvertar som kostat hälften av vad som angivits ovan och på motsatsen, alltså dubbla kostnaden. Kostnaden för kulvertnätet är utslagsgivande för många projekt. Här krävs skicklighet både när det gäller att få optimala avstånd till anslutande värmekonsumenter och när det gäller att handla upp grävning och rördragning.

8. Panncentralen



Från panncentralens flisförråd till höger matas flisen fram av en stångmatare som ligger i botten på flisförrådet. Flisen faller ner till en skruv som transporterar in flisen i pannhuset.

Panncentralen är närvärmsystemets mage, lunga och hjärta. Där omvandlas bibränslets energi-innehåll till varmvatten som pumpas ut via kulvertnätet. I stället för att producera värme individuellt i varje enskild fastighet så eldas det på ett ställe med effektiv och miljövänlig teknik.

Vid panncentralen finns ett bränslelager från vilket bibränslet mekaniskt och automatiskt matas in i pannan. Detta lager brukar dimensioneras så att det räcker i 4–5 dygn vid kallt väder. Man får då arbetsfria helger med enbart jour för ev. driftsstörningar. Den som har jour kan kontrollera driften via till exempel mobiltelefon som

också larmar om det uppstår någon driftsstörning.

Bränslelagret fylls genom att lastbilar eller traktorekipage tippas sin last i lagret. Det kan även fyllas på från ett näraliggande buffertlager med traktorskopa. Från lagret matas bränslet automatiskt till eldstaden med skraptransportörer och/eller skruvar (skruv passar bäst för torra bränslen).

Det finns flera olika metoder för själva eldningsförloppet. En metod innebär att bränslet först förgasas i en varm förugn och att gasen sedan leds till eldstaden där mer luft tillsättes så att gasen brinner upp. Pannan är den del av eldstaden där vattnet som ska värmas cirkulerar bakom eldstadens väggar så att värmen överförs till vattnet.

Förugn används speciellt för fuktiga bränslen till exempel skogsflis som kan ha en vattenhalt på 35–50%. Förugnen kan vara helt separat vid sidan av pannan men den kan även vara hopbyggd med pannan.

En annan metod innebär att både förgasning och förbränning sker på samma ställe i eldstaden. Bränslet matas in på en rost (galler). I början värms det upp och senare förbränns det och askan faller ned genom rosten. Rosten kan vara fast eller rörlig (som en neråtgående rulltrappa). Bränslet kan även matas fram på rosten med fram- och återgående stänger.

I en del mindre flisanläggningar tillämpas en tredje metod, där bränslet matas in av en stokerskruv till en skålformad retort där luft blåses in och bränslet brinner upp. Detta passar endast för torr flis med låg askhalt.

I eldstaden ska temperaturen vara hög (900–1 000°C) för att förbränningen ska bli så fullständig som möjligt. Eldstaden är därför isolerad med murverk eller keramiska material.

Efter eldstaden leds de heta rökgaserna till pannsektionen som har vattenmantel och där överförs värmen till vattnet (»konvektion«). Vattenmanteln i pannsektionen kyler naturligtvis rökgaserna, så förbränningen bör vara klar innan gaserna når fram till pannsektionen. Annars uppstår lätt störande rök och andra luftföroreningar.

Förbränningen styrs bland annat med lufttillförseln. Primärluft blåses in där förbränningen ska börja. Längre fram i eldstaden tillförs sekundärluft och i slutet av förbränningen tillförs tertiärluft.

Rökgaserna kan renas på olika sätt innan de släpps ut genom skorstenen. I nästa avsnitt behandlas bestämmelserna för rökgaser. Rökgaskraven innebär att för anläggningar över 500 kW installeras som regel cykloner för att avskilja stoft.

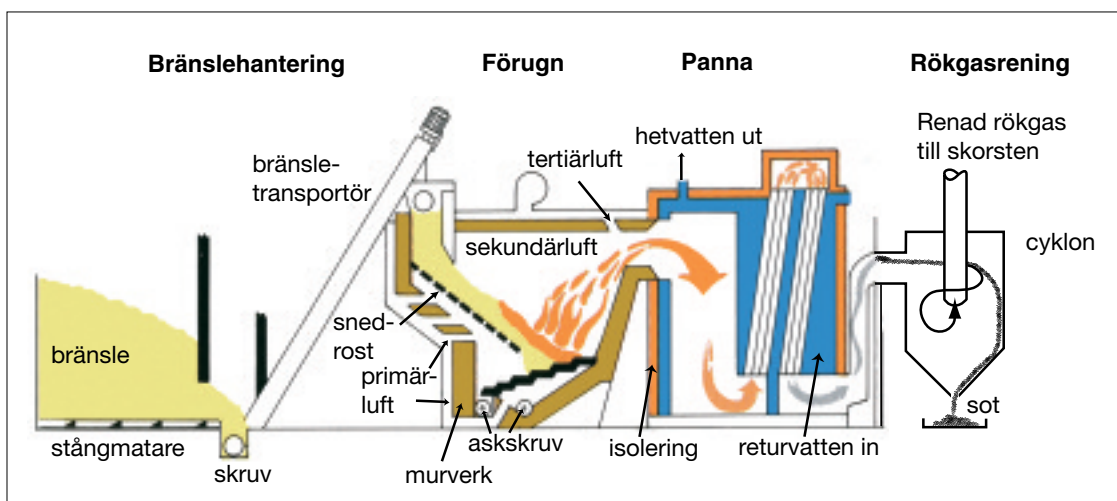
För anläggningar upp till 1 MW kontrollerar man framför allt temperaturen i pannan. För låg temperatur ger dålig och ofullständig förbränning och bildning av koloxid och kolväten. För hög temperatur och överskott av syre ger onödigt höga halter kväveoxider.

Askutmatningen sker manuellt i mindre anlägg-

ningar med några dagars intervall. I större anläggningar sker askutmatningen automatiskt med hjälp av exempelvis askskruv i botten på eldstaden.

Ofta har man i pannhuset en stor ackumulator-tank för uppvärmt kulvertvatten. Den fungerar som värmelager och utjämning och gör att pannan lättare kan köras på ett effektivt och miljövänligt sätt, både på sommaren och på vintern. Man kan också ha mindre ackumulatortankar vid abonnenternas undercentraler. Till nya panncentraler byggs normalt ett friliggande pannhus med intilliggande bränslelager. Det placeras med hänsyn till omgivande bebyggelse, kulvertnätets utsträckning samt med hänsyn till transport och lagring av bränsle. Pannhuset kräver brandsäkerhetsutrustning och anpassning till försäkringsbestämmelser.

Den erforderliga pannkapaciteten delas ibland upp på två olika stora pannor främst för att kunna ordna kontinuerlig och effektiv drift vid olika årstider och värmebehov, men även för att ha viss gardering vid driftstörning i en av pannorna. I panncentralen kan även finnas pelletspanna eller oljeaggregat som reserv vid topplaster eller driftstörningar. Som reservkapacitet för topplaster eller driftstörningar kan även äldre pannor inom distributionsområdet användas.



Principskiss panncentral.

9. Miljöfrågor



Viktigt med bra närmiljö.

De miljömässiga fördelarna med bibränslebase-rad närvärme:

- För den enskilde fastighetsägaren är närvärme resurseffektivt och bekvämt jämfört med att köra en egen värmepanna. Utsläppen från en gemensam anläggning kan effektivt regleras och hållas nere jämfört med individuella värme-pannor vilket ger klara lokala miljöfördelar.
- Närvärme med lokalt bibränsle ger ett resurs-effektivt lokalt kretslopp. Lokala arbetstillfällen ger livskraftig landsbygd och hemortsmiljö.
- Biobränsle är en förnyelsebar resurs som ännu inte utnyttjas fullt ut.
- Biobränsleanvändning är koldioxidneutral och därför klart positiv ur klimatsynpunkt.
- Ökad skogsodling är positivt för jordens vatten-balans, vindförhållanden, mikroklimat och nä-ringsbalans samt som källa till förnybara mate-rial och energiråvara.

De krav som nu (2006) gäller utsläppen för de

här aktuella anläggningarna upp till cirka 1 MW är:

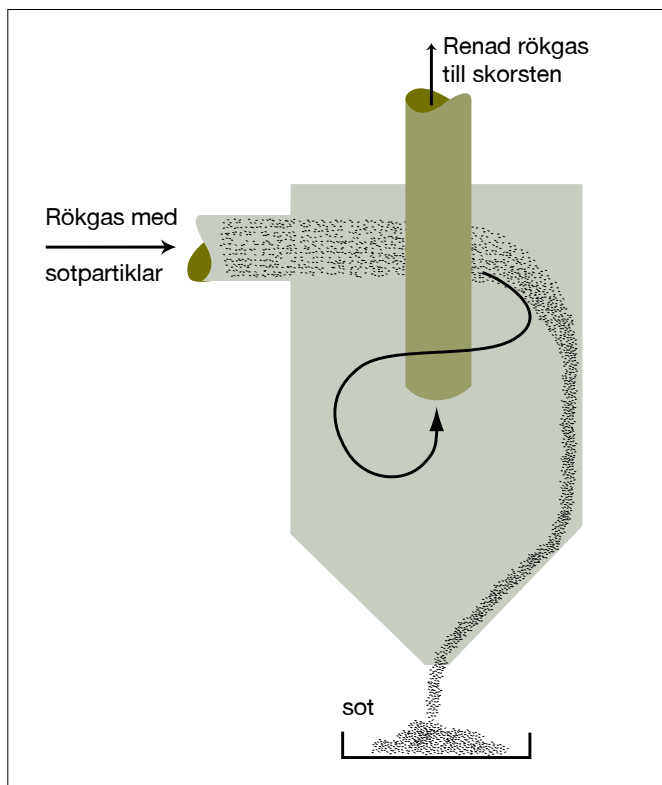
- Stoffemission max 350 mg/m³ rökgaser för an-läggningar 0,5–3 MW som är belägna utanför tätort.
- Enligt Boverkets regelverk BBR får utsläpp av organiskt bundet kol, uttryckt som mg OGC, vid manuell bränsletillförsel inte överstiga 100 mg i effektintervallet 50–300 kW och därunder inte överstiga 150 mg. Vid automatisk bränsle-tillförsel gäller 80 mg i intervallet 50–300 kW och därunder 100 mg. Eftersom det är svårt och dyrt att kontrollmäta ute i fält enligt dessa krav så är det pannstillverkarens typprovning som är rättesnöret.
- Det finns även krav på transporter och hante-ring av bränsle, aska och annat avfall. Anlägg-ningar över 500 kW ska anmälas. Vidare finns det krav när det gäller skorstenhöjd och buller. Bygglov krävs för panncentral och kulvertar.

Många kommuner tillämpar hårdare krav än de som angivits ovan, till exempel enligt Naturvårdsverkets förslag och rekommendationer. När man kommit till projekteringsstadiet bör man därför ta tidig kontakt med kommunen om bygglov och bygganmälan, med miljö- och hälsoskyddskontoret om miljöbalkens regler och med sotaren om brandskydd och sotning. Vi rekommenderar att man använder bästa möjliga teknik med hänsyn till miljön. En av de stora fördelarna med gemensam närvärme är just att man kan klara detta tekniskt och med god ekonomi jämfört med alternativet individuella fastighetspannor.

De krav som gäller i tätorter kommer successivt att tillämpas även utanför tätorter.

För att uppnå ett effektivt kretslopp kan askan spridas i skogsmark enligt Skogsstyrelsens rekommendationer.

I cyklonen kommer den smutsiga rökgasen in och roterar. Sotparticklarna slungas då av centrifugalkraften mot cyclonväggen och faller ner på grund av sin tyngd medan den reade rökgasen sugts upp i skorstenen.



10. Drift och underhåll

Modern automatik och regleringsteknik med signaler och larm till hemdator/mobiltelefon gör att driften kan skötas rationellt med liten tidsinsats. Jourberedskap är dock nödvändigt i princip dygnet runt alla dagar i veckan. Tillsyn, bränslepåfyllning och eventuell uraskning kräver någon timmes arbete en till två gånger per vecka.

Behov av service och reparationer föreligger naturligtvis i varierande omfattning. En ordentlig genomgång av anläggningen görs normalt en gång per år under sommaren. Man bör också årligen kontrollera att anläggningen uppfyller myndigheternas krav.

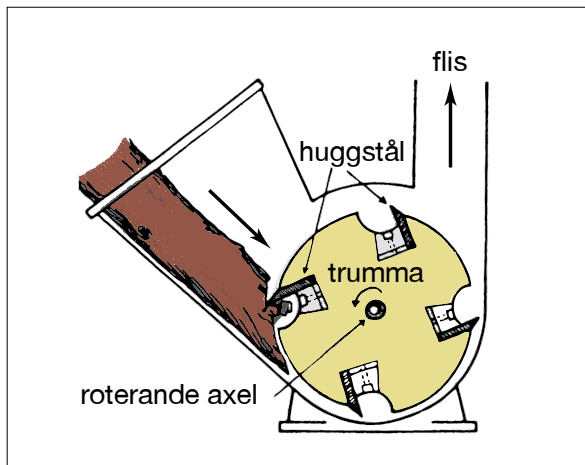


Vid tillsynen kontrolleras mätvärdena.



Klen björkved från röjning/gallring flisas.

11. Bränsleförsörjning och bränslekvalité



Trumhuggens ståleggar gör flis av kvistar och träd-stammar.

Det finns olika former av biobränsle, till exempel huggen ved, flis, pellets (av huvudsakligen sågspån), briketter, halm, spannmål och energigräs. Vi går här enbart in på flis från träråvara.

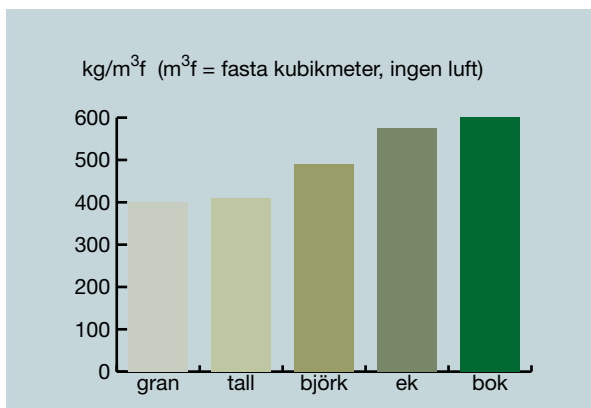
Träflis framställs genom flisning av träråvara i trumhuggar eller skivhuggar. Råvaran kan vara avverkningsrester (GROT = grenar och toppar), helträdsflis från röjningar och tidiga gallringar, klen rundved i fallande längder (brännved), krokig rundved från lövträdkronor, rundved av udda lövträd, undermålig massaved och odlad salix (vide). Vanligast nu är avverkningsrester, brännved och undermålig massaved. Från sågverken kommer upphuggna »bakar« och torr justerverksflis. Från träförädling kommer torr flis mm. Från massaindustrin diverse biprodukter och trädrester som dock inte kommer ut på någon lokal

marknad. Från annan industri, byggsektor, avfallshantering och återvinningsindustrin kommer diverse återvunnen träråvara

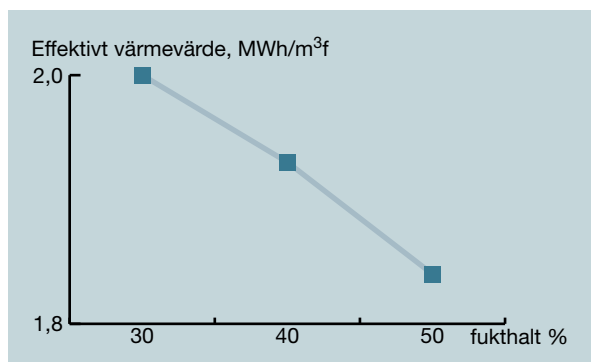
För närvärme är det främst aktuellt med olika flissortiment från lokalt skogsbruk :

- Flis från avverkningsrester (»skogsflis«) har som regel en relativt hög fukthalt 35–50%.
- Flis från klen och i viss mån upptorkad brännved. Fukthalt 30–40%.
- Flis från undermålig massaved. Fukthalt 35–45%.

Träs energiinnehåll är direkt proportionerligt mot densiteten. Torr/rådensitet (torra vikten/råa volymen) för stamvirke:



Det effektiva värmevärdet beror på fukthalten. Ex. stamved av gran med torr/rådensitet 400 kg/m³f:



(När man i större anläggningar har rökgaskondensator och där kan återvinna det mesta av den energi som åtgår för att förångna fukten i trä så

ger bränslet mer energi än »effektiva värmevärdet«).

Upphuggen flis som lagras i en hög torkar inte så att energiinnehållet ökar. Flishögen är för tät för att kunna »andas« av sig själv. Man kan emellertid relativt enkelt ordna så att flisen genomluftas med en fläkt. Om fläkten körs några dagar med varmt och torrt väder så torkar flisen. Det är bra både för lagringsbarheten och energiinnehållet.

Ris, klen rundved och randbarkad rundved torkar när det lagras luftigt och speciellt under de tidiga vårmånaderna.

Den billigaste flisen till en närvärmeanläggning är oftast den som kommer direkt från hyggrester från traktens slutavverkningar eller från röjning av träd i åkerkanter. Om råvaran inte kunnat ligga och torka kan flisen ha en fukthalt kring 50% och det kan vara i mesta laget för en del pannor. Fuktig flis kan innehålla mögelsporer som kan vara ohälsosamt för de som handskas med flisen. Till mindre pannor i närvärme är det därför lämpligt med råvaror som fått ligga och torka så att flisen har en fukthalt på 20–40%.

Råvaran kan flisas med mindre huggmaskin kopplad på en jordbrukstraktor. Har man få och stora objekt (till exempel slutavverkningshyggen) lönar det sig som regel att leja in en större flisningsmaskin. Flisning kostar i storleksordningen 40–50 kr per »lös« kubikmeter.

Transporter direkt från skog till panncentralen ger normalt den lägsta hanteringskostnaden. En viss mellanlagring kan dock vara motiverad dels för att låta bränslet torka och dels för att ha buffertar vid kalla perioder, transportstörningar etc. Rundved som har förutsättningar till viss upp-torkning passar bra som buffertlager.

Prisnivån för flis från avverkningsrester är hösten 2006 i storleksordningen 15 öre/kWh i storskalig drift och fritt förbrukaren. I mer småskalig och lokal verksamhet är kostnaderna som regel något högre, cirka 20 öre/kWh eller mer. Träpellets kostar ungefär dubbelt så mycket per kWh. (Både villaolja och el kostar mer än 100 öre/kWh).

Omräkningstal m m

1 kubikmeter travad ved, m³t = ca 0,6 fastkubikmeter ved, m³f (resten är luft)

1 fastkubikmeter trä, m³f ger ca 2,5 löskubikmeter flis, m³s

Energimängd/energiinnehåll mäts i kilowattimmar eller megawattimmar

1 000 kWh = 1 MWh

1 m³f trä = 1,5 – 3 MWh , 1 m³f granved = ca 2 MWh (varierar med fukthalt)

1 kubikmeter villaolja = ca 10 MWh

Ett enfamiljshus på 150 kvadratmeter bostadsyta behöver ca 25 000 kWh/år.

Effekt mäts i kilowatt eller megawatt. 1000 kW = 1 MW

effekt x tid = energimängd

Exempel 25 kW x 1000 timmar = 25 000 kWh

En villapanna med effekt 25 kW som körs för fullt i 1 000 timmar producerar 25 000 kWh.

Små villapannors verkningsgrad är dock bara ca 55–70% räknat från bränsle till nyttig värme. Större pannor med kontinuerlig drift har verkningsgrad 80–85%. Kulvertnät kan ha värmeförluster i storleksordningen 10%. Ett komplett närvärmsystem kan ha verkningsgrad på ca 70%

Referenser

Naturvårdsverket : Branschfakta. Förbränningsanläggningar för energiproduktion (www.naturvardsverket.se/Biblioteket/Branschfakta_förbränningsanläggningar)

Boverkets byggregler, BBR (www.boverket.se)

Energimyndigheten/Energikontor sydost: »Närvärme med biobränsle. Vägledning från ide till färdig anläggning« (www.energi.kontor-so.com eller köpes från Energimyndigheten i Eskilstuna.)

Sveriges kommuner är huvudman för regionala »Energikontor« som utvecklar och ger råd inom energiområdet.

SVEBIO: »Handbok för bioenergianläggningar 100 kW–10 MW.« (Köpes från SVEBIO i Stockholm.)

Svenska Träbränsleförbundet/Svensk Fjärrvärme: »Avtalsmall för

träd- och torvbränslen« (www.tradbransleforeningen.se, www.svenskfjarrvarme.se)

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik: www.bioenergiportalen.se

LRF-Konsult. Energirådgivningen Tel 0771-272727 (www.konsult.lrf.se)

Etik & energi : »Närvärmesamarverkan« (www.etikochenergi.se) Tel 0525-29880. Etik & energi är en samarbetsorganisation för landets församlingar och stift.

Projektet »etik & energi närvärme« skall skapa samarbete mellan lokala församlingar, jordbrukare och fastighetsägare runt gemensamma närvärmelösningar för bioenergi m.m.. En handbok kan beställas på hemsidan från februari 2007.

Detta informationsmaterial om närvärme har producerats av Lantbrukarnas Riksförbund. Projektansvarig har varit Sven Hogfors vid LRF-kontoret i Stockholm, tel 08-7875000. Materialet finns tillgängligt bland annat via hemsidan www.lrf.se/Vi_arbetar_med/Energi_och_klimat/Narvarme_med_flis_och_pa_www.bioenergiportalen.se/biblioteket/narvarme.

Projektet har finansierats främst genom EU-medel via Jordbruksverkets LBU-program samt genom bidrag från Södra Skogsägarna, Mellanskog och Lantbrukarnas Riksförbund.

Lantbrukarnas Riksförbund samarbetar med bl.a. Sveriges Kommuner och Landsting, Villaägarna, Energimyndigheten, Etik & Energi för att sprida kunskapen om närvärme.

