

Flis som råstoff og flisanlegg



Virkestilgang av flis til bioebrensel

- Tømmerdrifter

- Massevirke
- Energivirke

Bestandspleie

Tynningsvirke

Ungskogpleie

Gjengroingsarealer



Jord og veikanter



**Restprodukt sagbruk og avfall fra
trearbeidende industri**

Bakhon

Avkapp

Bark



Rivningsavfall



Ulike flissortimanger

Stammevedflis



Heltreflis

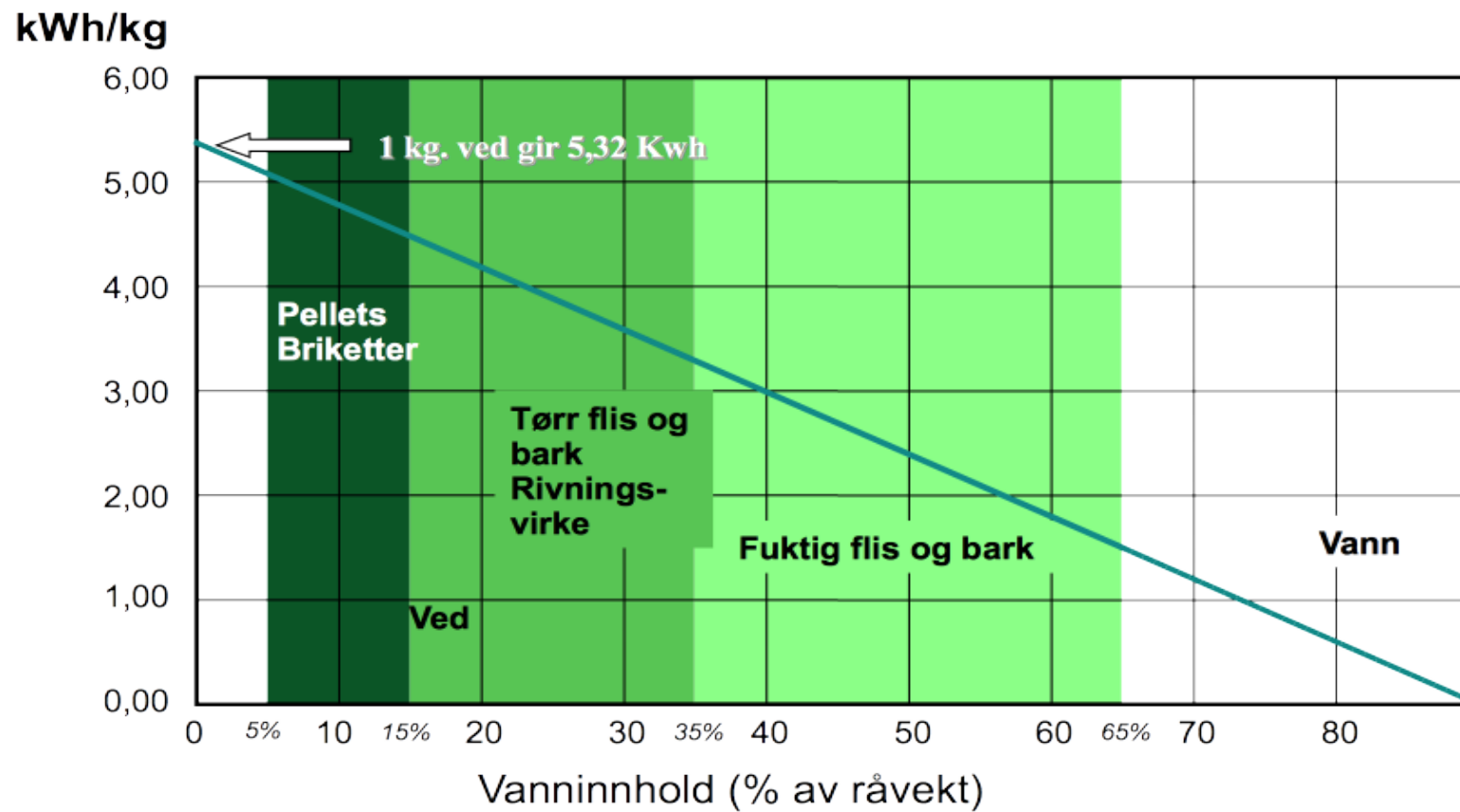


Grotflis



Brenselbehov

Brennverdi for biobrensler



Tyngde og brennverdi for treslag

Treslag	Basisdensitet kg/fm ³	Brennverdi kWh/fm ³ ved fuktighet:	
		F _r = 0 %	F _r = 20 %
Bøk	570	3030	2348
Eik	550	2925	2265
Ask	550	2925	2265
Rogn	530	2820	2183
Lønn	530	2820	2183
Bjørk	510	2713	2100
Furu	440	2340	1812
Svartor	440	2340	1812
Selje	430	2288	1771
Osp	405	2155	1668
Gran	405	2155	1668
Gråor	360	1915	1482

Hvor mye tømmer trenger en for og produsere 100 tusen Kwh i et flisfyringsanlegg

- 1fm^3 gir 2155 kWh (ved 0% fuktighet)
- $2155 * 0,7 = 1500$ kWh
- 100 tusen kWh: $1500 \text{ kWh} = 66 \text{ fm}^3$

Tyngde og brennverdi for treslag

Treslag	Basisdensitet kg/fm ³	Brennverdi kWh/fm ³ ved fuktighet:	
		F _r = 0 %	F _r = 20 %
Bøk	570	3030	2348
Eik	550	2925	2265
Ask	550	2925	2265
Rogn	530	2820	2183
Lønn	530	2820	2183
Bjørk	510	2713	2100
Furu	440	2340	1812
Svartor	440	2340	1812
Selje	430	2288	1771
Osp	405	2155	1668
Gran	405	2155	1668
Gråor	360	1915	1482



Omregnet til flis.: 165 lm³ (ganger med 2,5)

Et lager på 6 x 10 3,5 meters høyde



Flis

- Fliskvalitet er viktig
 - **Tørr flis 25%-35% fuktighet**
 - **Homogen flis**





Flishuggere



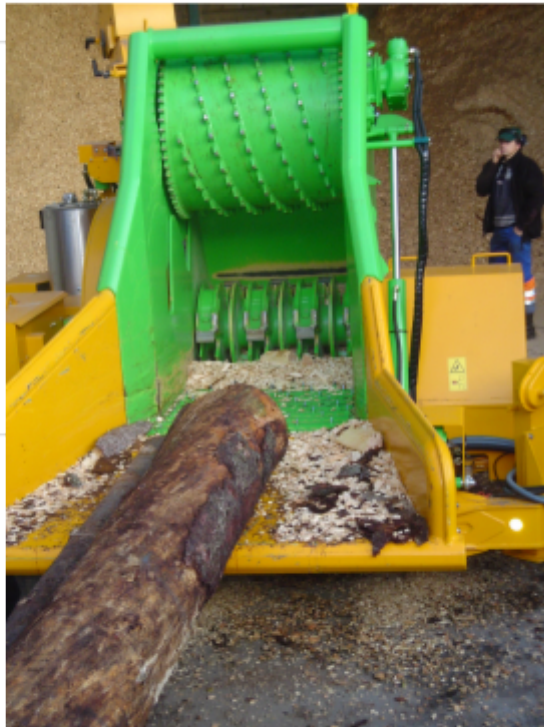
Flishoggere



**En skivehogger på
1050 Hk.**

**Diameter inntil 75 cm
Kapasitet på 60 – 70
m³ tømmer/t.**

**Ny generasjon flishuggere,
med solding av flisa**





Dokka

Nes på Romerike



Lesja





ORKLA
TREBRENSEL

Miljøvennlig
energi
fra skogen

- kostnadsfritt
- CO₂-nøytralt
- fornybart

www.orkla-trebransel.no

mer varme - renere miljø

Fra et gårdsanlegg i Vestfold





Lagring og tørking av virke

Tildekking av virke

- Hogstidspunkt
- Lagringstid og sted
- Flisstørelse i forhold til kjele
- Lagring av flis

Fliskvalitet er avgjørende for driftssikkerheten



Brenselsiloer

Husk at dette skal fungere over flere år



Jon Erik
Ronglan



Siloene bør utformes slik at de mist rommer 1,5 ganger det en har tenkt å bruke å fylle de med



Flis blir "stående"

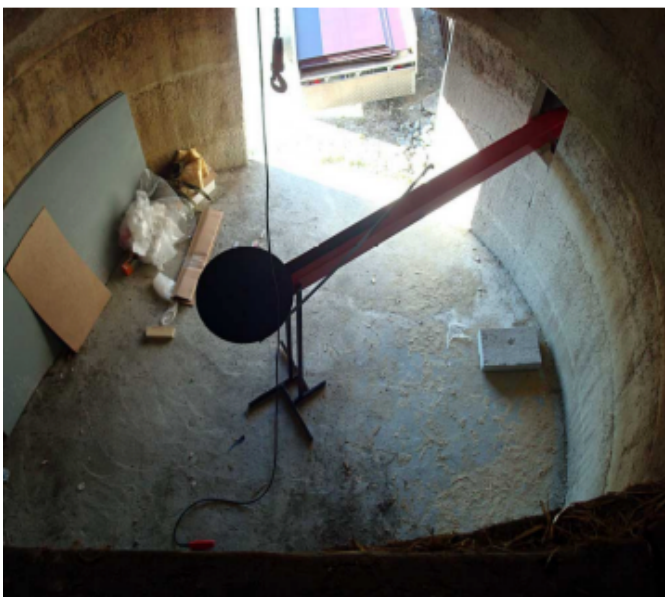


Rasvinkel - biobrensel

Store, åpne
og lett
tilgjengelige
siloer



Per Braas anlegg i Stadbygd





a



Fyringsanlegg

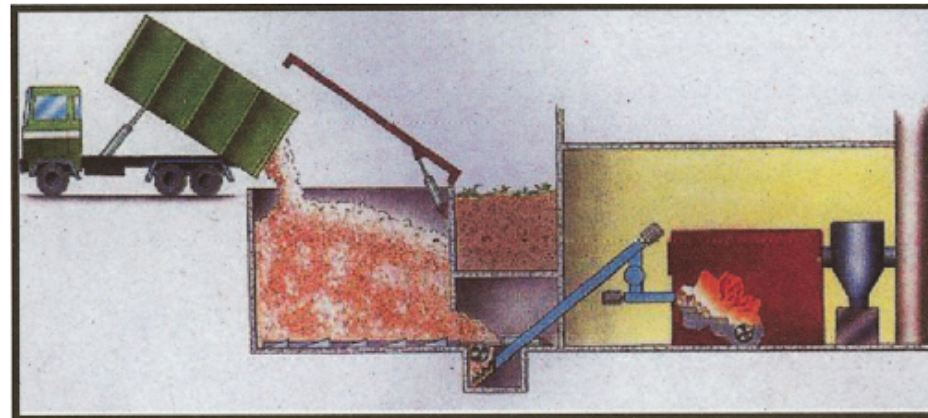
Anlegg i eksisterende bygg

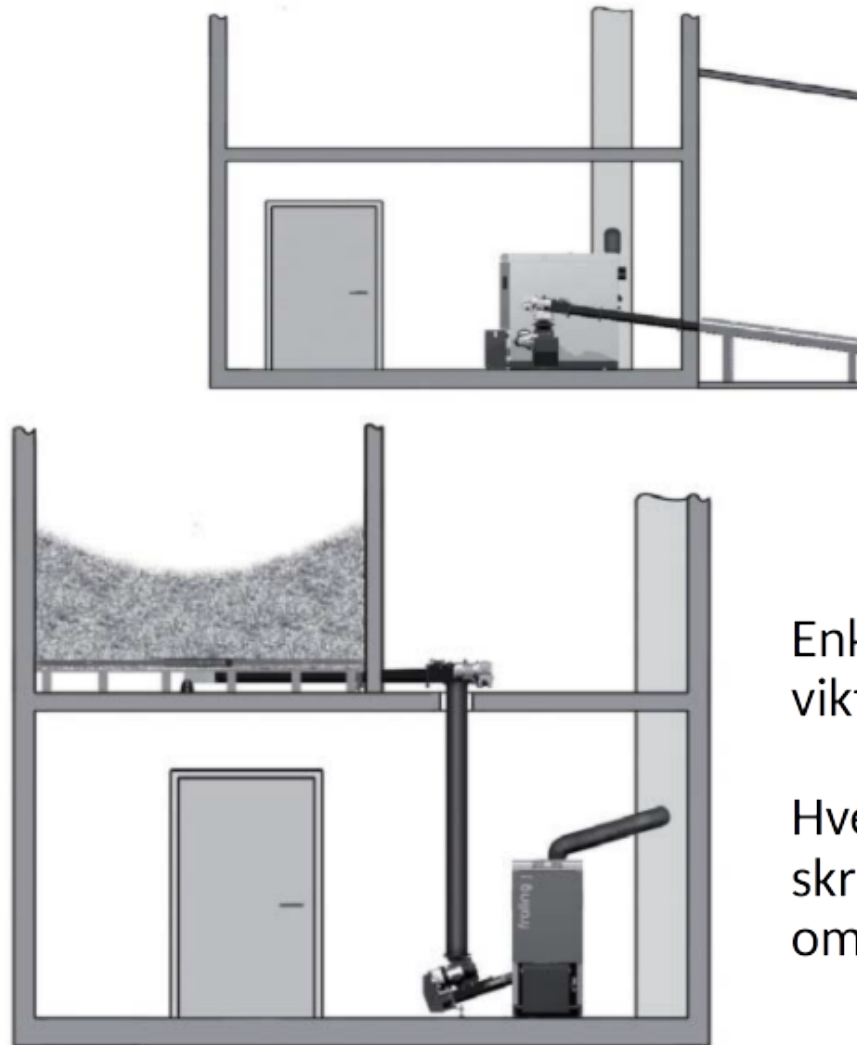


Anlegg i frittstående bygg



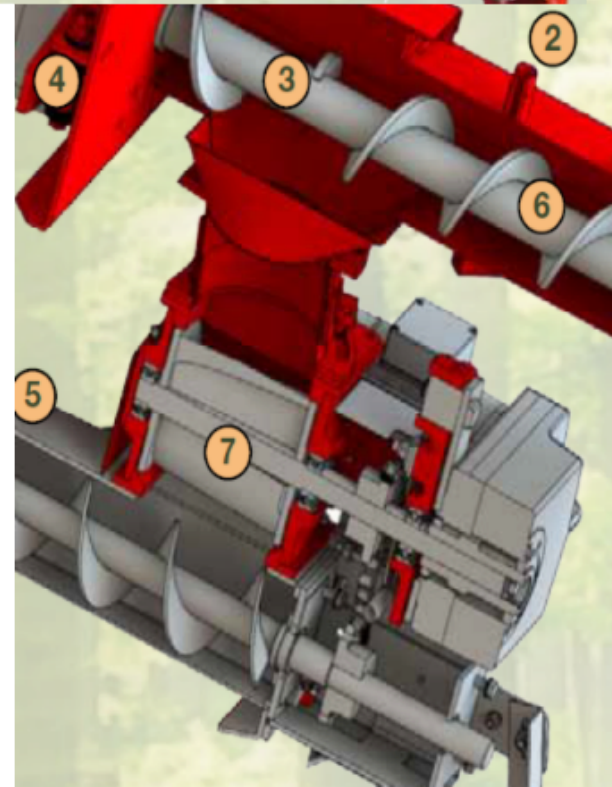
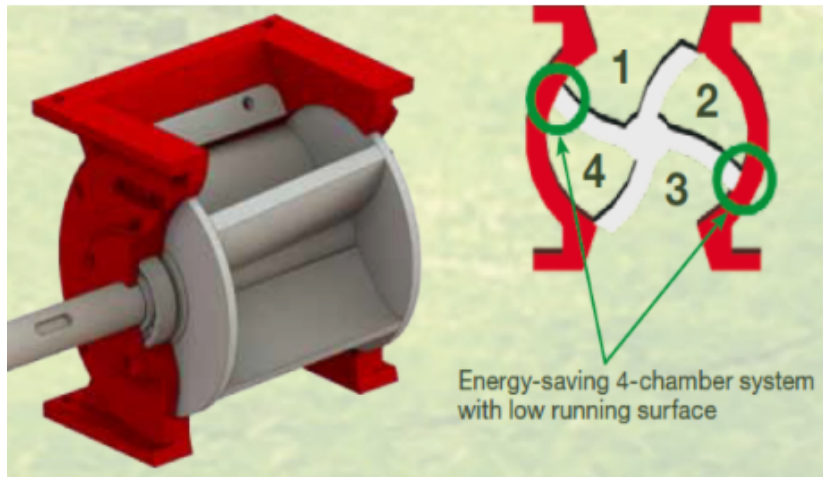
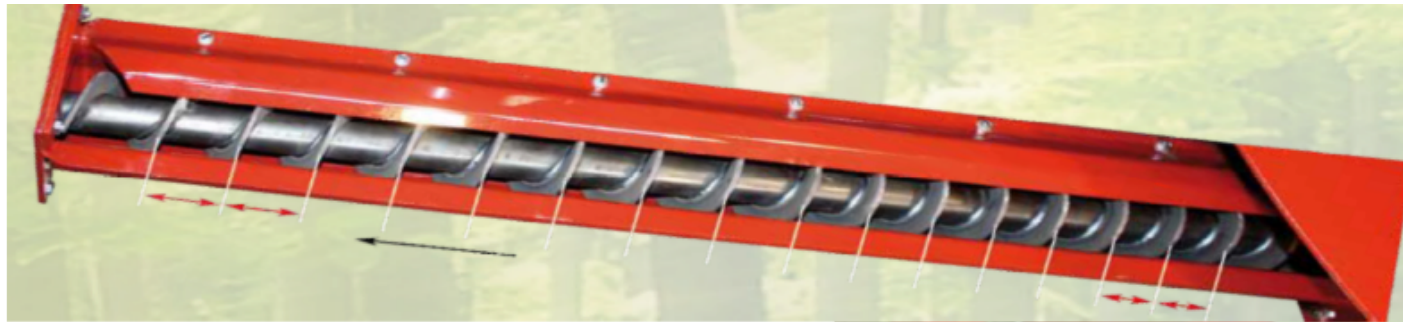
Anlegg med nedsenket silo





Enkel og grei logistikk på flis er viktig

Hver gang flisa skifter retning i skruer danner et mulig problemområde





Anlegg i frittstående bygg

Silo og kjele i samme bygg



Brenselinnmating

Store anlegg, alltid stangmatere

Tåler flis med høyere fuktighet

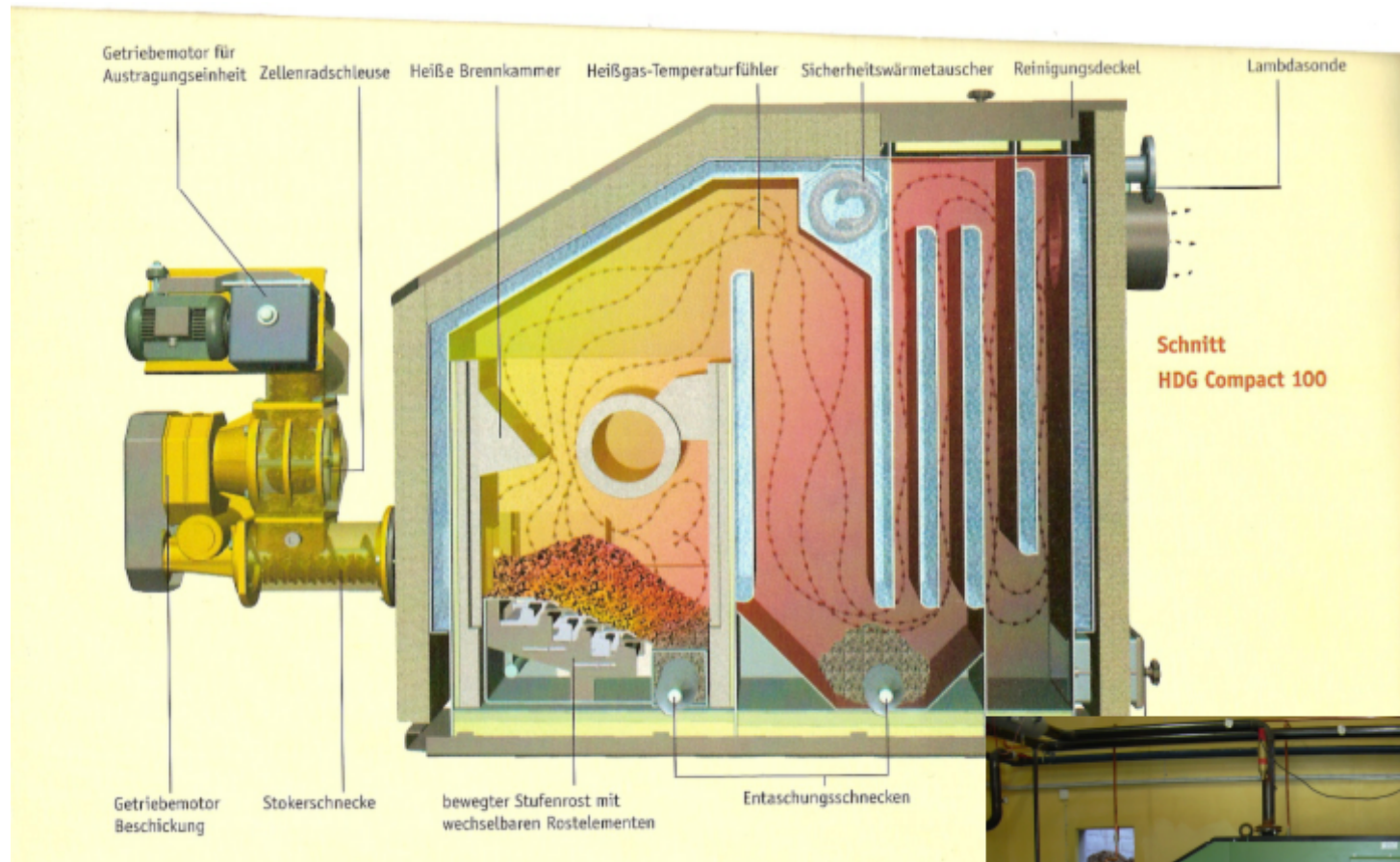


Innmating i mindre anlegg sirkelmater med skrue

Vesentlig billigere enn stangmater
Passer best til brensel
med maks 35% fuktighet





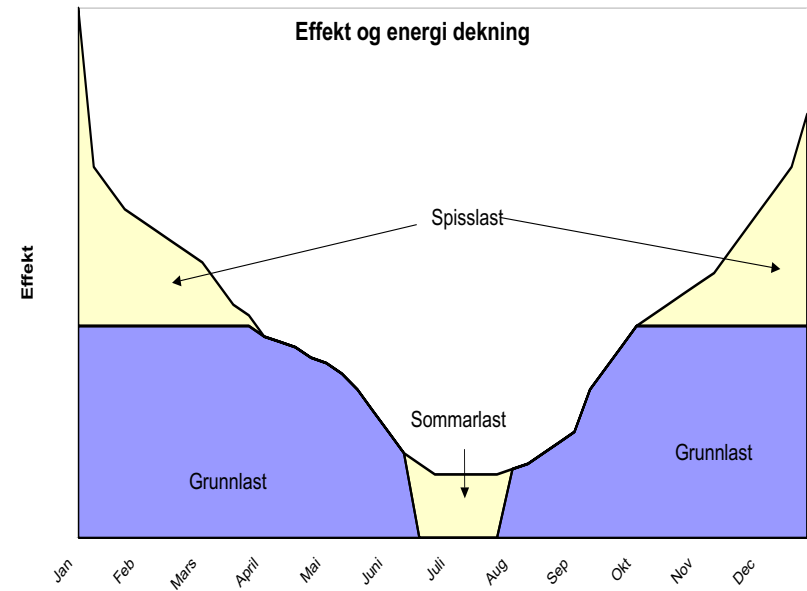


Prinsipp fyrkjele

Akkumulatortank på flisanlegg



Hvordan?





Aske



fra 0,6 til 3 % av volum flis

Hvordan komme i gang?

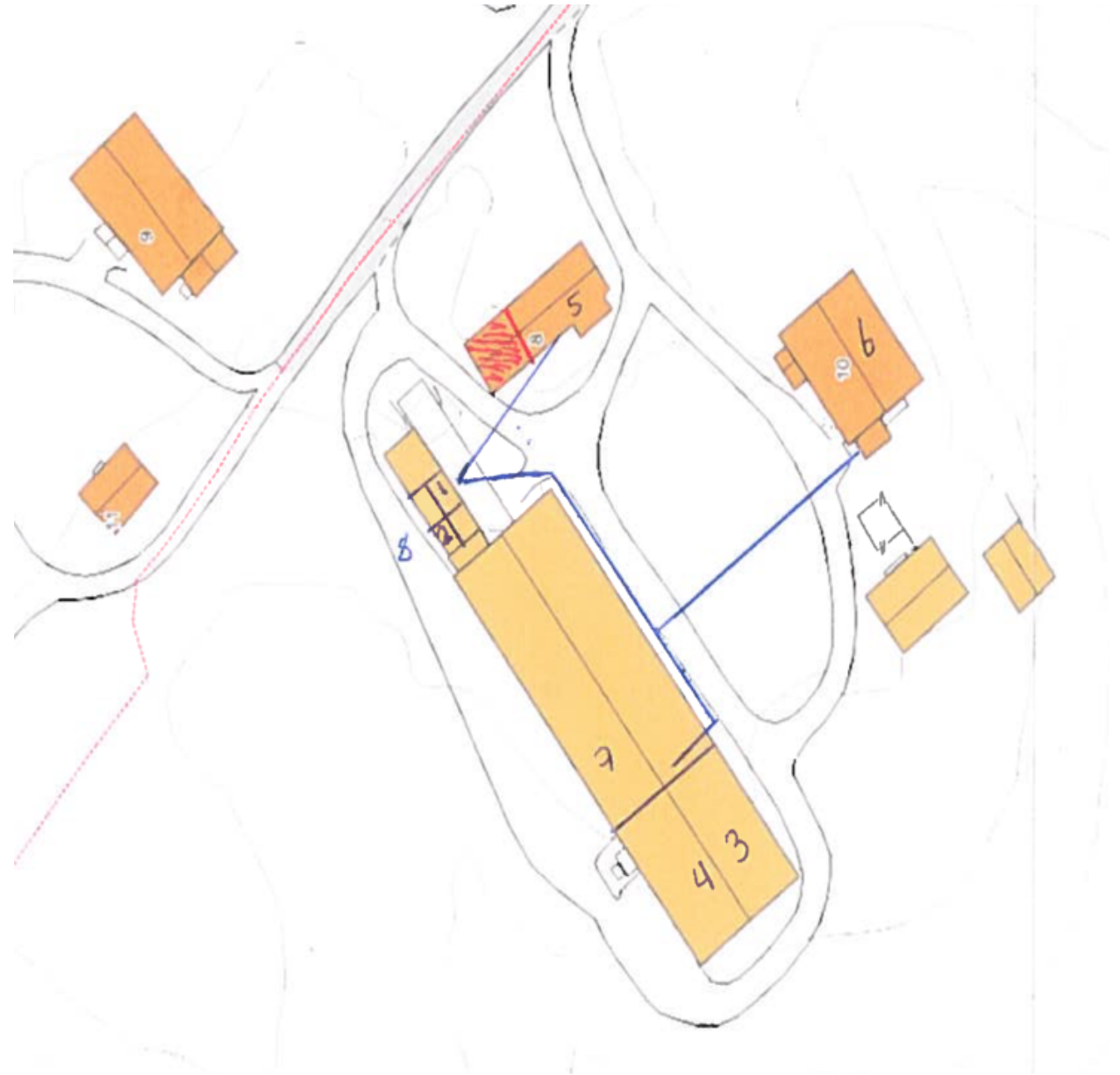
Kart over de husene som skal varmes opp

Skrive på varme-behovet på det enkelte hus

Måle opp lengder på rørgater fra fyrrom til de enkelte hus

Be om tilbud fra flere leverandører

Se på eksisterende anlegg, be om referanseanlegg.



Investering i et flisfyrt anlegg (80-120 KW)

• Kjele	250	
• Bygg og lager	200	
• Rør og rørlegger	150	
• El	50	
• Egent arbeid	150	350 kr timen
• Sum	800	
• - 33 % tilskudd	264	Innovasjon Norge
• - egent arbeid	150	
• Sum	386	

Veien kan være lang og kronglete fra start til ferdig anlegg

- Trenger dere hjelp, ta kontakt med



Eller andre som driver **lokale prosjekter**



Bondevarmeanlegg Salg av varme rom

*Her har norske bønder/skogeiere mulighet
til en ny næringsvei*



Varmen selges til skoler, idrettsanlegg, alders og sykehjem, eneboliger, industribygg og hoteller

Dokka biovarme AS

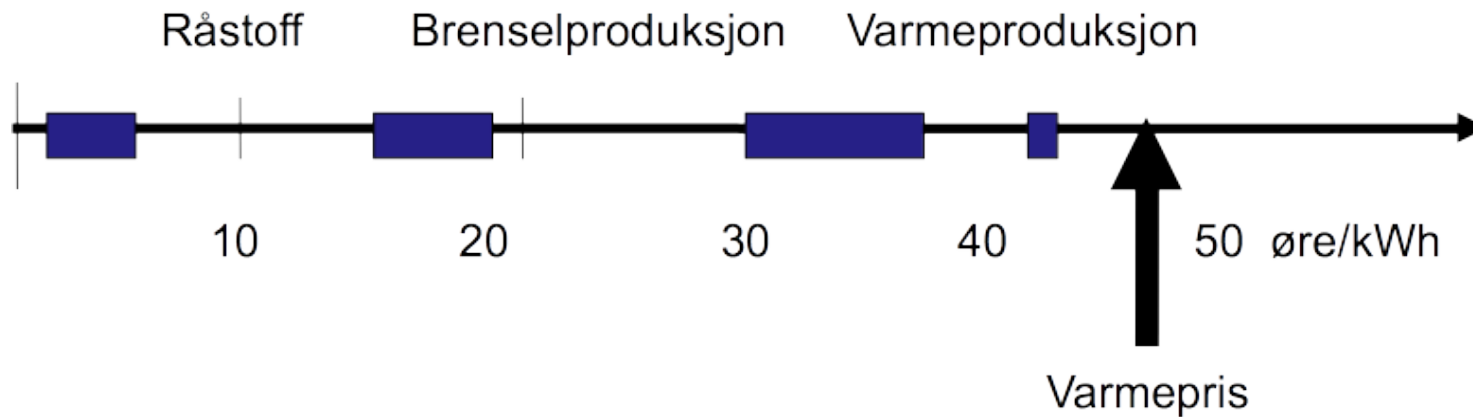


Morgedal biovarme

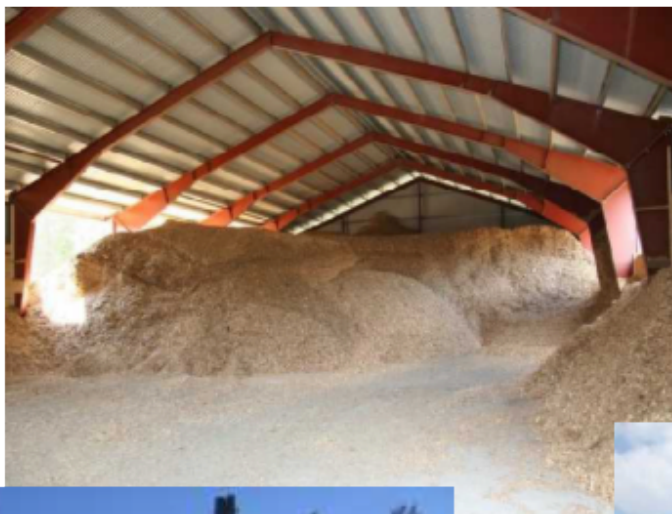
Bonden som "varme rom" leverandør



= Gardbrukeres eller varmeselskapets kapital- og/eller arbeidsinntekt som andel av den totale varmeprisen



Noen med egen flisproduksjon, andre ikke



Dokka biovarme

Har egen lagerhall til flis på 1000 m²
Lagerplassen rundt (på 8 daa.) har
god plass til
lagring og tørking av tømmeret



Marka alders-sykehjem Gran kommune



Viktige momenter for å lykkes ved etablering av varmeselskaper

- Kort avstand fra kjele til kunde
- Kort transport av flis
- Lange avtaler på leveranse av varme
- Ved leveranser til nybygg - komme inn tidlig i prosessen



Nærvarmeanlegg må ikke komme i skyggen av fjernvarme



Loe Betongelementer Eiker bioenergi



Nærvarmeanlegg er et nødvendig og utmerket supplement til de store fjernvarmeanleggene

Varmedistribusjon/Infrastruktur



Nannestad sentrum

Fyrsentralen



Fjernvarmerør



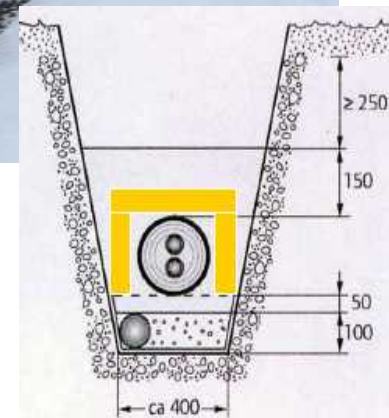
- Stål eller plast
- Plast tåler maks 90°C

Plastrør 2 typer. Maks 80/90 graders vann



Fjernvarmerør

Tilleggsisolasjon reduserer varmetapet



Desto høyre temp. på vannet desto mer tap,

Ved kryssing av plasser/veger

Sørg for så tørr grøft som mulig

Rørleggeren er en viktig person



Store prisforskjeller på fjernvarmerør og rørleggertjenster
Innhent pris fra flere leverandører

Varmedistribusjonssentral



**Fordelingsentral i
fyrhuset, mulighet for
utbygging**



Oppbygging av fordelingsentral i bygning



Varmemålere

Turføler

Integreringsverk
(avlesingsenhet)

Returføler

Vannmengdemåler

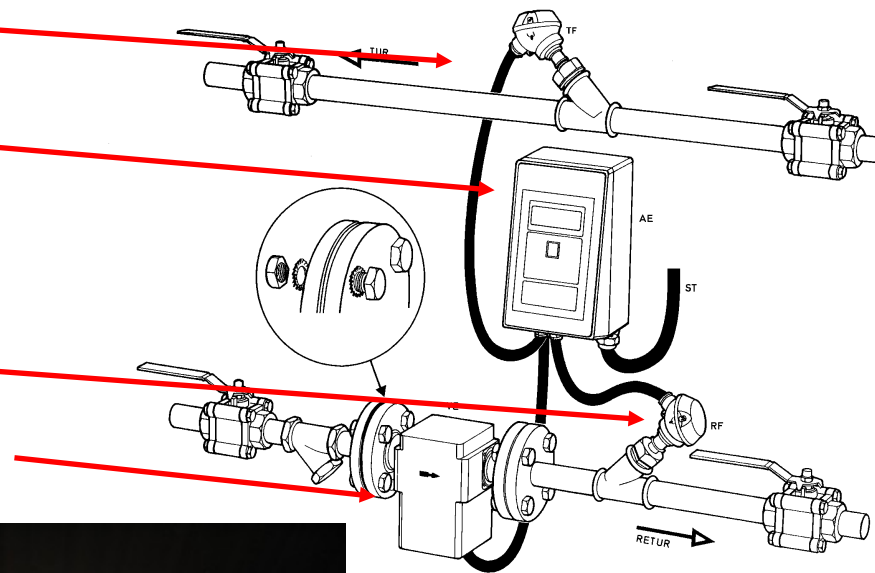
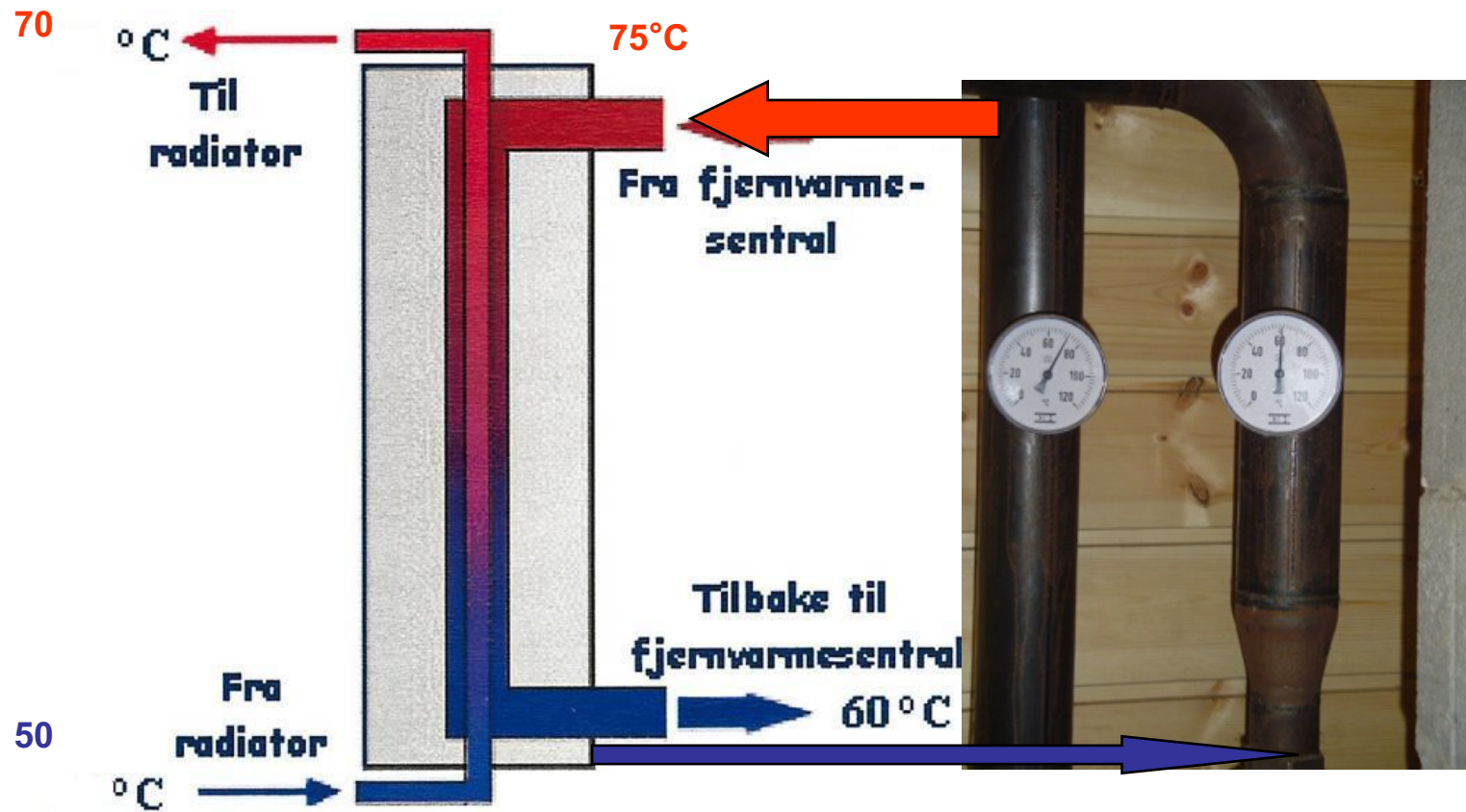
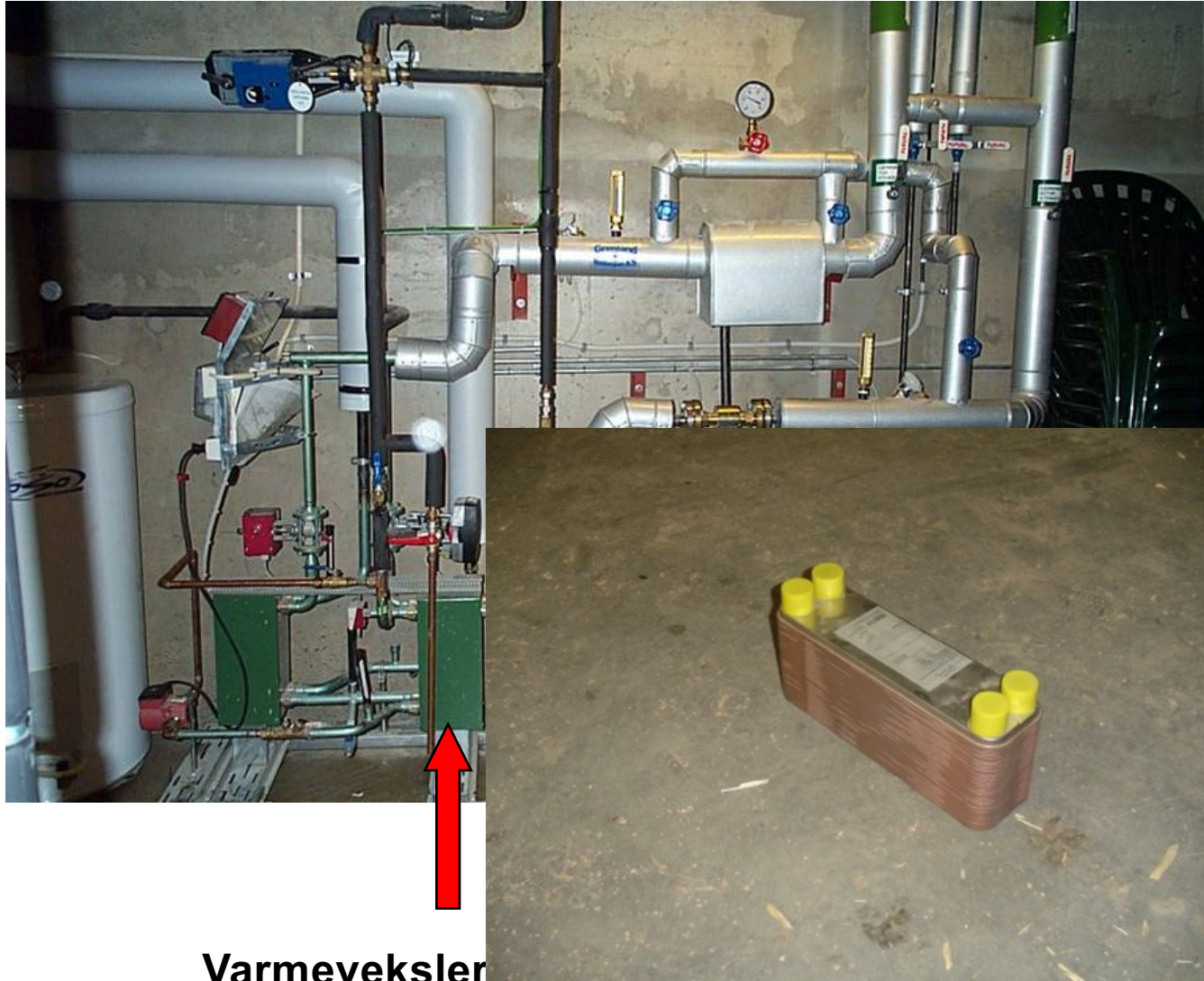


Fig.1



Varmeveksler

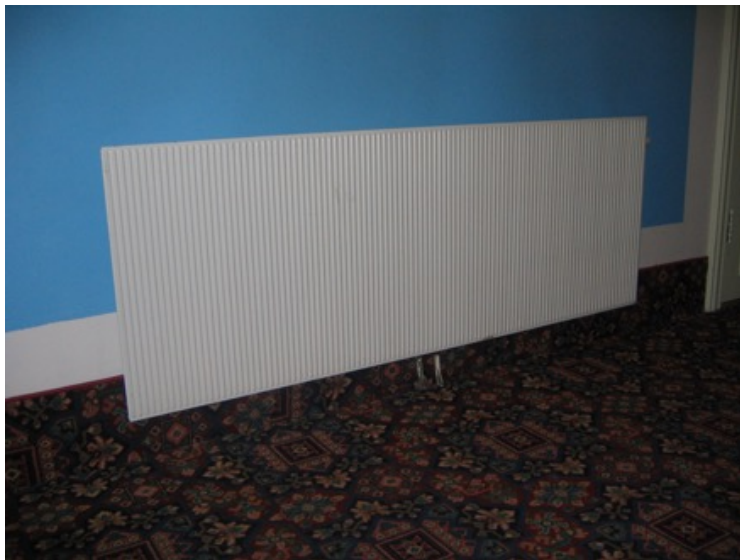


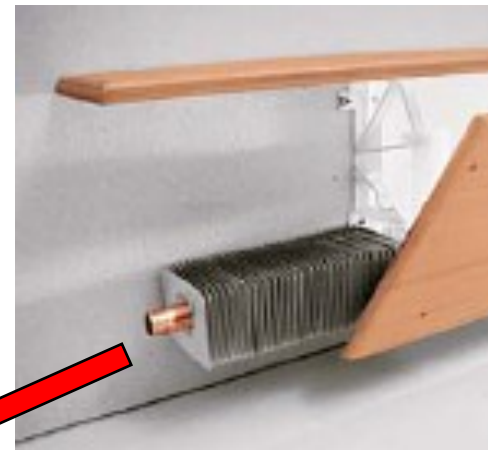


Varmeveksler

Varme rom

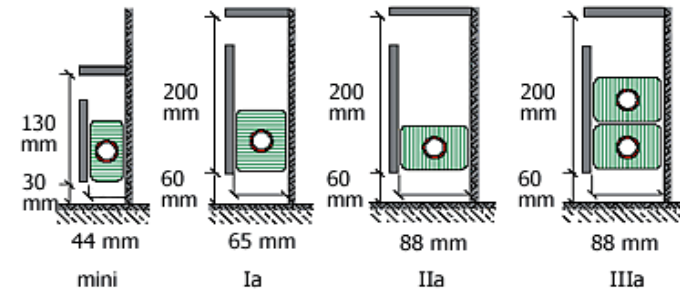
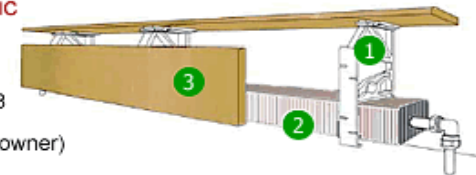
Tradisjonelt





Baseboard Classic

- 1 Bracket
- 2 Heating Element 18
- 3 Wooden Cover (Completed by the owner)



Flere muligheter



Vifteradiator
1350 til 5400 W

Noen eksempler på designradiatorer





SKOGSELSKAPET



GARDSVARMEANLEGG - EN BYGGEVEILEDER

