

Veien til biovarme

Manual for produksjon av
biovarme fra biobrensler



Forord

Her kommer en revidert utgave av "Veien til Biovarme" som opprinnelig ble utgitt i januar 2006. Denne reviderte utgaven (2. utgave) utgis nå i januar 2011.

Vi vil påpeke at en vellykket bygging og drift av et biobrenselanlegg krever god planlegging i hele kjeden "fra stubbe til varme rom". Etablering av et velfungerende varmeselskap like så. For å lykkes er det en rekke tekniske, administrative og økonomiske faktorer som må på plass - i riktig rekkefølge. "Manual for biovarmeprosjekter" er et redskap for alle som ønsker å gjennomføre et slikt prosjekt.

Manualen er produsert av Norsk Bioenergiforening i samarbeid med Norges Vel og Energigården. Forfattere av 1. utgave var: Tor Breen, Ole Jørgen Liodden, Øystein Farsund og Arnold Kyrre Martinsen, som også har vært redaktør for prosjektet. I tillegg har Erik Eid Hohle, Erik Nilssen, Eiliv Sandberg, Petter H. Heyerdahl og Mats Rosenberg bidratt med nyttige innspill og synspunkter til prosjektet.

I denne reviderte utgaven (2. utgave) har Arnold Kyrre Martinsen(NoBio) og Lars Granlund(NoBio) vært redaktører for arbeidet. I tillegg har NoBios Cato Kjølstad bidratt på spesielle temaer. I kapitlet om "verktøykassen", juridiske forhold og avtaler har advokatene Espen Bakken, Ingrid Lund og øvrige utvalgte medarbeidere bidratt. Forsikringsdelen er gjennomgått av Frode Johansen fra forsikringsmeglerforetaket Willis. Videre har også Eiliv Sandberg og Mats Rosenberg bidratt på spesielle temaer.

Arbeidet er delvis finansiert gjennom Landbruks- og matdepartementets program for økt verdiskapning innen bioenergi fra landbruket, som administreres av Innovasjon Norge. En stor takk til alle som har bidratt til ferdigstilling av manualen.



Innholdsfortegnelse



Innledning.....	8	DEL 2	
Litt om bruk av manualen.....	9	Hvordan gjennomføre biovarmeprosjektet	22
DEL 1		Forretningside - oppstart av prosjektet	23
Om produksjon av biobrensel og biovarme	10	Få med "ildsjeler" så tidlig som mulig i prosessen	23
Verdikjeden fra biobrensel til biovarme.....	11	Luft ideen for flest mulig interesserte.....	23
Råstoff	12	Opprett arbeidsgruppe/interimsstyre	23
Brenselproduksjon	13	Litt om prosjektplanlegging og faseinndelt prosjektutvikling	23
Uttak av biobrensler fra skogen.....	13	Forstudie - forretningsideen konkretiseres ..	24
Transport.....	14	Markedsvurdering.....	25
Tørking.....	14	Ressurskartlegging – hva finnes av lokale ressurser?	25
Terminaler/ lagring.....	15	Mulige energiprodukter og løsninger	26
Foredlet brensel.....	15	Forutsetninger for samarbeid om varmeleveranse.....	26
Varmeproduksjon.....	16	Videre oppfølging av forstudien.....	27
Brenselmottak/-lager ved varmesentralen.....	16	Intensjonsavtaler.....	27
Innmatingssystem for brensel til forbrenningsanlegget.....	16	Forprosjektet.....	28
Forbrenningskammeret.....	17	Forprosjektets innhold.....	28
Kjelsystem.....	17	Beregning av effekt og energibehov	28
Feiing og automatisk feiing.....	18	Kartlegg kundegrunnlaget og etterspørselen	28
Askesystem	18	Beregning av årlig varmebehov og effekt.....	28
Rensing av røykgass	18	Dimensjonering av nær-/fjernvarmenettet.....	29
Varmenett for distribusjon av varmen	18	Dimensjonering av vannkapasiteten	29
Valg av tekniske løsninger.....	19	Plan for brensellogistikk.....	30
Plassering av varmesentral	19	Priser på biobrensler.....	30
Aktuelle rørsystem for varmedistribusjon.....	20	Fyringstekniske løsninger - valg av forbrenningsanlegg.....	30
Rør for nærvarmeanlegg	20	Økonomiske kalkyler	31
Rør for fjernvarmeanlegg.....	20	Driftsøkonomiske kalkyler.....	31
Dimensjonering, monteringsveiledning og grøfteutforming.....	20	Kalkyle for alternativ oppvarming.....	35
Bruk av bioenergi gir klimagevinster	21		



Investeringskostnader og finansieringsplan.....	35
Finansiering	35
Offentlige støtteprogrammer	35
Bruk av konsulenthjelp i forprosjektet.....	37
For videre fordypning	38
Etablering av varmeselskapet.....	38
Ansvarlig selskaper - ANS og DA.....	38
Selskap med begrenset ansvar - Samvirkeforetak og Aksjeselskap	38
Aksjeselskap (AS)	38
Samvirkeforetak (SA).....	39
Valg av selskapsform	41
Ingen fasit for valg av selskapsform.....	41
Utforming av vedtekter og avtaler for selskapet.....	41
Fra formell etablering til operativ drift	42
Realisering av biovarmeanlegget	42
Gjennomføring av utbyggingen.....	42
Sjekkliste for gjennomføring av prosjektet	43
Kvalitetssikring av finansieringsplan	43
Valg av leverandør	43

Drift av anlegget - oppfølgingsrutiner

Sikre brenselleveranser	45
Økonomistyring	45
Inntekter i driftsfasen	45
Kostnader i driftsfasen	45

DEL 3

Appendiks - Verktøykassen

Administrative forhold

Brønnøysundregisterene.....	47
Enhetsregisteret.....	47
Foretaksregisteret.....	47

Merverdiavgiftsregisteret

Forsikring.....

Tingforsikring for bygninger og løsøre	48
Maskiner inventar og løsøre	48
Flyttbare varmsentraler	48
Prosjekt/montasje.....	48
Ansvarsforsikring.....	48
Avbruddsforsikring/Driftstap.....	49
Arbeidsmaskin og biler	49
Personforsikring	49
OTP - Obligatorisk tjenestepensjon.....	49

Huskeliste - Hva trenger du?

Offentlige regler og godkjenningsrutiner for biobrenselanlegg50

Offentlige institusjoner - ansvar og godkjenning	50
Statens bygningstekniske etat (BE).....	50
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)	50
Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif)	50
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	50
Kommunen	50
Fylkesmannen	50
Retningslinjer og veiledere	50
Teknisk godkjenning av fyranlegg	50

Avtaler og vedtekter52

Innhold.....	52
Intensjonsavtaler	52
Forslag til intensjonsavtale for etablering av prosjektet	53
Forslag til intensjonsavtale for leveranser av biovarme	54
Forslag til intensjonsavtale med brenselleverandører	55
Noen relevante standardavtaler.....	56
Avtale om levering av brensel.....	57
Avtale om leveranse av fyringsanlegg for biobrensel	62
Avtale for varmeleveranse	66

Standardvedtekter for biovarmeselskapet.....	72
Forslag til vedtekter for samvirkelag (SA).....	72
Forslag til vedtekter for aksjeselskap (AS).....	74

Fakta om biobrensel76

Generelle ord og begreper77

Måleenheter og omregningsfaktorer.....	78
Fastmasseprosent og volumberegninger	78
Effektiv brennverdi og tørr-rådensitet for ulike treslag.....	78
Effektiv brennverdi for ulike biobrensler	79

Noen nyttige adresser80

Innledning



I de siste årene har bioenergi blitt et satsingsområde innen energisektoren. Svingende og økende priser på elkraft og fyringsolje har ført til at stadig flere ønsker å utnytte biobrensler til oppvarming. Tradisjonelt har vedfyring vært (og er) den viktigste formen for biobrensel til oppvarming i Norge. Med nyutvikling og gunstigere rammebetingelser har nye og mer moderne teknologier for bruk av bioenergi gjort seg gjeldende i markedet. For bare noen år siden var det få som kjente til pelletsfyring og bruk av pelletskaminer som et alternativ til vedovnen eller parafinbrenneren. I dag er pellets og pelletsfyring en godt innarbeidet teknologi som mange kjenner til. Likeledes har det blitt mer vanlig å utnytte biobrensler i sentralvarmeanlegg, nærvarmeanlegg og fjernvarmeanlegg. I det hele tatt har både norske myndigheter og markedet begynt å fokusere på at vi skal redusere bruken av elkraft til oppvarming, og heller satse på vannbåren varme og energifleksible løsninger som gjør det mulig å benytte mange typer energikilder.

Varmemarkedet i Norge utgjør anslagsvis i overkant av 50 TWh. Varmebehovet fordeler seg på ulike typer bygninger og er ivaretatt av forskjellige energikilder. Ifølge statistikken står bruken av elkraft i panelovner for den klart største varmeproduksjonen med ca 35 TWh. Deretter kommer vedfyring (7 TWh), lettoljefyrte kjeler (4 TWh) og kjeler som benyttet uprioritert kraft (2,5 TWh). På en femte plass ligger fjernvarme (5 TWh). Fjernvarme er ikke en energikilde, men en energifleksibel måte å fordele varmen på.

Både Olje- og energidepartementet (OED) og Landbruks og matdepartementet (LMD) har uttalt et sterkt ønske om at bruken av bioenergi økes i de nærmeste årene. Energimyndighetene ser på bioenergi som et realistisk alternativ til bruk av elkraft i varmemarkedet. El-kraft er en høyverdig energiform som heller bør nyttes til lys og drift av maskiner og motorer istedenfor til oppvarming. Olje- og energidepartementet ser derfor positivt på at det satses på vannbåren varme og at bioenergi brukes som energikilde i varmemarkedet. I Bioenergi strategien fra 2008 legger OED opp til en målsetning som skal sikre 28 TWh bioenergi i 2020. OED finansierer industriell utbygging av bioenergi gjennom Enova SF.

LMD legger opp til at bioenergi skal bli et utvidet satsingsområde for landbruket. De landbrukspolitiske motivene for økt satsing på bioenergi er ønsket om bedre utnyttelse av skogsressursene og behovet for å starte ny næringsvirksomhet i landbruket. I tillegg vil økt bruk av bioenergi fra landbruket redusere klimagassutslippene fra sektoren. Med utgangspunkt i dette har LMD et bioenergi program for økt verdiskaping fra bioenergi i landbruket. Bioenergi programmet administreres av Innovasjon Norge, og skal bidra til at landbruket tar initiativet til produksjon og salg av biobrensler og biovarme.

Med manualen ønsker NoBio å gi brukeren et verktøy for å gjennomføre planleggings- og etableringsprosessen av et varmeselskap.

LITT OM BRUK AV MANUALEN

Å etablere og drive et varmeselskap krever god planlegging. Denne manualen gir deg ikke detaljkunnskaper om alle aktivitetene du må forholde deg til i prosessen. Hensikten med manualen er å gi et overblikk over de forskjellige fasene som det er naturlig å gjennomføre ved etablering av et biovarmeselskap. Manualen er ment som et verktøy for å gjøre brukeren bedre rustet til å føre prosjektet fram til målet på en enkel og mer effektiv måte. Fokus er satt på sentrale tekniske, administrative og økonomiske problemstillinger som kan oppstå i forbindelse med etablering av et biovarmeselskap. I enkelte kapitler er det satt opp en litteraturliste med tips om nyttig faglitteratur eller nettsteder.

Manual for biovarmeprosjekter er delt inn i tre deler:

Del 1 Om produksjon av biobrensel og biovarme

Denne tekniske delen gir en kortfattet og oversiktlig gjennomgang av produksjonslinjen fra høsting av brenselråstoff i skogen til leveranse av biovarme til kundene.

Del 2 Hvordan gjennomføre biovarmeprosjektet

Her kommer vi inn på de organisatoriske sidene forbundet med etablering av biovarmeprosjekter. Gjennom denne delen ønsker vi å beskrive en fornuftig plan for gjennomføring av prosjektet, samtidig som vi peker på de viktigste milepælene som bør settes i prosessen. Denne delen er bygget opp slik at aktivitetene som beskrives kommer i kronologisk rekkefølge. Beskrivelsen begynner med en omtale av de første famlende forsøkene på å unnfange og utvikle en forretningside, og avsluttes med at det planlagte biovarmeanlegget realiseres og settes i drift.

Del 3 Appendiks - Verktøykassen

I siste del har vi samlet en del praktisk informasjon, som kan være nyttig i forbindelse med etablering av et varmeselskap. Her finner du blant annet informasjon om hvilke regler og forskrifter som må følges i prosessen. Vi har lagt ved noen forslag til intensjonsavtaler og maler for ulike kontrakter, avtaler og vedtekter. Det er også lagt ved nyttige adresselister. Verktøykassen er et godt supplement til resten av manualen, med mye konkret og verdifull informasjon.

DEL 1 -

Om produksjon av biobrensel og biovarme



VERDIKJEDEN FRA BIOBRENSEL TIL BIOVARME

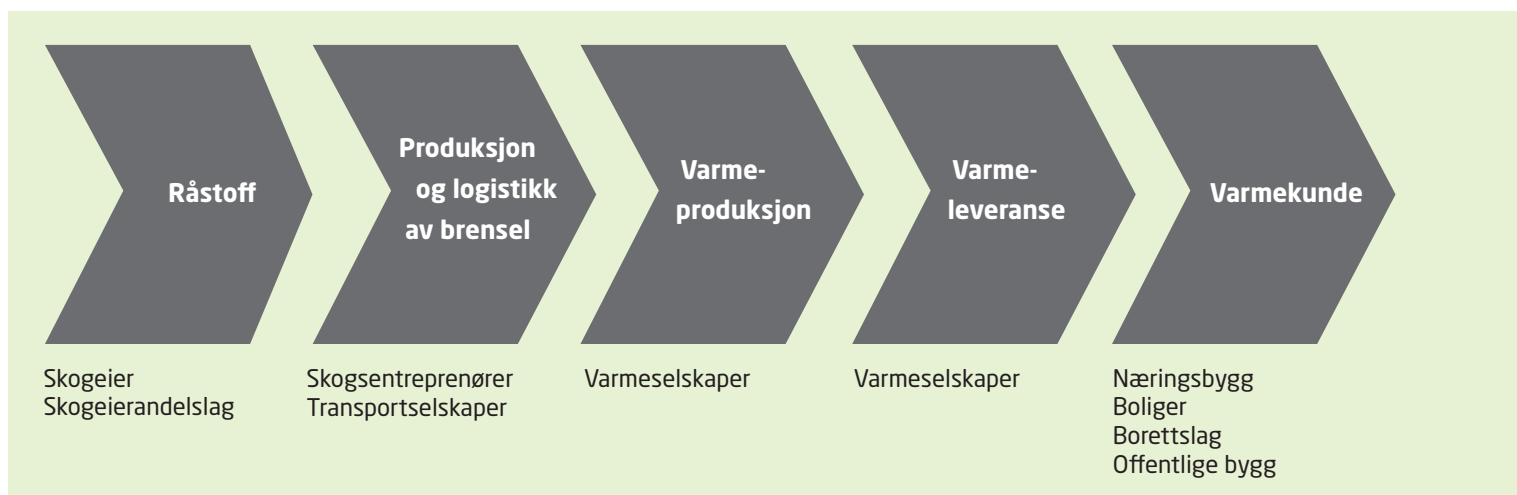
Verdikjeden fra råstoff i form av biomasse til varme består av flere trinn. Råstoffet skal avvirkes og transporteres til anlegg hvor det omformes til et egnet brensel, eksempelvis skogsflis. Brenselet må deretter transporteres til varmesentralen hvor brenselet forbrennes og avgir varme til vann. Varmen distribueres til brukeren som varmtvann. Hvert ledd i kjeden representerer en verdiøkning av produktet. For eksempel er produksjonskostnad (og salgspris) per kWh for flis lavere enn per kWh levert varme. En varmeentreprenør deltar i hele eller deler av verdikjeden fra råstoff til biovarme. Mulighetene for inntjening

blir større desto flere ledd i verdikjeden varmeentreprenøren "eier". Eksempelvis har Sverige, Østerrike, Tyskland og Finland gode erfaringer med "bondevarme" der bonden, skogeieren eller grupper av disse leverer biovarme og deltar i hele prosessen. Dette krever kunnskap på mange områder, og i Norge er fortsatt bondevarmekonseptet lite utnyttet.

Verdikjeden

Verdikjeden for biovarme består av trinnene:

- Råstoff
- Brenselproduksjon og brensellogistikk
- Varmeproduksjon
- Varmeleveranse
- Varmekunde



For hvert trinn i verdikjeden utføres det et foredlingsarbeid (manuelt eller mekanisk) som krever innsats i form av arbeidstid, maskiner, bygninger, transportsystem og tekniske innretninger. Hvert trinn i prosessen tilfører produktet økt verdi og økt kostnad. Enkel og effektiv logistikk fram til avlevert biovarme vil derfor være av stor betydning for å få god økonomi i produksjonen.

Fortjenesten i en verdikjede deles mellom aktørene i prosessen. Antall foredlingsledd eller aktører vil variere fra 1 til over 5, avhengig av organiseringen av produksjonen. Koordinering av mange aktører i en verdikjede vil ofte være utfordrende og arbeidskrevende. Et biovarmeselskap med kontroll over hele verdikjede kan hente ut en større andel av fortjenesten, enn en ren leverandør av brensel. Samtidig gjenspeiler også dette risikoen man påtar seg. Mulighetene for større fortjeneste forutsetter at man er minst like effektiv og rasjonell som andre aktører som kan leies inn. Ettersom biovarmeleveranser vanligvis er relativt små, er også inntektsgrunnlaget begrenset. Det er derfor mindre lønnsomt med svært spesialisert produksjon, som krever store invester-

inger, for hvert av trinnene i verdikjeden. Hvis behov for store investeringer i utstyr for brenselproduksjon bør det vurderes om brenselet kan kjøpes inn fra andre leverandører inntil årlig varmeleveranse og andre forhold tilsier at selskapet kan ta kontroll over hele verdikjeden.

Eksempel på verdikjede fra skog til varme

Figuren over viser verdikjeden for biovarme. De mest aktuelle skogsbrensler for energiproduksjon er biprodukter og avfallsprodukter fra tradisjonell skogsdrift. Trinn 1-2 under råstoffproduksjonen er arbeidsoperasjoner som skogeieren uansett gjør i forbindelse med tømmerdriften. Med økt etterspørsel etter energivirke kan skogeieren etter hvert bli motivert til endret skogskjøtsel og avvirkning. Ved trinn 3 står skogeieren (og skogsentreprenøren) overfor det første reelle valget om å utnytte deler av avvirkingen til biobrensel. For utnyttelse av energivirket vil markedsnærhet, teknologiske og logistiske utfordringer, og ikke minst kompetanse være avgjørende faktorer for lønnsomheten i prosjektet.

Tabell 1 Eksempel på verdikjede for biovarme basert på skogsbrensel frem til kunde

Råstoff	Brenselproduksjon	Varmeproduksjon	Varmeleveranse
1 Skogskjøtsel - planting - ungskogpleie - tynning 2 Avvirkning - felling - kvisting - aptering 3 Sortering av virke - industrivirke - energivirke 4 Transport - utkjøring til bilvei - transport av råstoff til videreforedling	5 Lagring - råstofflager 6 Videreforedling - kløyving (ved) - flising - (tørking) - pelletering - brikettering 7 Ferdiggjøring - emballering - merking 8 Lagring - ferdig brensel klar for levering transport 9 - sluttbruker - varmeverk	10 Lagring 1 - sesonglager for biobrensel 11 Lagring 2 - mellomlager i brensel silo 12 Brenselinnmating - manuell - automatisk 13 Energiomforming - brenselovn - kjel - askehåndtering - avgassrensing	14 Distribusjon av ferdig varme - vannbåren varme - luftbåren varme - elkraft via strømmettet

RÅSTOFF

Ved fotosyntesen lagres solenergi som kjemisk bundet energi i plantene. Denne energien kan omdannes til nyttbar energi ved forbrenning, forgassing, fermentering etc. All biomasse kan derfor i utgangspunktet benyttes til energiproduksjon. Norges energiforbruk basert på biomasse fra jordbruk, skogbruk og bioavfall utgjør ca. 16 TWh/år, eller 9 % av energibruken. Ut i fra økologiske og tekniske forhold er det mulig å øke uttaket av biomasse fra skogen med ca 40 TWh/år.

Tabell 2 Potensialet for økt uttak av bioenergi skogbruk (Skog og landskap 2009 - Energipotensialet fra skogen i Norge)

	TWh	TWh (40 % fuktighet)
Tilvekst ¹	55,7	50,7
Avvirkning	26,3	23,9
Tilgjengelig virke	29,4	26,8
15 % økt veibygging	11,1	10,1
Potensial for økt bioenergi	40,5	36,9

¹ Uten nåler/lauv og røtter < 5 cm juster for driftsveivstander, helling og miljøhensyn

Av potensialet på 36,9 TWh utgjør GROT 14,7 TWh og stubber/røtter 8,3 TWh.

Tabell 3 Potensialet for produksjon av fast, flytende og gassformig biobrensel fra jordbruket, industriavfall etc.

	TWh
Oljevekster ¹	0,2
Korn og poteter ¹	0,2
Halm, gras, energiskog ¹	1,8
Biogass fra våtorganisk avfall, annet avfall og husdyrgjødsel ²	5,3
Sum	7,5

¹ Kilde: Østlandsforskning (2007): Bioenergi i Norge - potensialer, markeder og virkemidler.

² Kilde: Østfoldforskning AS og Universitetet for miljø- og biovitenskap (2008): Potensialstudie for biogass i Norge

Som vi ser av tabellene representerer skogen den største ressursen, både med hensyn til dagens bruk og potensiale. Jordbruket og biologisk avfall fra eksempelvis trebearbeidende industri er også viktige råstoffressurser for uttak og bearbeiding av aktuelle biobrensel.

De viktigste råstoffraksjonene til brenselproduksjon fra skogen er:

- tømmerstamenter av lav kvalitet (stammevirke)
- bar- og lauvtrevirke fra avstandsregulering i ungskog (stammevirke, heltre)
- bar- og lauvtrevirke fra tynning / linjerydding, veikant stammevirke, heltre)
- greiner og topper/hogstavfall (GROT)
- stubber og røtter

Driftsplaner i skogbruket baseres tradisjonelt på uttak av sagtømmer og massevirke. Uttak av skogsbrensel har hittil hatt liten interesse, bortsett fra at en del lauvtrevirke har blitt opparbeidet til ved. Men i den siste tiden har mange i skogsektoren begynt å vise interesse for uttak av skogsbrensel som et nytt sortiment.

En varmeentreprenør med bakgrunn i landbruket har ofte tilgang på egne biomasseressurser, og kan dermed selv dekke inn store deler av brenselbehovet. For varmeentreprenøren er det gjerne rundvirke av lavkvalitets gran eller furu som brukes som råstoff til varmeleveransen, mens vedproduksjon av lauvvirke gir bedre økonomi for denne fraksjonen.

BRENSELPRODUKSJON

Det er stor forskjell på de ulike biobrenslenes råstoffkilder og kvalitet. Sluttproduktet kan foreligge i flere former:

Fast form: ved, flis, pellets, briketter, bark, halm, torv etc.

Flytende form: bioolje, biodiesel, etanol etc.

Gass: deponigass, biogass, gass fra forgassing/pyrolyse av fast biobrensel.

For tradisjonell varmereproduksjon blir det i hovedsak brukt faste brenslar som høstes fra skogen.

Forbrenningsanlegg stiller ulike krav til brenselet. For å få god energiutnyttelse og ren forbrenning må anleggene tilpasses de brenslar som skal brukes. Større biobrenselanlegg (1 MW) vil som regel kunne brenne råere brensel som GROT, våt flis og bark, mens pelletskaminer må bruke standardisert pellets. Brenselet må tilfredsstillende de kvalitetskrav som forbrenningsanlegget krever. I denne sammenheng er det viktig å ha et kvalitetskrav eller en standard for det aktuelle brenselet tilpasset den bruk det er tiltenkt. Det er foreløpig ikke laget noen egen norsk standard for flis, men det ble i desember 2010 opprettet en komité hos Standard Norge som vil vurdere behovet og utformingen av en slik standard. De eneste tilgjengelige norske standardene for biobrenslar er:

NS 3165:1999 Biobrensel - Sylinderformede pelleter av rent trevirke - Klasseinndeling og krav

NS 3166:1999 Biobrensel - Bestemmelse av mekaniske styrke av pelleter

NS 3167:1999 Biobrensel - Bestemmelse av fuktinnhold i laboratorieprøver

NS 3168:2000 Biobrensel - Brenselsbriketter - Klasseinndeling og krav

NS 4414:1997 Ved til brensel i husholdninger

EUs standardiseringskomite CEN, (European Committee for Standardization), har utarbeidet en rekke standarder for biobrensel som nå er gjort gyldige som norsk standard. Du finner mer informasjon om de norske standardene på hjemmesiden til Standard Norge (www.standard.no).

Et godt sluttresultat er avhengig av at man først gjør en grundig analyse av hva slags brensel som er aktuelt, det være seg egenprodusert eller kjøpt. Basert på dette vurderer man valg av forbrenningsanlegg nærmere.

Avhengig av råstoff og bruksområde kreves ulike arbeidsinnsats og kapitalbinding. Det representerer foredlingskostnaden ved brenselproduksjonen som kommer i tillegg til råstoffkostnaden. Råstoffet, for eksempel kvist, furuslip eller halm, må bearbeides for det kan mates inn i brenselanlegget. En fylldig beskrivelse av disse prosessene finnes i lærebøker som "Bioenergi - miljø, teknikk og marked". Selvforsyning med biobrensel til biovarme medfører økt behov for lagersystemer og kapitalbinding. Mange vil derfor selge biobrensel til anlegget i perioder med stor tilgang og lagerholdning, og kjøpe biobrenslar i perioder med redusert brenseltilgang. For mange biovarmeleverandører er det derfor nødvendig å sikre brenseltilgangen med en brenselavtale.

Uttak av biobrenslar fra skogen



Flishogger montert på lassbærer (Kai Tilley/Norsk Skogbruk)

Produksjon av flis i skogen

I enkelte tilfeller kan flisa bli hugget ferdig i skogen. I storskala produksjon samles skogsavfallet (GROT) eller tynningsvirket (heltre) ofte i hauger ved hjelp av en lassbærer. Deretter mates biomassen inn i en mobil flishogger med container. Slike flisaggregater monteres gjerne på en standard lassbærer. Et slikt aggregat har egen motor som driver flishoggeren. Flisa blåses direkte i f.eks. 20 m³ containere. Når containeren er full, kjører hoggeren og tipper flisa over i en større container ved vei. Flisa kjøres derfra med lastebil til lagerplass eller varmesentral. Et slikt aggregat er typisk på rundt 450 hk og har en hoggekapasitet i området 60-100 lm³/time. En slik logistikk er mest vanlig når det skal hogges GROT eller heltre, og hoggekapasiteten blir derfor lavere enn når det hogges stammevirke. Dessuten får hoggeren nedetid ved transport av flis til vei. Med optimalt opplegg kan en slik maskin klare å produsere i overkant av 100 000 lm³/år.

En annen driftsform er å benytte seg av traktormonterte eller lastebilmonterte flishoggere. Disse hoggerne benytter enten kraftuttaket eller en egen motor. En ulempe med en lastebilmonterte hoggere er at disse får nedtid når lastebilen frakter flis, fordelene er at man kan ha et kjøretøy istedenfor to. For traktormonterte blir fordelene og ulempene tilsvarende motsatt. En traktormontert hogger produserer vanligvis mellom 20-80 lm^3/time . Kapasiteten varierer med råstoffet og er høyere med stammevirke enn for heltre og GROT. Vanlig logistikk for lastebil- og traktormonterte hoggere er at lassbæreren kjører virket fram til vei der hoggerene fliser direkte i container. På denne måten blir terrengetransporten så kort som mulig. Fordelen og ulempene mellom de ulike alternativene må vurderes, og et godt totalresultat bør som hovedregel ha som mål at antallet omlastinger blir færrest mulig.

Uttak av fast virke

I noen tilfeller kan det være mest praktisk å kjøre ut stammevirke fra skogen og til terminal for flising, evt. direkte til forbrenningsanlegg for lagring og flising direkte i silo. Den siste løsningen er mest rasjonell, men ofte ikke praktisk mulig å gjennomføre. Hogstavfall (GROT) som bunes for uttransportering kan også være aktuelt for storskala anlegg. Slik bunting brukes i Finland og Sverige. Buntmaskinen monteres på en standard lassbærer. En bunt er typisk tre meter lang med diameter 75 cm og kan kjøres fram til fyringsanlegg eller brenselproduksjonsanlegg. Fordelen med en slik håndtering er at buntene passer inn i logistikksystemet for tradisjonell tømmertransport. Hogstavfallet er i tillegg komprimert, slik at energimengden øker og transport kostnadene reduseres.

I Norge har en erfart at det ofte kan det være mest hensiktsmessig å lagre virke (stammevirke, heltre og GROT) for naturlig tørking ved vei. Slik plasser bør være luftige og solrike og virket bør dekket til med impregnerert papp. Som nevnt i senere avsnitt kan dette påvirke totaløkonomien i prosjektet. Hvilken logistikkjede man til slutt velger vil være avhengig av tilgang på maskiner, økonomi, transportavstander og volumer.

Transport

Det blir fort mye transport av råstoff i forbindelse med et biovarmeprosjekt. Transport av brenselflis over lengre avstander ($> 20 \text{ km}$) egner seg best i containere med volum på 20 lm^3 eller mer. Containerne fraktes direkte til energisentralen eller til et mellomlager. Lasten blir her veid eller volummålt, og i tillegg kan flisa bli analysert for vanninnhold. For transport til lokale varmesentraler kan traktor med henger eller containervogn (10-20 lm^3) være et godt alternativ. På denne måten kan gårdbrukere utnytte egen maskinpark til brenseltransporten.

Transport av fast virke og flis kan ha avgjørende betydning for prosjektets lønnsomhet. Volumforholdet mellom før og etter flising er $1 \text{ fm}^3 \approx 2,5 \text{ lm}^3$. Begrepet fastmasse kan da defineres som; $1 / 2,5 = 0,4$ eller 40 %. Dermed er det 40 % fast flis og 60 % luft. Man transporterer m.a.o. vesentlig mer luft i et flislass enn en

henger med fast virke. Det er derfor viktig å ha en mest mulig rasjonell logistikkplan for å identifisere prosjektets logistikkostnad.

Containerbiler koster ca 15 kr/km å leie inn, og de faktureres begge veier. Lassvolumet (2 containere) er 75-80 lm^3 . Eksempelvis vil da en transport over en strekning på 50 km (100 km t/r) koste ca 1 500 kr, eller 20 kr/ lm^3 (2,7 øre/kWh).

Brenselhalm kan over mindre strekninger transporteres med traktor og stor henger. Her har landbruksnæringen et fortrinn ved å kunne benytte egen maskinpark.

Tørking

Brennverdien (energiinnholdet) i brenselet øker med redusert vanninnhold. Det er derfor viktig å tørke brenselet, fortrinnsvis gjennom naturlig tørking på en solrik og luftig plass. For skogsbrensel innebærer dette overdekking med papp eller plast for hogstavfall eller rundvirke som senere skal flises. Brenselet må legges på luftig underlag.

Mindre biobrenselanlegg opptil ca 0,8 MW krever ofte relativt tørt brensel, med en fuktighet på under 35 %. Biobrenselanlegg med ristfyring har større fleksibilitet i forhold til fuktighetsinnhold og kan som regel ta flis med fuktighetsinnhold fra 30-60 %, avhengig av utformingen av fyringsanlegget.



Flis lastes over i container for videre transport (NoBio)

Samtidig blir slike anlegg dyrere slik at man bør vurdere ristfyring eller ei opp mot kvaliteten på brensel man tenker fyre med. Hvis man har tilgang på brensel som er for rått i forhold til kjel, innebærer dette behov for kunstig tørking. Partikkelstørrelse og luftgjennomgang er avgjørende for tørkeprosessen. Små flispartikler og god luftsirkulasjon gir rask tørking.

Ved kunstig tørking tilføres energi i form av kald eller helst oppvarmet luft eller overopphetet damp. Ved småskala flisproduksjon kan en bruke kjørbare plantørker som mange gårdbrukere har for tørking av korn og høy. Lønnsomheten ved kunstig tørking er en kost/nyttevurdering i forhold til oppnådd fliskvalitet og økte håndteringskostnader. Oppnår man tilfredsstillende kvalitet gjennom naturlig tørking må man nødvendigvis ikke fordyre flisproduksjonen gjennom kunstig tørking. Samtidig kan også plantørkene fungere som et midlertidig lager. Lagerstabil flis har fuktighet på under 22 %. Flis med fuktighet på inntil 35 % kan lagres midlertidig innomhus gjennom vinteren. Er fuktigheten høyere enn 35 % bør man følge med på flisen i forhold til fare for selvantennning.

Fordeler ved tørking av biobrensel:

- Den biologiske nedbrytningen av brenselet opphører ved fuktighet under 22 % (reduert tap av brensel ved lang tids lagring).
- Transport av fuktig brensel øker transportutgiftene siden energiinnholdet per lm^3 er lavere og fuktig brensel veier mer enn tørt brensel. (økte kostnader for transport av vann)
- Tørt brensel har høyere brennverdi enn rått brensel.
- Mindre risiko for soppdannelse ved lagring av tørt biobrensel.
- Ved bruk av rått brensel fryser dette ofte sammen i store klumper, som kan skape problemer for innmatingssystemet til fyranlegget

Terminaler/ lagring

Lagring av biobrensel er som regel nødvendig for å sikre forsyningen utover i fyringssesongen. Store mellom- og sesonglagre er energi- og ressurskrevende. Utfordringen blir dermed å holde rasjonelle lagre av egenprodusert og innkjøpt brensel.

Viktige forhold ved lagring av biobrensel er:

- Ufliset hogstavfall og rundvirke bør lagres utendørs, fortrinnsvis tildekket, og på luftige steder.
- Flishauger med rå flis bør komprimeres (maks. 7 meter i høyden) for å redusere oksygentilgangen og dermed faren for varmgang og selvantennning.
- Brenselet lagres på rent underlag for å unngå innblanding av stein, jord, sand og andre fremmedelementer som kan skape problemer ved forbrenning.
- Sesonglagre bør etableres ved energisentralen for å redusere transport- og håndteringskostnadene.

Foredlet brensel

Investeringsbehovet for brenselproduksjon vil være en avgjørende flaskehals for mange. Investeringskostnadene blir spesielt høye ved stor grad av foredling, som for eksempel ved produksjon av briketter og spesielt pellets. For å få god økonomi i slik produksjon, kreves som oftest større anlegg og dermed stort produksjonsvolum med et tilhørende stort marked. Ny teknologi for nedskalering av pelletsproduksjon gjør dette likevel interessant i spesielle tilfeller også for mindre aktører.



Flislager ved en varmesentral (Arnold Kyrre Martinsen)

VARMEPRODUKSJON

Varmeproduksjonen foregår i en biovarmesentral. Biobrenselet forbrennes i anlegget og varmen som produseres benyttes til oppvarming av vann. Det varme vannet distribueres for å dekke ulike oppvarmingsbehov. Varmesentralen har forskjellig oppbygning avhengig av brenselslag, størrelse og teknologi. Nedenfor følger en kort beskrivelse av hovedkomponenter man ofte finner i et biovarmesentral.

Brenselmottak / -lager ved varmesentralen

Dimensjonering og utforming av brensellageret vil variere ut fra brenseltype og tilgjengelighet. Viktige hensyn som må tas er:

- Brensellageret bør romme minst tre døgners brenselsforbruk ved 100 % belastning.
- Lastebiler må ha plass til å snu og til å tippe fulle lass.
- Brensellageret bør ligge under tak, slik at brenselets kvalitet ikke forringes ved nedbør.
- Sesonglagre bør vurderes hvis det er fare for ujevne priser og ujevn tilgang på brenselet gjennom året. Ofte kan brenseltilgangen være vanskelig mot slutten av fyringssesongen.
- Brensellageret bør utformes for å kunne ta imot forskjellige typer brenselleveranser, dvs både bak og sidetipp.
- Ved utforming av brensellageret må hensynet til arbeidsmiljøet ivaretas.

Innmatingsystem for brensel til forbrenningsanlegget

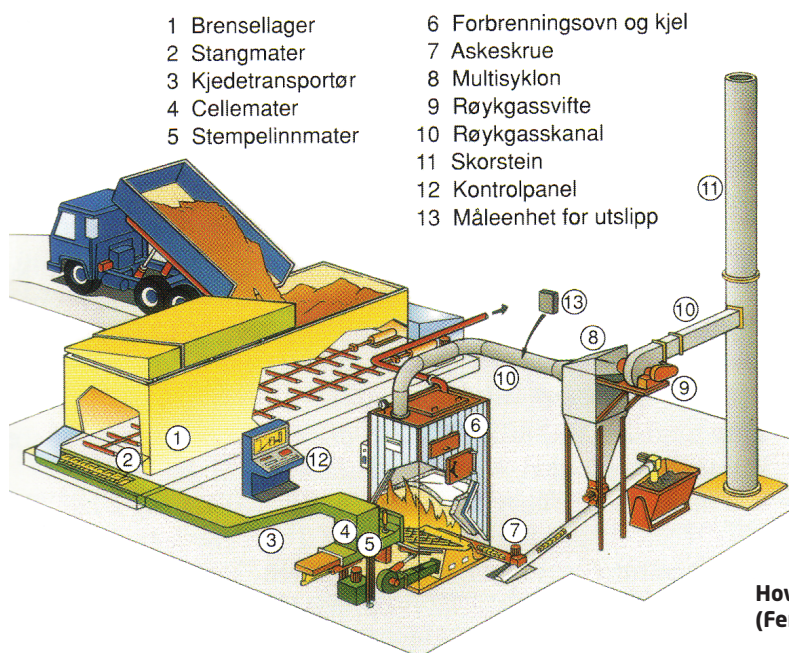
Innmatingsystemet må være tilpasset brenselets kvalitet. Misforhold mellom brensel og innmatingsystem er den hyppigste årsaken til driftsstans. Robusthet, brenselfleksibilitet og pris henger nøye sammen. Innmatingsystemet kan utformes og dimensjoneres slik at ulike brenseltyper kan nyttes. Enkel



Sirkelmating av flis (Øyvind Halvorsen/Trond Hammeren)



Stangmating av flis fra flissilo til forbrenningsanlegget (Arnold Kyrre Martinsen)



innmatning med færrest mulig skruer, retningsskifter, sluser og elektroniske apparater av god kvalitet bør benyttes. Problemer med brenselinnmatning kan føre til hyppig og kostnadsdrivende driftsstans ved enkelte biobrenselanlegg. De vanligste problemene er:

- Lange stikkere i brenselflisa har en tendens til å sette seg fast i flisskruer og sluser, spesielt der flisen skifter bevegelsesretning.
- Forurensinger i form av sand, grus eller andre fremmedelemerter.
- Is og frossent brensel vinterstid.
- Stor forskjell i stykkstørrelsen på brenselet kan gi ujevn og problematisk innmatning av brenselet.
- Mye finstoff med høy fuktighet kan ofte skape problemer med innmatning.

I praksis vil det være deltakerne i biovarmeprosjektet som skal drifte og holde anlegget ved like. Driftssikkerheten er derfor viktig, og virker direkte inn på anleggets årlige brukstid.

Hovedkomponentene i et biobrenselanlegg (Ferroli/Energigården)



Traverskran til mating av flis ved større bioenergianlegg (Arnold Kyrre Martinsen)

Forbrenningskammeret

Utforming av forbrenningskammeret varierer mye ut fra hvilke typer brensel som skal benyttes og størrelsen på anlegget. Uansett hvilken teknologi som velges, vil brenselet gjennomgå følgende fire faser i forbrenningsprosessen:

- Tørking
- Utglødning
- Forgassing / pyrolyse
- Utbrenning av røykgassene

De første fasene av forbrenningen skjer i primærkammeret med tilførsel av luft. Utbrenning av røykgassene skjer i sekundærkammeret med tilførsel av sekundærluft. Ofte vil primær- og sekundærforbrenningen skje i samme forbrenningskammer, mens i større moderne anlegg skjer forbrenningen gjerne i to atskilte kamre i forbrenningsanlegget.

Det finnes mange forskjellige tekniske løsninger for utforming av biobrenselanlegg. Ved prosjektering av varmesentraler til nærvarme og mindre fjernvarmeanlegg er det mest vanlig å benytte følgende teknologier:

Undermaterstoker

Brenselet blir matet inn nedenfra og opp i brennkammeret ved hjelp av en stokerskrue. Teknologien passer best til mindre anlegg for flis og pellets. Teknologien er rimelig og driftssikker. På den annen side stilles det krav til at brenselet er homogent og at en bruker samme type brensel over tid med maksimal fuktighet 30-35 %.

Ristovner

Ristovner kjennetegnes ved at brenselet forbrennes på en rist i forbrenningskammeret. Ristovner blir i stor grad benyttet til forbrenning av alle typer flis og briketter. Det skiller mellom ristovner med faste rister og ristovner med bevegelige rister. Ristovner med faste rister har en forholdsvis bratt vinkel på risten, slik at brenselet sklir over risten i løpet av forbrenningsperioden. Ristovner

med bevegelig rist har som regel mindre helling på risten. Her blir brenselet dyttet over forbrenningssonen ved hjelp av en mekanisk bevegelse av risten. Ristovner kan benytte flis med høyere fuktighet enn stokeranlegg. Enkelte ristanlegg med bevegelige rister kan forbrenne flis med opp til 60 % fuktighet.

Fluidized bed

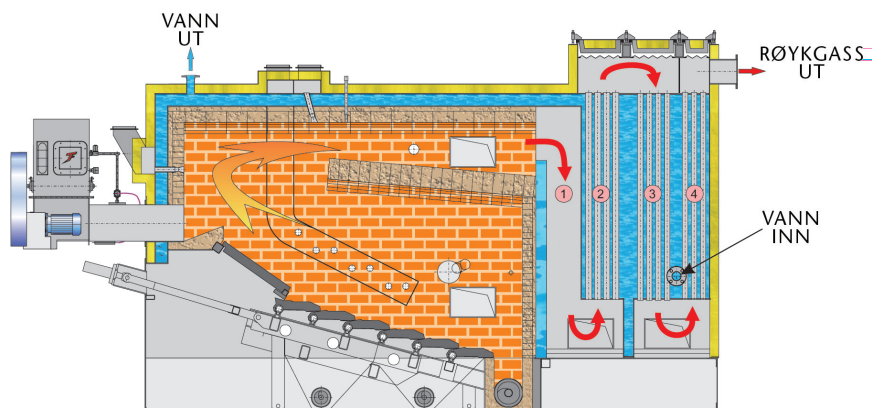
Fyrriksen er her byttet ut med en virvlende sandseng som holdes flytende ved at forbrenningsluften blåses opp gjennom sanden. Sandlaget får på denne måten tilnærmet samme egenskap som et flytende medium. Brenselet tilføres og fordeles med sand og primærluft til en homogen blanding som gir optimale forbrenningsforhold. I nedre del av reaktoren foregår primærforbrenningen. Den øvre delen av reaktoren kalles fri-bord og kan betraktes som en sekundær forbrenningszone. Man skiller mellom to typer hvirvlesjiktovner; boblende og sirkulerende ovner. I et boblende bed ligger sand og brensel forholdsvis rolig og flyter i bunden av reaktoren. I en sirkulerende bed er strømmen av primærluft kraftigere, slik at deler av sand-/brenselblandingen virvles opp i reaktoren og føres tilbake til via en syklon. Hvirvlesjiktanlegg kan fyres med alle typer fastbrensler men er på grunn av kostnadsnivået først aktuelle ved effekter på ca 15 MW.

Pelletsbrennere

Pelletsbrenneren er konstruert som en egen forbrenningsenhet som kan kobles direkte på et kjelanlegg på lik linje med oljebrennere. Pelletsbrennere kan brukes i alle typer kjelanlegg som er tilpasset for oljebrennere. Teknologien gir stor fleksibilitet ved valg av kjeltyper. Det er også mulig å konvertere gamle oljekjeler til pelletsfyring ved å montere en pelletsbrenner i stedet for oljebrenneren i eksisterende kjel.

Kjelsystem

Varmeenergien som utvikles i brennkammeret blir gjenvunnet i kjelsystemet. Her skjer varmevekslingen fra varm røykgass til vann eller damp. For anlegg under 1 MW blir det som regel benyttet en røykrørskjel til varmevekslingen. Slike kjeler er fylt med vann, hvor røykgassen avgir varme i horisontale eller vertikale rør. Oppvarmet vann blir deretter sendt ut på varmenettet.



Hovedkomponentene i en ristovner (JÄRNFORSÉN International d.o.o.)

Feiing og automatisk feiing

Aske isolerer generelt veldig godt og når temperaturen på røykgassen er stigende er det en indikator på at det er tid for manuell feiing av kjelen. Det finnes også teknologier for automatisk feiing av varmeplater eller røykrør i kjelen. På en del kjeler er dette ekstraustyr, men det bidrar samtidig til høyere virkningsgrad siden varmeplater holdes rene for aske. Automatisk feiing anbefales av de fleste kjelleleverandørene.

Askesystem

Etter utglødningen av brenselet er askeresten tilbake. Asken kan samles opp i et eget kammer for manuelt uttak eller transporteres automatisk ut av forbrenningsanlegget til en container. De fleste kjelleleverandørene anbefaler automatisk askeutmatning.

I de fleste tilfelle er det vanlig å levere aske fra biorenselanlegg til deponering. Dersom brenselet er rent, bør asken i utgangspunktet gjenbrukes eller tilbakeføres til skogen. Asken inneholder alle næringsstoffer fra det opprinnelige brenselet foruten nitrogenet, som frigjøres ved forbrenning. Før asken tilbakeføres må innholdet av tungmetaller sjekkes. Konsentrasjonen av tungmetaller vil være vesentlig høyere i flyveasken enn i bunnasken. Aske fra filteranlegg bør derfor ikke tilbakeføres, men behandles som farlig avfall. Tilbakeføring av aske reguleres gjennom forskrift om gjødselsvarer mv. av organisk opphav. Forskriften problematiserer bruken av aske og mattilsynet har til dels signalisert at de vil gjennomgå regelverket og komme med nye retningslinjer for tilbakeføring av aske fra bioenergianlegg.

Rensing av røykgass

Rene biobrensler inneholder få skadelige komponenter. Derfor vil rensing av røykgassen i første rekke dreie seg om fjerning av partikler. De vanligste systemene er:

- Multisyklonanlegg
- Elektrofilter
- Tekstilfilter

Forbrenningsforskriftens kapittel 27 regulerer utslippskrav til biobrenselanlegg over 1 MW. For anlegg under 1 MW stilles det ikke spesielle krav til utslipp, og det installeres vanligvis bare multisyklon. I en multisyklon slynges partiklene ut av røykgassen som settes i sirkulær bevegelse. Tekstil- og elektrofiltere har langt høyere renseseffekt enn multisyklonen og benyttes i de større anleggene. Med dagens teknologi blir disse for kostbare for mindre anlegg.

Varmenett for distribusjon av varmen

Varmen som produseres i forbrenningsanlegget blir transportert ut til varmekonsumer/kunde gjennom et varmenett. Nettets utforming og dimensjoner-

ing varierer i forhold til effekt, avstand til kunder, terrengforhold osv. Alt etter bruksmønster og størrelse skiller vi mellom følgende tre kategorier for varmenett:

- Sentralvarme
- Fjernvarme
- Nærvarme

Sentralvarme er et varmenett med distribusjon av varmt vann gjennom gulvvarme eller radiatorer internt i enkeltbygg. Mange større offentlige og private bygninger har radiatorvarme og kan kobles opp mot et biobrenselanlegg. Eksempelvis kan biovarmeleverandører leie fyrrom på skolebygninger og selge biovarme inn på etablerte distribusjonsnett.

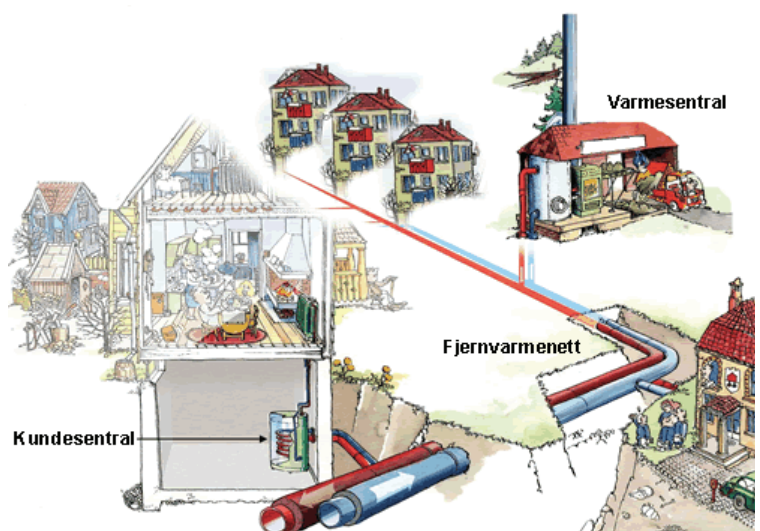
Alternativt til vannbasert oppvarming er det mulig å distribuere varmluft via ventilasjonssystemet. Dette kan være et alternativ i bygninger uten radiatorer eller gulvvarme.

Nærvarme er et energisystem bestående av varmesentral, varmenett og abonnentsentraler i flere ulike bygg. Varmenettene har mindre utstrekning og kobles til i mindre eller mellomstore biobrenselanlegg. Varmeabonnentene mottar varmen via lokale varmevekslere hvor avgitt varme registreres i en energimåler.

Fjernvarme har videre utstrekning enn nærvarmeanleggene og kan også være forgrenet i sekundærnett hos den enkelte abonnenten. Fjernvarmeanlegg distribuerer varme til større områder, som for eksempel fjernvarmeanleggene i Hamar (biobrenselbasert), Oslo, Trondheim og Bergen.

I alle tre systemene er det produktet "varmt vann" med temperatur 60-120 °C som produseres og distribueres.

De enkleste formene for nærvarmenett er direkte nettsystemer hvor vannet fra nærvarmenettet sirkulerer direkte i abonnentenes sentralvarmenett uten varmeveksling. Løsningen gir lave investeringskostnader, men den har sine begrensninger blant annet ved at systemet må kjøres med lavt trykk (6 bar) og temperatur (95 °C). En annen ulempe er at store mengder vann fra hele nærvarmeanlegget kan lekke ut hos abonnenter som får lekkasje. Lokale lekkasjer fører også til at hele nærvarmeanlegget får driftstans.



Biovarmesentral og fjernvarmenett (Biovarme Sarpsborg AS)

Valg av tekniske løsninger

I dag finnes mange ulike typer forbrenningsanlegg for bio-brensel. Det finnes ingen fasit på hvilke type anlegg som skal benyttes for ulike brensler og effektstørrelser. I tabellen er de mest aktuelle anleggene for biobrensel satt opp.

Tabell 4 Varmebehov og aktuelle biobrenselanlegg tilpasset disse

Varmebehov		Aktuelt biobrenselanlegg
Enebolig med elektrisk oppvarming, - 10 kW		Ildsted med fastbrensel
Enebolig med vannbåren oppvarming, 10- 50 kW	1	Vedkjel med akkumulator
	2	Pelletsbrenner i kjel
	3	Undermaterstoker for flis eller pellets
20-200 kW effekt	1	Undermaterstoker for flis eller pellets
	2	Pelletsbrenner for innmontering i kjel
	3	Vedkjel med akkumulator
50-500 kW effekt	1	Undermaterstoker for flis, pellets eller briketter
	2	Pelletsbrenner for innmontering i kjel
	3	Ovn med fast rist for flis, pellets eller briketter
	4	Vedkjel med akkumulator
500-1000 kW effekt	1	Undermaterstoker for flis, pellets eller briketter
	2	Ovn med fast rist for flis, pellets eller briketter
	3	Ovn med bevegelig rist for flis, pellets eller briketter
1000-2000 kW effekt	1	Ovn med bevegelig rist for flis, bark eller briketter
	2	Undermaterstoker for flis, bark eller briketter
>5000 kW effekt	1	Ovn med bevegelig rist for flis, bark eller briketter
	2	Fluidized bed

Dersom det er aktuelt med sambrenning av tørr og rå flis, må flisen på forhånd være godt blandet, siden utformingen og innstillingen av forbrenningsanleggene er tilpasset bestemte brenselfuktigheter. Som en hovedregel bør man med tørt brensel velge en såkalt integrert kjel med heteflater i selve forbrenningskammeret. Satser man hovedsakelig på rått brensel (30 - 60 % fuktighet) bør anlegget ha forovn med ettersjaltet kjel, det vil si at de varmeavgivende flatene er plassert etter selve forbrenningskammeret.

Investeringer knyttet til anlegg og rørnett vil ofte være hovedutfordringen for et biovarmeselskap. Erfaringsstall for investering av flisfyringsanlegg inklusiv bygg og lager ligger på 4000 - 6000 kr/kW. I tillegg kommer kostnader for et eventuelt rørnett.

I tillegg til selve ovnen og kjelen må det installeres en del tilleggsutstyr på anlegg over 0,5 Mw. Dette kan med fordel også benyttes på mindre anlegg:

- O²-regulering
- Etterforbrenningskammer
- Resirkulering av røykgassen
- Trinnløs regulering av effekten
- Akkumulertank (anbefales på generelt grunnlag til mindre kjeler. Kan dekke lavlast og topplast gjennom oppmagasinering av varmt vann)
- Luftforvarming
- Varslings- og overvåkningssystem (SMS, overvåknings- og styresystem via PC og mobil)
- Stikkebryter i innmatningssystem



Eksempel på styringssystem via PC eller mobil

Plassering av varmesentral

Det bør legges stor vekt på hvor varmesentralen plasseres. Anlegget må ligge nærmest mulig kundene og har gode transportmessige forhold. Ofte kan plasseringen av varmesentralen være den største utfordringen ved et nytt fjernvarmeanlegg.

De faktorer man bør ta hensyn til ved plasseringen er følgende:

- Sentral plassering i forhold til de største kundene for å redusere kostnaden i fjernvarmenett mest mulig.
- Transport av brensel skjer med store biler som trenger plass. Hoveddelen av transporten i løpet av vinteren slik at må ta hensyn til snø og is.
- Skorsteinens høyde og plassering blir alltid diskutert. En høyere skorstein kan spre utslippet bedre, men blir samtidig mer synlig.
- Støy fra varmesentralen. Der er alltid en del støy fra en varmesentral. Spesielt transport av brensel gir støy men også askeutmatning og vifter medfører noe støy.

- Statisk trykk i varmenettet medfører at det er en fordel at varmesentralen plasseres høyt i forhold til kundene. Dette er spesielt viktig for kjeler med lavt trykk og der det er store høydeforskjeller i fjernvarmenettet.
- Estetisk utforming av bygget medfører store forskjeller i pris for bygget.

Mange utbyggere har tapt lang tid og store penger på at plasseringen av varmesentralen ikke har blitt endelig bestemt og godkjent før byggestart. Det er svært viktig at det tas stilling til en optimal plassering tidlig i prosjekteringsfasen, og at en sørger for å få aksept i lokalsamfunnet og av kommunen i god tid før byggestart.

AKTUELLE RØRSYSTEM FOR VARMEDISTRIBUSJON

Det finnes en mengde ulike rørtyper på markedet både når det gjelder materiale, utforming og pris. Rørene er som regel av stål, kobber, aluminium eller plast (PEX). Kobberrør skjøtes gjennom lodding eller pressing, mens stålrør sveises. Plastrør har skrukobling. Mantelen til rørene er oftest i et plastmateriale som hindrer diffusjon av isoleringsgasser. Isoleringen består av semifleksibelt PUR-skum (polyurethanskum) eller mineralull. PUR-skummet er fast i konsistensen hvilket gjør at hele røret med mantel kan bevege seg sammen som en enhet ved termisk ekspansjon. For større varmelegg er det vanligst med stive rør. For mindre dimensjoner er det mulig å få rørene i fleksibel utførelse, såkalte flex-rør (Stål-flex, Cu-Flex, Alu-flex og PEX-flex). Fordelen med disse er at de kommer i lengre lengder og at de kan tilpasses og enkelt legges i forhold til hindringer.

Når det gjelder valg av rør er det slik at de billigste investeringene ikke alltid gir den laveste total kostnaden. Kriterier å vurdere ved valg av rør:

1. Egenskapene ved rørene må tilpasses effekt- og energileveransen (Viktig å merke seg forskjellene på maks temperatur og arbeidstemperatur)
2. Innkjøpspris
3. Arbeid og kostnader ved legging (hindringer, lengde, grunn, hvor enkelt det er å legge, osv.)
4. Varmetap og levetid

Rør for nærvarmeanlegg

Best egnet for små nærvarmeanlegg er PEX-rørsystem. Disse har begrensninger når det gjelder temperatur og trykk, men er godt egnet eksempelvis til små nærvarmeanlegg med driftstemperatur på 85 °C og maks temperatur (maks tåleevne) på ca 95 °C. Nærvarmerør finnes enten som enkle eller doble rør. Dobbeltrørene (twinrør), har tur og returledning i samme mantel. Disse rørene er billigere per kulvertmeter rør enn to enkeltrør,

og siden de har et mindre tverrsnitt kreves mindre grøftebredde. Dobbeltrørene finnes kun i mindre dimensjoner (maks DN 40). Da rørene ligger i samme kappe blir varmetapet betydelig redusert sammenlignet med to enkeltrør. En annen fordel med dobbeltrør er at bevegelser på grunn av varmemeforandringer blir redusert ettersom tur- og returtrør ligger inntil hverandre.

Flex-rørene kommer i ruller på lengder opp til 200 meter avhengig av dimensjon. Flex-rørene kan legges skjøtefritt og sparer mye arbeid, samt høyner kvaliteten da skjøtene i systemet utgjør det svakeste leddet. Varmetapet i rørene varierer mellom leverandørene. Når en bruker flex-rør bør en huske at maks vanntemperatur ligger på ca 80 grader. Videre bør en tilleggsisolere spesielt ved kryssing av veier og plasser, og når avstanden mellom varmemeforbrukerne er større enn 100 meter.

Rør for fjernvarmeanlegg

I typiske fjernvarmeanlegg brukes som regel stålrør og kobber-rør. Vanligvis brukes det stålrør i hovedtraseene i fjernvarmenettet, mens grener ut fra "stammen" kan legges med tynnere stål eller kobberrør. Stålrør må sveises sammen, mens kobberrør må loddes. Stålrør er forholdsvis kompliserte å legge, og setter blant annet svært store krav til sveising av skjøter. Det er derfor en fordel å benytte sertifiserte montører, som kan stå ansvarlig for kvaliteten på de ferdig lagte rørene.

Alle rørtraseer i nær-fjernvarmenettet må være detaljprosjektert lenge før byggestart. Det er viktig at alle traseene blir godkjent i god tid, og at arbeidet koordineres med alle berørte parter. Dette er selvsagt spesielt viktig i forhold til legging av rør i forbindelse med veier og jernbanespor. Det er også hensiktsmessig å koordinere arbeidet med andre aktører for å redusere kostnadene. For eksempel er det gunstig å koordinere arbeidet med:

- Nettleverandører som kan legge el-kabler i samme grøft
- Kommunen for eventuell samkjøring i forbindelse med legging/vedlikehold av vann og kloakkrør.
- Lokale kabel TV-leverandører i forbindelse med legging av kabelnett
- Leverandører av telefonnett i forbindelse med legging av nye telefonkabler

Dimensjonering, monteringsveiledning og grøfteutforming

For utfyllende informasjon om spesifikasjoner, dimensjonering og monteringsveiledning, herunder grøfteutforming og skjøting, gå inn på Isoplus (www.isoplus.dk) og Logstor (www.logstor.com). På Isoplus hjemmesider finnes også enkle tabeller for dimensjonering av rør. Det er viktig å legge merke til de forutsetningene som blir lagt til grunn i tabellene, og huske at dimensjonering som oftest vil være prosjektavhengig, samt avhengig av egenskapene på rør fra forskjellige leverandører.

BRUK AV BIOENERGI GIR KLIMAGEVINSTER

Et ordinært norsk bolighus har et energibehov på mellom 20.000-25.000 kWh avhengig av standard, størrelse og beliggenhet. Av dette utgjør varmebehovet ca 15.000 kWh til romoppvarming og ca 2.000-4.000 kWh til tappevann. Romoppvarmingsbehovet relatert til olje tilsvarer i underkant av 1900 liter, og et utslipp på ca. 5.000 kg CO². Dette utslippet tilsvarer utslippet fra 2-3 ordinære personbiler per år. Ved konvertering eller nybygging av bioenergi kan byggherrer altså spare klimaet for utslippet til 2-3 biler hvert år.

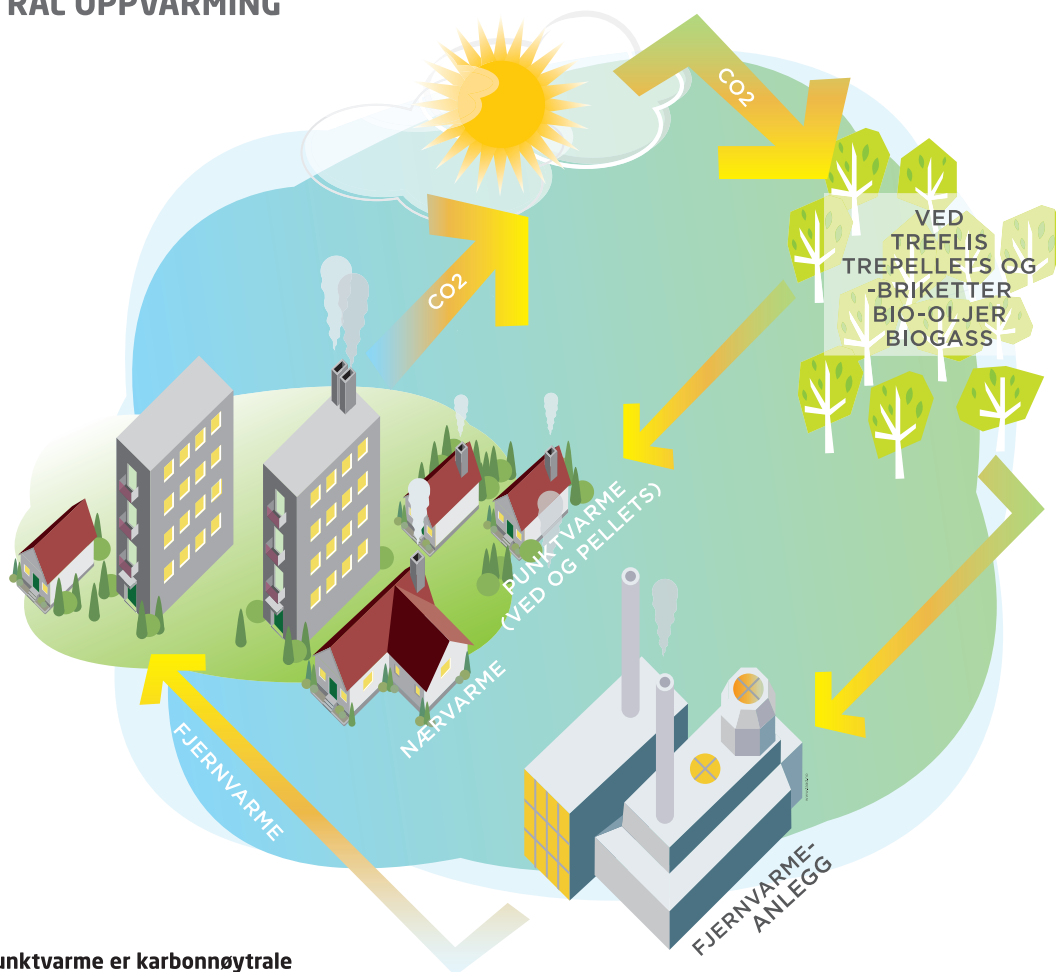
Bidraget fra en større varmesentral som leverer rundt 1 GWh vil redusere utslippene med 125 000 liter olje med et utslipp på ca 325 tonn CO² tilsvarende 160-200 biler.

Produksjon og høsting av biobrensler har på lik linje som høsting og foredling av fossile brensler utslipp forbundet med disse prosessene. 10- 25 % av utslippene fra fossil energi er relatert til selve produksjonen. Det innebærer at det totale utslippet ved oljefyring har økt til mellom 5.500-6.250 kg CO²,

eller tilsvarende 3 personbiler. Livsløpsstudier viser at håndteringskostnadene for bioenergi er lave. Utslippene fra frø til bolighus for bioenergi er beregnet til å ligge i intervallet 100-160 kg CO², inkludert fossile utslipp. I tillegg kommer et ikke kalkulert utslipp ved flishogging og kunstig tørking. Utslipp vil nødvendigvis variere med produksjonsform, råstoff, lokale forhold m.v., men en kan forvente en reduksjon i klimagassutslipp på nærmere 90 % gjennom hele livsløpet ved konvertering fra oljefyring til bioenergi.

De norske utslippene av klimagasser er på rundt 50-55 millioner tonn CO²-ekvivalenter årlig og CO²-utslippene utgjør over 80 % av dette. Totalt har utslippene økt med 2-3 % fra 1990. Regjeringens målsetning er å redusere utslippen i 2020 med 30 % i forhold til utslippene i 1990, dette utslipp-skuttet tilsvarer om lag 25 millioner tonn CO²-ekvivalenter i 2020. Bioenergi strategien har som målsetning å øke bruken av bioenergi med 14 TWh. Sett at dette utfaser oppvarming med olje og øker eksporten av vannkraft vil dette tilsvare ca. 4 millioner tonn CO² reduserte utslipp eller 1/6 av den totale utslippsreduksjonen.

KLIMANØYTRAL OPPVARMING



Fjern-, nær, og punktvarme er karbonnøytrale energiløsninger (NoBio)

DEL 2

Hvordan gjennomføre biovarmeprosjektet



Planleggingsfase

FORRETNINGSIDE - OPPSTART AV PROSJEKTET

Bakgrunnen og motivet for å etablere et biovarmeselskap kan være forskjellige, men ofte er det personer/ virksomheter med faglig eller praktisk tilknytning til bioenergiresurser og/eller varmemarkedet som ønsker å sette i gang. Dette kan være:

- Bønder og skogeiere
- Trebearbeidende industri
- Avfallsselskaper med tilgang på returvirke
- Virksomheter innen bygge- og VVS-bransjen
- Eiere av næringsbygg, kommuner eller borettslag
- Energiselskaper

Felles for disse aktørene er at de har en motivasjon eller en plan som gjør det interessant å satse på et bioenergiprojekt. For eksempel vurderer en skogeier biobrensel som et nytt produktområde for økt utnyttelse av skogsressursene eller en gardeier kan ha planer om å bruke biobrensel for å redusere fyringsutgiftene. Uansett er det viktig med et grundig forarbeid for å vurdere lønnsomhet og gjennomførbarheten i prosjektet.

FÅ MED "ILDSJELER" SÅ TIDLIG SOM MULIG I PROSSESSEN

Bedriftsetablering byr på utfordringer, blant annet i form av risiko og mye arbeid. Disse utfordringene kan bli lettere å takle når en starter virksomhet sammen med andre. Å knytte til seg noen med liknende erfaringer kan spare etablererne for mye unyttig arbeid.

Det er viktig med god planlegging for at en skal lykkes med slike samarbeidsprosjekter. Det vil alltid være en ildsjel eller en gruppe mennesker som tar initiativ. Dette er gjerne personer som tenner på ideen eller har personlig interesse av at prosjektet blir realisert. Dersom faglag eller andre organisasjoner tar initiativ, er det viktig at de allerede fra starten får med personer som så tidlig som mulig får eierskap til prosjektet.

Luft ideen for flest mulig interesserte

Det bør på et tidlig stadium innkalles til et møte for å informere potensielle deltakere og eiere om biovarmeprosjektet og hva et slikt prosjekt innebærer for eventuelle interessenter. Her kan en enten gå bredt ut eller bare invitere en mer begrenset gruppe med spesiell interesse for prosjektet. Det er en fordel å få etablert en gruppe med kompletterende egenskaper, dvs gruppen har samlet sett faglig kunnskap/ spisskompetanse på flere relevante områder i prosjektet (f eks brenselproduksjon, teknisk, økonomi, prosjektledelse, osv).

Et viktig mål for møtet er å motivere deltakerne, slik at flere "tenner" på ideen. På et slikt møte bør en få med andre som har erfaring fra tilsvarende eller relevante prosjekter. En praktiker med god erfaring fra tidligere prosjekter kan bedre enn noen annen belyse ulike sider ved en slik virksomhet. Vedkommende har også best forutsetninger for å svare på spørsmål som dukker opp.

Opprett arbeidsgruppe/interimsstyre

Dersom det er interesse for prosjektet, bør det første møtet ende opp med at det opprettes en arbeidsgruppe eller et interimsstyre som arbeider videre med ideen og får ansvar for informasjon og videre framdrift i prosjektet. Det er også fornuftig å sende rundt en liste der de som er interessert i mer informasjon eller ønsker å delta i planleggingsprosessen kan skrive seg på. Interimsstyret bør ta initiativ til studieturer der en besøker anlegg og studerer prosjekter av samme type som en selv planlegger. Hvert møte bør refereres og i referatet bør det fremgå hvilke vedtak som er fattet og hvilke personer som har fått hvilke oppgaver. Dette sikrer framdriften i prosjektet. Arbeidsgruppen fordeler oppgavene med tidsfrist til navngitte personer. Denne fordelingen sammen med et eventuelt møte-referat sendes deltakerne.

LITT OM PROSJEKTPLANLEGGING OG FASEINDELTE PROSJEKTUTVIKLING

God prosjektplanlegging er viktig av flere grunner. Da blir det mye tydeligere når det f.eks er behov for å trekke inn ekstern konsulenthjelp, misforståelser kan ryddes av veien og alle involverte parter kan i prinsippet være oppdatert på hvor langt man er kommet i prosjektutviklingen. Dermed letter det kommunikasjonen mellom alle involverte parter.

Hvis initiativtakerne er enige om å gå videre med prosjektideen, så bør prosjektet deles inn i tre faser (størrelsen på prosjektet vil avgjøre om det er nødvendig med både et forstudie og forprosjekt). Hvis prosjektet lar seg realisere leder det tre fasene til en fjerde driftsfase:

- **Forstudie**

En grundig vurdering av prosjektideen med en avsluttende rapport om prosjektet skal videreføres i et forprosjekt eller stoppes.

- **Forprosjekt**

En grundig analyse forstudiets rapport og nye relevante momenter som må trekkes inn for å kunne konkludere om prosjektet skal videreføres eller stoppes. Hvis det i forprosjektet konkluderes med at det skal videreføres bør sluttrapporten inneholde en forretningsplan for neste fase - hovedprosjektet

- **Hovedprosjekt**

Her må varmeselskapet etableres og biovarmeanlegget realiseres. Et vellykket hovedprosjekt skal så lede over i driftsfasen.

- **Driftsfasen**

Det er viktig at planene for driftsfasen har blitt gjennomgått i hovedprosjektet. Dermed kan problemer i forhold til kunder og andre involverte parter reduseres ned til et minimum.

Det er viktig at alle fasene organiseres som et eget prosjekt, og det må tas en selvstendig vurdering om man skal gå videre gjennom etablering av et nytt prosjekt. Dette prinsippet sikrer at prosjekter som ved nærmere gjennomgang ikke anses realiserbare, avsluttes i en tidligst mulig fase.

God planlegging krever også god organisering. Hvis man under idefasen har hatt en noe løsere organisering med arbeidsgruppe eller interimsstyre, så er det nå på tide å stramme opp organiseringen. Hver prosjektfase krever en prosjektleder (PL) og en prosjektansvarlig (PA). Dette kan sammenliknes med daglig leder og styreleder i en bedrift, der PL er daglig leder og PA er styrets leder. I et hvert prosjekt bør det også være en prosjektgruppe (PG), som skal jobbe med prosjektet. Dersom prosjektet vokser seg større, så kan det også være aktuelt å opprette en styringsgruppe (SG).

Det er viktig at hvert prosjekt innehar en prosjektplan (PP) som viser tydelig hvilket mål som gjelder for prosjektet, hvordan er det organisert, når det er tenkt ferdigstilt og hvilke oppgaver som skal løses innenfor tidsrammen av hvert prosjekt.

De ulike fasene og hvilket innhold som må gjelde er beskrevet på de neste sidene..

FORSTUDIE - FORRETNINGSIDEEN KONKRETISERES

Etter at forretningsideen er drøftet må planene konkretiseres og muligheter som ligger i prosjektforslaget må fremlegges.

En forstudie er et første skritt på veien til å konkretisere forretningsideen, som i vårt tilfelle er etablering av et selskap som skal produsere og levere biovarme. I forstudiet vurderes hvilke muligheter og hvilket grunnlag en har for å komme i gang med varmeleveranse.

En forstudie bør i utgangspunktet inneholde minst følgende seks elementer:

- Markedsvurdering
- Ressurskartlegging - hva finnes av lokale ressurser
- Mulige forretningsmodeller
- Menneskelige forutsetninger for samarbeid om varmeselskap
- Økonomi og lønnsomhet
- Risikomomenter og forslag til videre fremdrift

Dersom initiativtakerne har liten erfaring med biobrensler og lokalt varmemarked kan det være fornuftig å samarbeide med en fagkonsulent. I mange tilfeller kan gruppen kjøpe en forstudie med et konkret forslag til forretningside fra konsulenten. Kostnadene for en slik forstudie vil normalt ligge på fra 10 000-50 000 kr eller ca. 1000 kr/time. Husk å fastsette kostnadsrammer og hva rapporten skal gi svar på når avtaler inngås.



(Norges Vel)

MARKEDSVURDERING

Enhver satsing innen varmesalg må ta utgangspunkt i et marked og hvilke produkter som etterspørres i dette markedet. Om markedet etterspør biovarme, kan dette produseres og organiseres på forskjellige måter, alt avhengig av lokalisering og ressursgrunnlag. Å utvikle et nytt marked er langt mer tidkrevende enn å utvikle et produkt eller tilbud mot et eksisterende marked. En enkel markedsvurdering bør komme tidlig i prosessen. Som et grunnlag for markedsvurderingen er det nødvendig å hente inn og kartlegge en del viktige opplysninger. Blant annet er det nødvendig å lage en oversikt over potensielle kunder med vannbåren varme som kan ta imot biovarme uten for store ekstra investeringer.

Følgende informasjon bør være på plass:

- Aktuelle og potensielle kunder
- Lokalisering av kundegruppene
- Avstander mellom kundene
- Kundenes effekt- og energibehov (varme, ventilasjon, varmtvann)
- Eksisterende oppvarmingssystemer (vannbåren varme, varmestribusjon i ventilasjonssystem eller punktoppvarming (panelovner).

Informasjonen som hentes fram bør kunne gi svar på grunnleggende spørsmål som:

- Finnes det et marked for biovarme i det aktuelle området?
- Kan man finne nye kunder for biovarme?
- Hvor mye energi og effekt etterspørres i dag og i nær fremtid?

Med bakgrunn i denne vurderingen er det fornuftig å se videre på hvilke produkter og produktløsninger markedet etterspør, og hvordan disse skal produseres og distribueres. Er markedet umodent, kan det være fornuftig å vente til det etableres nye bygg, klargjort for vannbåren varme. Gruppen eller varmeselskapet kan kontakte potensielle utbyggere og tilby sine alternative energiløsninger. Ved å komme inn i en planleggingsfase, kan for eksempel varmerør legges ned sammen med annen infrastruktur når nye bygg eller boligfelt skal etableres.

Lokale energiutredninger

I Olje- og Energidepartementets forskrifter om energiplanlegging, er det forutsatt at det skal foreligge lokale energiutredninger for hele landet. De lokale energiutredningene skal oppdateres hvert år og fungere som et beslutningsgrunnlag i energiplanleggingen. Myndighetenes mål er at utredningene skal skape et best mulig beslutningsgrunnlag for alle som planlegger nye energiprojekter i området.

De lokale energiutredningene skal blant annet inneholde informasjon om:

- Dagens energibruk med statistikk for produksjon, overføring og stasjonær bruk av energi.

- Forventet stasjonær energietterspørsel i kommunen, fordelt på ulike energibærere og brukergrupper.
- Aktuelle energiløsninger for områder i kommunen med forventet endret energietterspørsel.
- Mulighetene for bruk av fjernvarme og energifleksible løsninger.

De lokale energiutredningene vil kunne gi nyttig informasjon om eksisterende og fremtidig varmebehov i de aktuelle områdene.

Klima og Miljøplaner

I følge regjeringens retningslinjer for klima- og energiplanlegging skal alle kommuner innen utgangen av 2010 ha egen klima og miljøplan. Dokumentet skal inngå i kommunens planprosesser og praksis har vist at dokumentet er førende for identifisering av mulige biovarmeprosjekter.

Kommunal forankring.

Hvis offentlig eide bygg er en del av kundegrunnlaget i prosjektet må varmeløseren ut på offentlig anbud i henhold til loven om offentlige anskaffelsesregler. Det er derfor viktig å involvere kommunen på et tidlig stadium slik at de kan kjøre en intern prosess parallelt med forprosjektfasen for biovarmeprosjektet. Uten kommunal forankring blir prosjektet vesentlig vanskeligere å gjennomføre.

Ressurskartlegging - hva finnes av lokale ressurser?

Tilgjengelige biobrenselressurser i rimelig avstand til varmeanlegget bør kartlegges i en tidlig fase. Relevant informasjon vil her være:

- Kvaliteter og mengder av biobrensler
- Transportavstander og transportkostnader
- Fleksibilitet i brenseltilgangen
- Lagringsmuligheter
- Forventet fliskostnad levert silo

Denne informasjonen kan hentes fra:

- Skogeierforeninger
- Fylkesmannen
- Landbrukskontorer i kommunene
- Bygdeallmenninger
- Sagbruk
- Trevarebedrifter
- Avfallsselskaper

Brenseltilgangen, kvalitet, volum og priser kan variere betydelig fra sted til sted. Siden normalt ikke nødvendigvis gir relevant informasjon, er det ofte nødvendig med innhenting av lokale opplysninger til bruk i den videre planleggingen.

Et landbruksbasert selskap som skal levere biovarme kan ofte dekke store deler av brenselbehovet med egne ressurser

fra skog og jordbruket. Eventuelle innkjøp av resterende brensel må være forutsigbare, ha klart definerte kvalitetskrav, og være regulert gjennom avtaler. (se forslag til standardavtaler i appendiks). Forstudien bør beregne hva man kan forvente av årlig ressursbehov, dvs både fm³ og lm³, i tillegg til anbefalt fliskvalitet.

Mulige energiprodukter og løsninger

Med bakgrunn i markedsvurdering og ressurskartlegging ligger utfordringen i å vurdere mulighetene for bedriftsetablering og hvilke energiprodukter og løsninger som kan bli godt tilpasset markedet.

En slik vurdering vil som regel ende opp i en av følgende fire alternativer til forretningsmodell:

- **Det ligger til rette for å etablere et biovarmeselskap med stor andel av egenprodusert brensel.**

Forundersøkelsene tyder på at det er marked for å etablere en biobrenselbasert varmesentral i området, samtidig som initiativtakerne disponerer tilstrekkelig store biomasseressurser til å dekke behovet for biobrensel

- **Det er marked for et varmeselskap som i stor grad må baseres på innkjøpt brensel.**

Varmemarkedet er stort nok til at det kan etableres en biobrenselbasert varmesentral. Det er store nok biomasseressurser i rimelig nærhet, men initiativtakerne disponerer ikke store nok biomasseressurser til å dekke brenselbehovet alene

- **Det er mulig å etablere en bedrift som satser på produksjon og salg av biobrensel.**

Varmemarkedet er for svakt til at det kan forsvare seg å etablere en ny varmesentral i regionen. Initiativtakerne disponerer biomasseressurser som kan selges andre storforbrukere av biobrensel i distriktet (biovarmeleverandører eller andre storforbrukere av biobrensel)

- **Det er ikke grunnlag for å etablere en bioenergi bedrift.**

Det lokale varmemarkedet er for svakt. Det er ikke marked for omsetning av store volumer av biobrensel i distriktet

Forutsetninger for samarbeid om varmeleveranse

For at et biovarmeprosjekt skal lykkes er det viktig at menneskene som deltar fungerer godt sammen. Ulike menneskelige ressurser er helt avgjørende for om prosjektet kan gjennomføres. Et biovarmeprosjekt innebærer ofte mange forskjellige utfordringer. Det er derfor viktig at ideen modnes hos den enkelte før en bestemmer seg for å gjøre bindende avtaler. Dette er en prosess som trenger tid, noe de potensielle deltakerne bør arbeide med gjennom hele planleggingsperioden.

Også andre mer praktiske forhold kan være avgjørende for hvem som bør delta. Her kan nevnes beliggenhet, transportav-

stander, teknisk/økonomisk kompetanse, tilgang på råstoff, mulighet for arbeidsinnsats og finansiering. En må se alle momentene i sammenheng og prøve å komme fram til en gruppe aktører med mest mulig sammenfallende mål og forutsetninger.

Åpen kommunikasjon - bruk tid

Det er viktig at det brukes tid ved planlegging av et slikt prosjekt. For mange vil det være behov for en lang modningsprosess, kanskje flere år, for en endelig har bestemt seg for å realisere ideen. Her kreves det tålmodighet og forståelse fra de mest utålmodige. Det finnes dessverre eksempler på samarbeidstiltak som ikke har fungert tilfredsstillende fordi det ikke er satt av tilstrekkelig tid til planlegging og forberedelser. Alt samarbeid må være grundig diskutert på forhånd, slik at alle vet hva prosjektet innebærer for den enkelte, både når det gjelder positive og negative sider. Husk at biovarmeprosjekter skal ha en levetid på 20 år eller mer. Det er derfor viktig at man kommer i mål med gode løsninger og avtaler slik at dette ikke blir et irritasjonsmoment i prosjektfasen.

Kartlegg deltakernes ønsker og mål med prosjektet

Mennesker som setter i gang med et biovarmeprosjekt har i utgangspunktet ofte ulike målsetninger og ønsker med virksomheten.

Her kan nevnes:

- Større inntekt
- Flere bein å stå på
- Ønske om å utnytte tilgjengelige biomasseressurser
- Mulighet for bedre økonomi
- Tilleggsnæring til gårdsdriften
- Bedre kulturlandskap
- Utnytte ledig arbeidstid
- Leverer råstoff
- Avkastning av kapital

De forskjellige aktørene vil også ofte ha ulike muligheter og interesser for å delta i et biovarmeprosjekt. Det kan tenkes at noen vil levere råstoff til prosjektet, andre vil arbeide med drift og vedlikehold av varmesentralen, mens andre er interessert i en passiv deltakelse gjennom innskudd av kapital som det forventes en brukbar avkastning av. Denne siste gruppen vil ofte være ulike finansieringsinstitusjoner. Her er det store muligheter for konflikter. Det er ofte vanskelig å tilfredsstille alle interessene.

I en slik situasjon er det svært viktig med en dialog, slik at en får avklart interessekonflikter tidlig i planleggingsprosessen og kommer fram til tilfredsstillende løsninger og målsetninger for virksomheten.

Formålet med virksomheten bør formuleres skriftlig så tidlig som mulig for å danne en felles forståelse. Formålet bør kontinuerlig diskuteres og revideres i planleggingsfasen. Under en slik prosess vil kanskje enkelte finne ut at de ikke ønsker å være med videre i prosjektet. Den som ikke er innstilt på å akseptere konsekvensene av prosjektet, bør ikke delta.

Menneskelige ressurser

Alle mennesker er forskjellige og har ulike egenskaper, kunnskaper og erfaringer. Det er det som gjør at et samarbeid om biovarme kan fungere godt. Når flere går sammen, står en bedre rustet enn om en driver alene. Et eksempel fra et samarbeidsprosjekt med to medlemmer understreker dette:

En har landbruksmekanisk utdanning og tar ansvar for drift, service og vedlikehold av maskiner og utstyr. Den andre har økonomisk utdanning og tar seg av papirarbeid, samler bilag, foretar utbetalinger, passer tidsfrister og fører regnskapet. På den måten får en utnyttet ressursene på best mulig måte og begge har arbeidsoppgaver som de trives med.

For at et samarbeid skal fungere er det viktig at deltakerne har sine bestemte ansvarsområder og oppgaver. En del av dem kan gjerne gå på omgang, men når det gjelder enkelte oppgaver er det naturlig at en og samme person har fast ansvars område. På denne måten vil hver enkelt bli mer spesialist på sitt området, noe fellesskapet nyter godt av.

Videre oppfølging av forstudien

Dersom forstudiene og arbeidet med bedriftside gir klare indikasjoner på at prosjektet bør videreføres, er tiden inne for å få fram mer detaljert og kvalitetssikret informasjon gjennom et forprosjekt. For forprosjektet er det imidlertid svært viktig å undersøke de potensielle kundenes innstilling og holdning til kjøp av biovarme, f.eks. gjennom kommunal forankring eller intensjonsavtaler.

Informere om planene og kom i dialog med kundene

Det er viktig å kommunisere med alle potensielle kunder og motivere til å gå over til oppvarming fra det planlagte biovarmeanlegget. Det er også fornuftig å spre informasjon til allmennheten i lokalsamfunnet for å skape en positiv holdning til prosjektet.

Kommunikasjonen kan for eksempel foregå gjennom:

- Skriftlige henvendelser
- Felles orienteringsmøter med kundegrupper og allmennhet
- Direkte møter med hver enkelt kunde
- Presentasjon av prosjektet i pressen

I budskapet til både kundene og allmennheten bør fordelene med bruk av biovarme komme klart frem. Blant annet bør følgende hovedmomenter benyttes:

Økonomiske og tekniske fordeler:

- God økonomi for kunden
- Leveringssikkerhet
- Problemfri varmeløsing - varmeselskapet leverer biovarme direkte til kunden
- Bedre utnyttelse av lokale biomasseressurser

Miljøfordeler:

- Biovarme produseres av fornybare ressurser.
- Ingen økning av drivhusgasser i atmosfæren.
- Reduserte lokale utslipp med en stor varmesentral i stedet for mange små utslipp.
- Økt vekt på landskapspleie kan frigjøre biobrenselressurser.

Fordeler for lokalsamfunnet:

- Sikrer lokale arbeidsplasser
- Redusert belastning på el-nettet
- Mindre avhengig av eksterne energikilder
- Bedre utnyttelse av lokale biomasseressurser

Intensjonsavtaler

Før et eventuelt forprosjekt settes i gang er det nyttig å kartlegge interessen for prosjektet blant ulike aktører. En praktisk måte å gjøre dette på er å inngå intensjonsavtaler med de som er interessert i å delta. På denne måten får initiativtakerne målt oppslutningen og interessen for prosjektet, samtidig som det skapes en viss forpliktelse og engasjement fra de enkelte involverte.

Nedenfor har vi satt opp 4 ulike målgrupper som det kan være aktuelt å inngå intensjonsavtaler med. Det er gjengitt en mal for intensjonsavtalene i appendiks:

Intensjonsavtale mellom interessenter som ønsker å etablere et biovarmeselskap.

Hensikten med intensjonsavtalen er å skape grunnlag for et konkret forprosjekt der teknisk/økonomiske forhold blir vurdert.

Intensjonsavtalen kan gjelde for alle som er interessert i å delta i et biovarmeprosjekt, fra råstoffleverandør til leveranse av varme. Hensikten med avtalen er å gi grunnlag for et felles forum for brenselleverandører, investorer, finansieringsinstitusjoner og andre som ønsker å drøfte og vurdere mulighetene og interessen for etablering av et biovarmeprosjekt i området. I mange tilfelle kan det være nyttig å invitere større potensielle kunder som ønsker å kjøpe biovarme til å delta i en slik intensjonsavtale.

Intensjonsavtale med råstoffleverandør

En slik avtale skal skape basis for å kartlegge ressursgrunnlaget av biomasse, og mulighetene for langsiktig leveranse av biobrensel til varmesentralen

Intensjonsavtale for finansiering

Målet med intensjonsavtalen er å kartlegge mulige aktive og passive investorer og finansinstitusjoner, og gi en oversikt over de enkeltes eventuelle bidrag til finansiering av prosjektet.

Intensjonsavtale med mulige kjøpere

Intensjonsavtalen gir en oversikt over interessen for kjøp av biovarme og hvor mye varme den enkelte kunden er interessert i å kjøpe årlig.

Som regel er det ikke nødvendig å inngå så mange forskjellige intensjonsavtaler. Det kan ofte være nok med to intensjonsavtaler; en avtale internt mellom de som er interessert i å starte selskapet (eiergruppen) og en avtale med potensielle kunder om kjøp av varme. Eksempler på intensjonsavtaler er gjengitt i appendiks.

FORPROSJEKTET

Dersom forstudiet gir grunnlag for å gå videre med planene, må en gå grundigere til verks for å undersøke om det er aktuelt å realisere biovarmeprosjektet gjennom et forprosjekt. Forprosjektet skal lede til en ferdig forretningsplan. Mye av arbeidet i et eventuelt forprosjekt kan ofte utføres av deltakerne i prosjektet. Det er likevel mange som ønsker å trekke inn fagkonsulenter til å bidra i prosessen.

FORPROSJEKTETS INNEHOLD

- Kvalitetssikring av effekt og energibehov
- Plan for brensellogistikk
- Løsninger for fyringsteknikk og varmedistribusjon
- Økonomiske kalkyler
- Forretningsplan

Forprosjektet bør også inneholde en fremdriftsplan for det videre arbeidet. I denne fasen av prosjektet er det også naturlig å foreta helt konkrete undersøkelser av markedsmulighetene og gjerne inngå mer bindende avtaler med potensielle leverandører og kunder. Foretningsplanen må bli et resultat av forprosjektet.

BEREGNING AV EFFEKT OG ENERGIBEHOV

Riktig dimensjonering av anlegget er nødvendig blant annet for å holde investeringskostnadene nede, men også for å oppnå høy virkningsgrad. Anleggskostnadene øker som kjent med effektbehovet. Det er viktig at anlegget brukes med maksimal effekt i størst mulig del av brukstiden, ettersom anlegget som regel har best forbrenning og høyest virkningsgrad i dette effektområdet. Dersom anlegget prosjekteres for stort, vil dette i tillegg medføre unødvendig høye investeringer og dårligere lønnsomhet i prosjektet.

Kartlegg kundegrunnlaget og etterspørselen

Årlig mulig varmeløse og maksimalt effektbehov danner utgangspunktet for dimensjonering av varmesentralen. En må ta utgangspunkt i et realistisk kundegrunnlag for å beregne det totale varmebehovet for kundene. Sørg for å få direkte kontakt med potensielle kunder og tegn intensjonsavtaler med de som er interessert i et kundeforhold. Husk at loven for offentlige anskaffelser

gjelder for stat og kommune. Gjennom kundekontakt er det mulig å beregne anleggets krav til årlig varmeløse og effektbehov.

Beregning av årlig varmebehov og effekt

Varmebehov: Den mengden energi som må leveres fra anlegget i løpet av et år. Varmebehovet oppgis som regel i MWh = 1 000 kWh eller GWh = 1 000 000 kWh, avhengig av anleggets størrelse.

Effektbehov: Den mengde energi som anlegget må kunne levere pr. time når kundenes oppvarmingsbehov er størst (den kaldeste perioden). Effektbehovet oppgis som regel i kW eller MW.

Årlig varmebehov

For å finne årlig varmebehov kan man ta utgangspunkt i energiforbruket hos eksisterende kunder. Ofte bruker disse olje, elkraft eller en kombinasjon av disse. Dersom kunden kan oppgi årlig oljeforbruk og/eller elforbruk til oppvarming, er det enkelt å anslå kundens totale varmebehov. Vær oppmerksom på at det årlige varmebehovet vil variere fra år til år med variasjoner i temperatur. Behovet kan også beregnes ut i fra normtall og antall kvadratmeter som skal varmes opp, eller ved vurdering av byggenes tilstand og bruksmønstre.

Beregninger basert på oljeforbruket

Dersom en kjenner det totale oljeforbruket til en kunde, er det enkelt å beregne varmeproduksjonen:

Anta at en kunde har årlig oljeforbruk på X liter. En liter olje inneholder ca. 10 kWh varme. Virkningsgraden til en oljekjel kan regnes til 85 % = 0,85, men store variasjoner finnes.

Total varmeproduksjon hos kunden = X liter olje * 10 kWh/liter * 0,85

Beregninger ut fra elforbruket

Dersom bygningen varmes opp med elkraft, er det nødvendig å skille ut og benytte den andelen av det totale elforbruket som brukes til oppvarming. Antall kWh som brukes til oppvarming i året tilsvarer den årlige varmeproduksjonen. El-kjeler har som regel egen strømmåler og man kan dermed enkelt finne forbruket = varmebehovet. Hvis bygget bare bruker strøm må en huske å skille ut det tekniske forbruket. En enkel regel sier at dette utgjør 40-50 % av årsforbruket (her er de store variasjoner mellom byggtipe).

Effektbehov

Et overslag over effektbehovet kan gjøres på følgende måte:

$$\text{Totalt årlig varmebehov} / \text{Antall fyringstimer med maksimal effekt} = \text{Effektbehov}$$

Antall fyringstimer/år med maksimal effekt (fullasttiden) varierer med bygningstyper og bruk. Variasjonen ligger normalt mellom 1000 og 2300 timer. Tommelfingerregel for boliger er normalt 2000 timer/ år på fullast, mens kontorer og skoler fyres kanskje ned mot 1000 timer/ år med fullast.

Dersom man for eksempel skal beregne effektbehovet for et

boligkompleks med fullast-tid på 2000 timer/ år og totalt årlig varmebehov på 100 000 kWh, vil regnestykket se slik ut:

$$\text{Effektbehovet} = 100\,000 \text{ kWh}/2000 \text{ h} = 50 \text{ kW.}$$

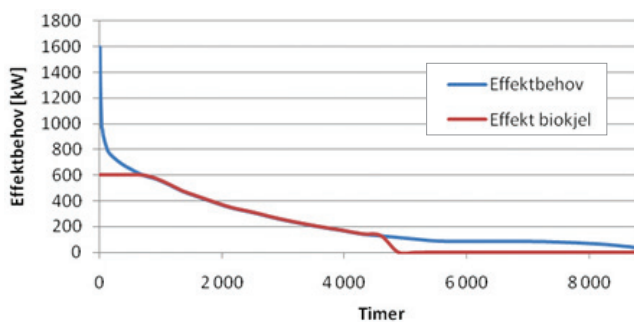
En annen måte å beregne maksimalt effektbehov på er å gå ut fra erfaringstall for effektbehovet per arealenheter. Slike erfaringstall beregnes ut fra variabler som innetemperatur, lokalt klima og byggets tekniske detaljer (isolasjon, blokkleilighet/ frittstående enebolig osv). Maksimalt effektbehov varierer innen området 35 - 100 W/m² boligflate. Normtall for oppvarming og varmtvann kan hentes fra Enova eller hos Norsk Standard (<http://www.enova.no/file.axd?fileID=813>).

Beregning av effekten på biobrenselkjelen

En biokjel som dekker maksimalt effektbehov kan gi unødvendig høye investeringskostnader samtidig som anlegget vil gå på lav last det meste av driftstiden. Løsningen gir med andre ord unødvendig høye kostnader og utilfredsstillende driftsforhold. Det må uansett investeres i en annen kjel (vanligvis elektrisk eller olje) som er reserve ved driftstans, eller for å ta spiss- og sommerlast. Erfaringsmessig vil en biokjel på 40-60 % av det maksimale effektbehovet kunne dekke 90 % av energibehovet. Dette er imidlertid avhengig av lokale forhold. Varighetsdiagram som viser effektbehovet som funksjon av antall fyringstimer kan benyttes for dimensjonering av biokjel. Varighetsdiagrammet under er laget ut fra følgende effekt og energibehov:

Effektbehov: 1 200 kW

Energibehov: 2 000 MWh



En effektdimensjonering på 50 % dekker i dette tilfellet ca. 90 % av energibehovet (Anders Fugleneb)

Ved hjelp av varighetskurven, har vi beregnet at en kjel på 600 kW vil være optimalt. Ved lavere effektbehov en 60 kW, er det beregnet å bruke el.kjel. Vi har her forutsatt at biokjelen skal yte 50 % av totalt effektbehov. Vanligvis dimensjoneres biobrenselanlegg til 40-60 % av maksimalt effektbehov. Ved installasjon av akkumulatortank (som på generelt grunnlag anbefales til mindre anlegg) kan den installerte effekten i anlegget ligge rundt maksimalt effektbehov. En akkumulatortank gjør det mulig for anlegget å magasinere opp varmt vann og på denne rasjonere ut det varmevannet slik at både grunn- og spisslast kan dekkes av den samme kjelen.

Er man usikker på hva som er riktig årlig effekt- og varmebehov, bør konsulent benyttes. Årlig varmebehov er prosjektets inntektsgrunnlag, det er avgjørende for prosjektets lønnsomhet at dette er riktig beregnet. Årlig effekt- og varmebehov danner grunnlaget for beregning av varmesentralens dimensjonering med tilhørende investeringskostnader, årlig ressursbehov og forventede inntekter. Selv om det brukes enkle dimensjoneringsregler i dette eksemplet er det viktig å huske at dimensjonering alltid er prosjektspesifikt og må tilpasses det aktuelle effekt- og varmebehovet.

Er man usikker på hva som er riktig årlig effekt- og varmebehov, bør konsulent benyttes. Årlig varmebehov er prosjektets inntektsgrunnlag, det er avgjørende for prosjektets lønnsomhet at dette er riktig beregnet. Årlig effekt- og varmebehov danner grunnlaget for beregning av varmesentralens dimensjonering med tilhørende investeringskostnader, årlig ressursbehov og forventede inntekter.

Dimensjonering av nær-/fjernvarmenettet

Ved dimensjonering av nær-/fjernvarmeanlegget er det mange hensyn som må ivaretas. Noen viktige faktorer er

- **Størrelsen på fjernvarmeanlegget**

Anleggets størrelse er avhengig av antall abonnenter og avstand og beliggenhet mellom abonnentene

- **Trykk på anlegget**

Kravet til trykk i anlegget er blant annet avhengig av høydeforskjeller i anlegget og summen av trykktap i anlegget.

- **Temperatur**

Optimal driftstemperatur på fjernvarmenettet er avhengig av den temperaturen på vannet fra varmesentralen og abonnentenes krav til temperatur på inngående vann til sine bygninger.

I tillegg er det viktig å ta hensyn til varmetapet fra et fjernvarmenett. Varmetapet er avhengig av temperaturer på vannet i fjernvarme-rørene og bakketemperaturen rundt rørene. I tillegg påvirker hvilken type fyllmasse som ligger rundt rørene. I masser som transporterer varme bedre blir varmetapet høyere sammenlignet med masser som har bedre isolasjon.

Dimensjonering av vannkapasiteten

Varmeoverføringen i et fjernvarmenett er direkte proporsjonalt mot vannmengden (Q) og differansen mellom temperaturen på utgående og inngående vann til varmesentralen (DT) med følgende formel:

$$\text{Effekt (kW)} = 4,2 \times Q(\text{kg/s}) \times \text{DT}(\text{°C})$$

Hvis man kan øke temperaturdifferansen fra 95/65 °C (30 °C) til 115/65 °C (50 °C) medfører dette at effekten som overføres i nettet kan økes med ca. 67 % ved samme vannmengde.

Det er alltid en fordel å bygge fjernvarmeanlegget litt overdimensjonert i forhold til forventet kapasitet. På denne måten kan anlegget takle uventede effekttopper, samtidig som det åpner for å knytte til seg nye abonnenter som det i utgangspunktet ikke er tatt høyde for. Uansett hvor godt man planlegger så har de fleste erfaring vist seg at: "Alle fjernvarmnett blir for små etter hvert"

PLAN FOR BRENSELLOGISTIKK

Forstudien bør ha kartlagt hva som er av tilgjengelige ressurser og til hvilken kostnad. Forprosjektet bør kvalitetssikre disse opplysningene og videreutvikle disse til en plan for brensellogistikk. Deltagere i biovarmeprosjekter har som regel bedre lokalkunnskap enn konsulentene som utførte forstudien, og kan derfor overføre mer generelle logistikkråd til en prosjektplan.

For å få en mest mulig realistisk plan, bør følgende data sjekkes:

- tilgjengelige volumer for ulike biobrenseltyper og kvaliteter
- egne ressurser mot behov for innkjøp
- transportavstand for ulike volumer og kvaliteter
- lagringsmuligheter
- pris

Ressurser som prosjektdeltakerne disponerer er som regel forholdsvis oversiktlig å kartlegge. Informasjon om ressurser som eies av selskaper og personer som ikke er involvert i prosjektet kan blant annet hentes fra følgende kilder:

- Skogeierforeninger
- Bygdeallmenninger
- Fylkesmannen
- Landbrukskontoret i aktuelle kommuner
- Sagbruk
- Trevarebedrifter

Priser på biobrenslar

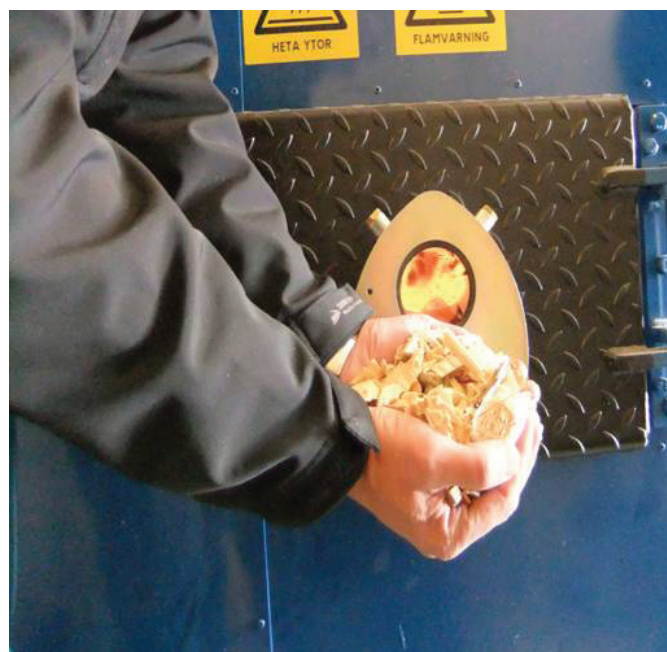
I forbindelse med ressurskartleggingen er det nyttig å innhente overslag over prisene på tilgjengelige bioenergiressurser. Prisoverslagene for innkjøpte biobrenslar gir en indikasjon på lønnsomheten for uttak av egne bioenergiressurser, samtidig som det gir en pekepinn på prosjektets konkurransekraft i forhold til fyringsolje og elkraft til oppvarming.

Prisen på biobrenslar oppgis som regel i kr/tonn eller kr/lm³. I forbindelse med langsiktige leveranser blir prisen som regel forhandlet fram på forhånd og kontraktfestet. Ved mer tilfeldig salg må prisen tilpasses dagens markedsforhold. Nedenfor har vi satt opp en liste med prisoverslag for noen av de viktigste biobrenslene.

Tabell 5 Fuktighet, brennverdi, tetthet og priser levert hos kunde innenfor 50 km (2010) for ulike brenslar

	Fuktighet	Brennverdi	Tetthet	Prisoverslag
	%	kWh/kg	Kg/lm ³	Øre/kWh
Pellets ¹	10	4,8	600	33-35
Briketter	10	4,8	4-600	23-25
Stammevedflis	<35	>3,2	200	25
	>35	<3,2	300	21
Heltreflis	35	3,2	310	19
GROT	45	2,6	320	17

¹ Bulkeleveranse



Flis tilpasset anlegget er viktig (Øyvind Halvorsen)

Prisene er oppgitt uten merverdiavgift, og må bare betraktes som en pekepinn på prisvariasjoner mellom de ulike biobrenseltypene. Spesielt transport kan her utgjøre en forskjell. Det er derfor viktig å be om pristilbud fra forskjellige aktører og evt. tegne kontrakter.

FYRINGSTEKNISKE LØSNINGER – VALG AV FORBRENNINGSANLEGG

Det finnes mange ulike typer anlegg som kan benyttes til fyring med biobrenslar. Før anleggstype og leverandør velges, er det viktig med en grundig evaluering av aktuelle teknologier og fabrikater.

I punktene nedenfor har vi satt opp noen sentrale forhold knyttet til valg av forbrenningsanlegg:

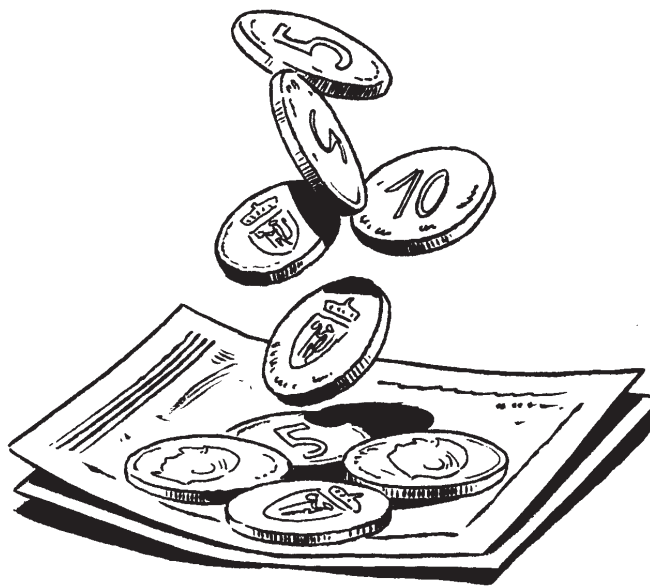
- Vurder nøye hvilke brenslere som mest sannsynlig kan benyttes (til fornuftige priser) i de nærmeste årene fremover. Innhent informasjon om brenslernes egenskaper og kvalitet i forhold til: fuktighet, forurensninger, størrelse/form og askeinnhold.
- Vurder effektbehovet i fyringssesongen og eventuelt utover i sommerhalvåret. Et varighetsdiagram vil her være til hjelp for å illustrere effektbehovet i tillegg til samlet energibehov. Vanligvis dimensjoneres biobrenselanlegg til 40-60 % av maksimalt effektbehov, og ca. 100 % med akkumulator. Praktisk erfaring viser at det ofte investeres i for store og kostbare anlegg.
- Brenselfleksibilitet gir forsyningsikkerhet og økt konkurranse på brenseliden. Dette gir muligheter for å kunne veksle mellom ulike brenslere og lavere pris på brenslere over tid. Et anlegg bør være mest mulig fleksibelt med hensyn på hvilke biobrenseltyper som kan benyttes.
- Robuste og sikre anlegg kan koste noe mer enn billigste alternativ, men gir god driftssikkerhet og dermed også reduserte driftskostnader.
- Transportsystemet for brensel bør bygges med færrest mulig omlastninger og sårbare tekniske innretninger. Brenselet bør fraktes på enkleste måte inn i forbrenningskammeret.
- Driftstilgjengelighet bør prioriteres framfor høyest mulig virkningsgrad. Det hjelper lite med et høyeffektivt anlegg hvis det har hyppige driftsavbrudd.
- Vær nøye vedrørende miljøkrav ved planlegging og anskaffelse av forbrennings- og renseanlegg. Forskrifter som i dag er rådgivende kan fort settes som minstekrav, og gjøres enda strengere i tiden framover. Innskjerpinger av miljøkrav vil også gjelde for eksisterende anlegg. Skaff deg informasjon om gjeldende miljøkrav og hvilke forslag som gjelder for fremtidige norske og internasjonale krav. Anlegget må tilfredsstille aktuelle krav ved ulike belastninger.
- Utstysrleverandører har opplysninger om egne anlegg. Innhent derfor opplysninger om ytelse, virkningsgrad, pris, miljøforhold osv. fra forskjellige leverandører, i tillegg til pristilbud på aktuell kjøp.
- Vær varsom med hensyn til råd fra leverandører. Løsninger som passer for dem er ikke nødvendigvis de beste for deg.
- Det er en stor fordel at en leverandør tar et kontraktfestet totalansvar for hele anlegget. Hvis ikke kan det bli problemer med ansvarsfordelingen dersom anlegget ikke virker som det skal.
- Det er en stor fordel å se forskjellige anlegg som er i drift, gjerne anlegg i samme størrelse som er relevant for prosjektet. Se også referanseanlegg for aktuelle leverandører. Erfaringsmessig modner man mye som varmeentreprenør ved å se anlegg i drift, og det blir langt lettere å overføre kunnskapen til eget prosjekt.

ØKONOMISKE KALKYLER

Det må foretas økonomiske kalkyler for å anslå lønnsomheten i prosjektet.

Driftsøkonomiske kalkyler

I forprosjektet må det gis så nøyaktige overslag som mulig over forventede inntekter og kostnader.



God økonomisk planlegging er en forutsetning for et vellykket prosjekt (SNV)

Forventede inntekter

- salg av biovarme
- salg av biobrenslere
- annet salg

Forventede kostnader

- kapitalkostnader
- brenselkostnader
- driftskostnader
- kostnader til vedlikehold

Til sammen danner dette grunnlaget for å vurdere lønnsomheten i prosjektet. I en slik kalkyle er det også nødvendig å ta stilling til avskrivningstid og kalkulasjonsrente. Avskrivningstiden vil være avhengig av type utstyr og anlegg. Ofte vil det være fornuftig å benytte mellom 15-20 år for en fyrkjel og 20-25 for varmerørere. For maskiner kan 5 år være en fornuftig avskrivningstid. Valg av kalkulasjonsrente vil være avhengig av risikofri rente, alternativ avkastning/eget avkastningskrav på kapital og egen-vurdering/prosjektspesifikk vurdering av risiko. Avkastningskravet på utstyr til flisproduksjon og investeringer i varmesentraler/infrastruktur vil vanligvis ligge fra 5 % og oppover.



Sammensetning av enkeltkomponenter gir ofte lavere investeringskostnader, men ikke nødvendigvis bedre totaløkonomi enn mer kostbare og komplette anlegg.

Eksempel - flisproduksjon

I kalkylen under er det tatt utgangspunkt i en mindre traktordrevet flishogger med en kapasitet på 20 lm^3/time . Avskrivingssti-

den er satt til 10 år og årsproduksjonen tilsvarer 4000 lm^3 , eller varmebehovet til ca 160 husstander. I tillegg er det forutsatt en investeringsstøtte gjennom Innovasjon Norge på 25 %.

Tabell 6 Eksempelkalkyle - Kostnader til flisproduksjon. Alle priser ekskl. mva.

Flisproduksjon	Verdi
Avskrivningstid	10 år
Rente	7 %
Annuitet	0,142 %
Årsproduksjon	4 000 lm^3
Kapasitet	20 lm^3/time
Råvarepris	180 kr/ fm^3
Timekostnad 115 kW traktor m/fører	750 kr/time
Fastmasse	2,5 lm^3/fm^3
Energiinnhold løsvolum (30 % fuktighet)	750 kWh/ lm^3
Bruttoenergiinnhold i produksjonen	3 000 000 kWh
Driftstimer	200 timer

Investeringer	Verdi	Investeringsstøtte
Flishogger med kran	650 000 kr	
Sum investeringer	650 000 kr	
Investeringsstøtte Innovasjon Norge	162 500 kr	25 %
Kapitalbehov	487 500 kr	

Årlige kostnader	Beløp	Beløp per kWh
Råvare	288 000 kr	9,6 øre/kWh
Kapitalkostnad	69 409 kr	2,3 øre/kWh
Traktor med fører	150 000 kr	5,0 øre/kWh
Vedlikehold	30 000 kr	1,0 øre/kWh
Terminalkostnad	30 000 kr	1,0 øre/kWh
Administrasjon	60 000 kr	2,0 øre/kWh
Sum årlige kostnader	627 409 kr	20,9 øre/kWh

Disse kostnadene er eksklusiv transport

Eksempel - flisfyringsanlegg

I det første eksemplet under tas det utgangspunkt i en årlig varmeleveranse på 800 MWh, som tilsvarer varmebehovet til ca. 40 gjennomsnittlige norske boliger. Dette inkluderer den delen av varmen som leveres av alternativ oppvarmingskilde (spisslast og sommerlast). Som tidligere nevnt vil en kjel som er dimensjonert for 40-60 % av effektbehovet kunne dekke ca 90 % av årlig varmebehov. Kjelens årlige virkningsgrad må ikke forveksles med maksimal virkningsgrad, som ofte er oppgitt i fyrkjelens datablad. Årlig virkningsgrad uttrykker forholdet mellom anleggets leverte energimengde i form av varme i

forhold til tilført energimengde i form av brensel i løpet av året. Årlig virkningsgrad blir ofte overvurdert. I eksempelet under er det gått ut fra 85 %, som må regnes som en god årsvirkningsgrad. Overslag over et totalt effektbehov (biokjel og reservekjel) tilsier ca 2000 fyringstimer ved maksimal effekt. Investeringsbehov for varmesentral vil variere mye, men ligger erfaringsmessig mellom 4000 og 6000 kr/kW installert effekt for småskalaanlegg. For større anlegg kan investeringskostnaden nærme seg 3000 kr/kW. Dette er bare anslag og investeringskostnader er utelukkende prosjektspesifikk.

Tabell 7 Eksempelkalkyle - Ny komplett 200 kW flisfyr og overtakelse av 400 kW gammel oljekjel. Alle priser eks. mva.

Forutsetninger	Verdi	Merknad
Avskrivningstid	15 år	
Rente	8%	
Annuitet	0,117	
Varmebehov	800 000 kWh	
Andel bio	90 %	
Andel olje	10 %	
Biobrenselpris levert silo	180 kr/lm ³	23 øre/kWh
Energiinnhold, flis	780 kWh/lm ³	25% fuktighet
Årlig nettoforbruk varme, biobrensel	720 000 kWh	
Årlig virkningsgrad biobrenselanlegg	85 %	
Årlig flisbehov	1 086 lm ³	25 % fuktighet
Oljepris	9,50 kr/liter	
Energiinnhold, olje	9,5 kWh/liter	
Årlig nettoforbruk varme, olje	80 000	
Årlig virkningsgrad oljekjel	85%	
Årlig oljebehov	9 907 liter	

Investeringer	Verdi	Investeringsstøtte
200 kW biobrenselanlegg komplett	900 000 kr	
400 kW oljefyr (brukt på anlegg tidligere)	40 000 kr	
Montasjearbeider	100 000 kr	
Sum investeringer	1 040 000 kr	
Investeringsstøtte Innovasjon Norge	350 000 kr	35 %
Kapitalbehov	690 000 Kr	

Årlige kostnader	Beløp		
Fliskostnad	195 475 kr	36,2 øre/kWh	27,1 øre/kWh
Oljekostnad	94 118 kr	36,2 øre/kWh	117,6 øre/kWh
Kapitalkostnader	80 612 kr	10,1 øre/kWh	
Leie av fyrrom	20 000 kr	2,5 øre/kWh	
Driftskostnader	68 000 kr	8,5 øre/kWh	
Sum årlige kostnader	458 205 kr	57,3 øre/kWh	

Inntekter	Enhetspris	Årsinntekt
Fast pris for inntil 200 kWh		200 000kr
Varmeuttak	40 øre/kWh	320 000 kr
Sum årsinntekt		520 000 kr
Inntekt per kWh		65 øre/kWh

Tabell 8 Eksempelkalkyle - 150 kW flisfyr og silo i container. Gammelt fyrrom med 300 kW elektrokjel leies

Forutsetninger	Verdi
Avskrivningstid	15 år
Rente	8 %
Annuitet	0,117
Varmebehov/levert og fakturert varme	600 000 kWh
Andel bio	90 %
Andel elkraft	10 %
Biobrenselpris	150 kr/lm ³
Energiinnhold flis	780 kWh/lm ³
Årlig nettoforbruk varme, biobrensel	540 000 kWh
Årlig virkningsgrad biobrenselanlegg	85 %
Årlig flisbehov	814 lm ³
Elektrisitetspris kraft, sluttbrukermarkedet	60 øre/kWh
Årlig nettoforbruk varme, elkraft	60 000 kWh
Årlig virkningsgrad elektrokjel	95 %
Årlig elkraftbehov	63 158 kWh

Investeringer	Verdi	Investeringsstøtte
150 kWh biobrenselanlegg container	750 000 kr	
40 m grøft m/ rør fra container til vegg	80 000 kr	
Fundamentering for container	40 000 kr	
Montasjearbeider	60 000 kr	
Sum investeringer	930 000 kr	
Investeringsstøtte fra Innovasjon Norge	325 500 kr	35 %
Kapitalbehov	604 500 kr	

Årlige kostnader	Beløp		
Fliskostnad	122 172 kr	26,7 øre/kWh	22,6 øre/kWh
Kostnader til elektrisk kraft	37 895 kr	26,7 øre/kWh	63,2 øre/kWh
Kostnader til elektrisk kraft	70 623 kr	11,8 øre/kWh	
Kapitalkostnad	10 000 kr	1,7 øre/kWh	
Leie av gammel elektrokjel	66 000 kr	11,0 øre/kWh	
Sum årlige kostnader	306 690 kr	51,1 øre/kWh	

Inntekter	Enhetspris	Årsinntekt
Varmeuttak	65 øre/kWh	390 000 kr
Sum årsinntekt		390 000 kr
Inntekt per kWh		65 øre/kWh

Ved leie av elektrokjel bør det sjekkes ut hva effektledet vil beløpe seg til hvis kjelen benyttes. Dette kan være en vesentlig kostnad hvis el-kjelen går på maksimal effekt.

Energidistributionsnettene refererer seg til fjernvarmenettet som benyttes til fordeling av varme fra varmesentral til leveringspunkt (ikke medkalkulert i kalkylen). Ofte er det nødvendig å legge rør i kulvert. Erfaringsmessig ligger rørkostnaden i biovarmeprosjekter på 1000 - 3000 kr/m, mens for fjernvarme i tettsteder og byer ligger den fra 5000 kr/m og oppover. Grunnforhold, type rør, graving, fremmedelementer i bakken osv kan her gi store utslag kostnadmessig. Bioenergiprogrammet til Innovasjon Norges gir støtte til investeringer i varmesentral og varmedistribusjon. Anlegg som ikke kvalifiserer under ordningen til Bioenergiprogrammet kan gis tilskudd fra Enova. Mer informasjon finnes senere i heftet under "realisering av biovarmeanlegget".

Drift- og vedlikeholdskostnadene i eksempelet inkluderer feiing, ettersyn, div vedlikehold og strøm, og baseres på erfaringstall fra veldrevne energisentraler. Pellets- og brikettfyrte anlegg har for eksempel lavere driftskostnader enn flisfyrte anlegg. Driftskostnader ligger gjerne i området 5-12 øre/kWh avhengig av størrelse og anlegget robusthet. I eksempelet er det forutsatt at flis brukes som brensel. Fliskostnaden vil være avhengig av lokale forhold som alternativ pris på virke, kostnader til flising og transport/logistikk-løsning.

I kalkylen må det også tas med kostnader til utstyr som dekker opp spiss- og sommerlast, vanligvis olje- eller elektrisk kjel. Reserveanlegget må ha kapasitet til å levere fullt effektbehov i tilfelle biobrenselanlegget har driftsstans. Slike anlegg har relativt lave investeringskostnader, men høy energikostnad.

Kalkyle for alternativ oppvarming

Det må i tillegg settes opp en kalkyle for å se hvordan bio-varmekostnaden for prosjektet konkurrerer med alternative varmekostnader, vanligvis basert på elektrisitet, fyringsolje eller gass. Dersom kalkulerte kostnader for levert biovarme ligger betydelig høyere enn kostnadene for levert varme fra olje eller elkraft, bør en gå grundig gjennom kalkylen og sjekke mulighetene for å redusere kostnader, eventuelt konkludere med at det aktuelle prosjektet ikke er lønnsomt med de gitte forutsetninger.

Tabell 9. Referansepriser for elektrisitet og fyringsolje (SSB 2011)

	2008	2009	2010
El-pris (kr/kWh) ¹	89,3	85,9	103,8
Fyringsolje (kr/kWh innfyrt)		75,8	86,3

¹Kraft og nett i alt inkl. avgifter

INVESTERINGSKOSTNADER OG FINANSIERINGSPLAN

I tillegg til lønnsomhetskalkylene er det nødvendig å budsjettere de totale investeringskostnadene og utarbeide en finansieringsplan for prosjektet. Resultatene av dette danner blant annet grunnlaget for å beregne årlige kapitalkostnader i de driftsøkonomiske beregningene.

Finansiering

Det er naturlig at deltakerne selv går inn på finansieringssiden med en viss andel. Dersom eierne f.eks. kan stille med 35 % i egenkapital, bør det være mulig å få inn annen kapital for fullfinansiering av prosjektet. Kapitalen kan skaffes som lån i finansinstitusjon eller i form av aksjekapital (dersom aksjeselskap er en aktuell selskapsform). Det kan også søkes om offentlig investeringsstøtte. Andre modeller er også mulige, eksempelvis at byggeier eller skogeierforening eier anlegget, som igjen leies ut til biovarmeselskapet som står for drift.

Offentlige støtteprogrammer

For tiden er det mulig å få offentlig støtte fra Innovasjon Norges bioenergiprogram, Enovas varmeprogram, Skogfond, og Energiflisordningen. De forskjellige ordningene endres av og til ettersom marked og rammebetingelser endrer seg, og det anbefales å følge med og gjøre seg kjent på deres hjemmesider for nyeste oppdatering. Nedenfor følger generell informasjon om de forskjellige støtteprogrammene.

Innovasjon Norge - Bioenergiprogrammet

Programmet skal stimulere til økt bruk av fornybare energikilder, og har to satsingsområder: Bioenergi i landbruket (varmeanlegg) og flisproduksjon. Flisproduksjon videreføres også i 2011, og har som mål å stimulere til flisproduksjon blant alle målgrupper innen bransjen. Det er gitt egne retningslinjer for utvikling og investering i flisproduksjon. For utdypende informasjon og oppdateringer se Innovasjon Norges websider (www.innovasjonnorge.no).

Biovarmeproduksjon

Formål

Programmet skal stimulere jord- og skogbrukere til å produsere, bruke og levere bioenergi i form av brensel eller biovarme. I tillegg til å gi økt verdiskaping skal det legges vekt på de ringvirkninger og den kompetanseeffekten programmet kan bidra til.

Målgruppe

Målgruppen for programmet er bønder og skogeiere. Innen enkelte deler av programmet kan andre aktører gis tilskudd dersom det fremmer programmets målsetting. Innovasjon Norge vil prioritere de prosjekter som har høy eierandel innen landbruket.

For kompetansetiltak og forstudier kan støtte gis til organisasjoner der bønder og/eller skogeiere er medlemmer eller eiere. Eksempelvis skogeierlag, allmenninger og så videre.

Investeringsstøtte kan bare gis til bønder og/eller skogeiere eller små selskaper der disse er eiere. Det kreves at eiere av landbrukseiendom innehar over 50 % av eierandelen ved etablering av selskaper som skal støttes i investerings saker. Med landbrukseiendom menes eiendom med jord- og skogsarealer større enn 100 daa eller eiendom som er i aktiv drift og jevnlig søker og mottar produksjonstilskudd.

Programmet gir tilskudd innen følgende satsingsområder:

Investering:

- Anlegg for varmesalg
- Gårdsvarmeanlegg
- Veksthus
- Biogass

Utrednings og kompetansetiltak:

- Konsulenthjelp til forstudier
- Forprosjekter og utredninger
- Kompetanse- og informasjonstiltak

Innovasjon Norge kan gi inntil 35 % tilskudd i investeringsstøtte, og 40 % for biogass. For gårdsvarmeanlegg kun til egen boligoppvarming gis det en investeringsstøtte på 30-40 000 kr. I tillegg kan det gis inntil 50 % støtte til utrednings- og kompetansetiltak. Les retningslinjer for bioenergiprogrammet for mer informasjon om investeringsstøtte og målgrupper (www.innovasjonnorge.no).

Oppsummering av støttesatser etter prosjekttype:	Maks tilskuddssats i %	Maks tilskuddssats og andre forutsetninger
Investerings:		
Anlegg for varmesalg	35	5 mill kr. og 0-2 MW effekt
Gårdsvarmeanlegg til næringsformål	35	kr 300 000
Gårdsvarmeanlegg til boligformål (totalinv. > 150.000 kr)		Ved: kr 30.000 Flis: kr 40.000
Veksthus	35	0-1 MW effekt
Biogass anlegg	40	
Utredning og kompetanse:		
Forstudier	50	kr 40.000
Forprosjekter	50	kr 150.000
Brenselproduksjon		kr 1.800.000
Fylkesvise informasjonsmidler	50	kr 100.000
Utredningstiltak		Etter vurdering
Investeringsstøtte		25
Kompetanse og utviklings		50

Kilde: Innovasjon Norge

Flisproduksjon

Formål og målgruppe

Formålet med ordningene er å bidra til å øke kapasiteten innen produksjon og markedstilgang på biobrensel. Det er videre et mål å sikre god tilgang på biobrensel over hele landet. Innovasjon Norges forståelse av dette er at det skal utvikles et marked som dekker det meste av landet, og slik at det blir flere tilgjengelige tilbydere som kan tilby ulike fliskvaliteter tilpasset kundenes behov for flis med ulik tørrhet, størrelse og energiinnhold.

Målgruppe

Ordningen er åpen for alle type søkere innen bransjen. Programmet gir tilskudd innen følgende satsingsområder:

Investeringsstøtte kan gis til opparbeidelse av tomt, lagertak, flistørker og nytt utstyr som flishoggere, klippeaggregat, helteaggregat og lignende. (Det gis ikke støtte til brukte maskiner, transportutstyr, bil, container, traktor eller kjøp av tomt.)

Det gis støtte til utviklings- og kompetansetiltak som prosjekter, kurs og tiltak innen informasjon, opplæring, logistikkforbedring, utprøving av utstyr, målemetoder for energimengde og arbeidsmetoder for høsting og uttak av brensel og lignende.

For investeringsstøtte kan det gis inntil 25 %, mens det til utviklings- og kompetansetiltak kan gis inntil 50 %.

Det forutsettes at støtten er utløsende på ny flisproduksjon, men kan også støtte utvidelser og produksjonsforbedringer hos etablerte virksomheter i bransjen kan også støttes.

ENOVA - Varmeprogrammet

ENOVA støtter primært større varmeprosjekter, men også prosjekter som ikke kvalifiserer til støtte under Innovasjon Norge. ENOVA støtter utbygging av fornybar varme gjennom 4 ulike program. For utdypende informasjon og oppdateringer se ENOVAs websider (www.enova.no). Nedenfor gis en kort oversikt:

• Program for biogassproduksjon

Enova vil være en drivkraft for fremtidsrettede energiløsninger. Enova har flere programmer som kan gi støtte til bruk av biogass, men har opprettet en tematisk satsning for å få økt produksjonen av biogass i Norge. Den tematiske satsningen vil være tidsbegrenset og er i utgangspunktet planlagt for tre år (2009 - 2011).

• Program for fjernvarme infrastruktur

For å muliggjøre økt tilbud av fjernvarme fra fornybare energikilder, er en langsiktig oppbygging av infrastruktur for fjernvarme nødvendig. Programmet yter kompensasjon til aktører som vil bygge ut infrastruktur for fjernvarme. Infrastruktur for fjernkjøling i tilknytning til fjernvarme kan også motta kompensasjon under programmet. Programmet gir ikke støtte til energiproduksjon.

• Program for fjernvarme nyetablering

Gjennom Program for fjernvarme nyetablering gir Enova støtte til aktører som ønsker å etablere ny infrastruktur for fjernvarme og tilhørende fornybar energiproduksjon. Fjernkjøling i tilknytning til fjernvarme kan også motta støtte under programmet. Både aktører fra energi- og avfallsbransjen er aktuelle søkere.

• Program for lokale energisentraler

Gjennom Program for lokale energisentraler gir Enova støtte til aktører som ønsker konvertering til, eller etablering av, ny varmeproduksjon basert på fornybare energikilder. Aktører fra energi-, skog- og byggsektoren er aktuelle søkere.

Skogfond

Avsetning av skogfond er hjemlet i skogloven, og bruk av skogfondsmidler gir skattefordeler for skogeieren. Skattefordelen oppstår når deler av tømmerinntekten avsettes til skogfond. Denne delen blir ikke beskattet ved innbetaling, og kun 15 % av utbetalingen blir skattepliktig, forutsatt at disse midlene benyttes til formål med skattefordel.

Generelt gjelder regelen om at skogfondsmidler skal følge eiendommen, av dette følger en rekke krav til utbygger av bioenergianlegg. Skogfondsmidler kan benyttes til varige investeringer for produksjon av varme, slik som fyrhus, fyrkjel, flisinnmating, bygg for tørking/lagring av flis osv. Driftskostnader eller løst

utstyr til hogst, transport og flishogging kan ikke dekkes. Heller ikke investeringer til rørrnett eller installasjoner hos varmekjøper. For å kunne benytte skogfondsmidler forutsettes det at minst 75 % av varmeproduksjonen selges. Varme levert til boliger og driftsbygninger som leies ut til andre, samt levering til foretak registrert som AS, ANS eller DA regnes som varmeleveranse til andre. Investeringene må på forhånd være godkjent av kommunene for at de skal kunne dekkes med skogfondsmidler. For utdypende informasjon og oppdateringer se Statens landbruksforvaltnings websider (www.slf.dep.no).

Energiflisordningen

Energiflisordningen ble innført i 2009. Ordningen har som hovedformål å bidra til økt fornybar energiproduksjon, og har fått god mottagelse i skognæringen. Flisordningen bidrar positivt på flere måter, med økt tilvekst og kvalitet på skogen i fremtiden, og som tiltak mot gjengroing.

Tilskuddsordningen dekker skogsvirke/skogflisråstoff for energiproduksjon som tas ut fra:

- Kulturlandskapspleie
- Lauvskoghogster
- GROT (hogstavfall)
- Veikantrydding
- Ungskogpleie
- Førstegangstynning

Tilskuddsordningen dekker ikke uttak av skogsvirke til produksjon av ved. Rydding langs offentlig vei og jernbane, samt rydding av kraftlinjer dekkes av andre offentlige budsjetter og omfattes ikke av denne tilskuddsordningen. Ordningen gjelder heller ikke for områder som er regulert til industri-, bolig- og hyttefelt.

Tabell 10 Tilskuddsatser til energiflis (2011)

Sortiment	Tiltak	Tilskuddsatser
Rundvirke	Førstegangstynning	20 kr/fm ³ rundtømmer ≈ 1 øre/kWh ¹
Heltre	Førstegangstynning Ungskogpleie Lauvskoghogst Kulturlandskapspleie Veikantrydding	52 kr/lm ³ skogflis ≈ 6 øre/kWh ²
Grot	Uttak etter hogst Opprydding etter katastrofer (brann, storm, innseksangrep og snøbrekk)	30 kr/lm ³ skogflis ≈ 3,5 øre/kWh ²

¹ Forutsetning: 2 000-2 125 kWh/fm³ (fastkubikkmeter rundtømmer)

² Forutsetning: 800-850 kWh/lm³ (løskubikkmeter skogsflis)

Les mer om Energiflisordningen på SLF sine hjemmesider (<https://www.slf.dep.no/no/eiendom-og-skog/skogbruk/energiflistilskudd>).

For videre fordykning

www.innovasjon Norge.no

www.enova.no

www.slf.dep.no

BRUK AV KONSULENTHJELP I FORPROSJEKTET

Det er viktig at forprosjektet er så realistisk som mulig, slik at det danner et realistisk grunnlag for å vurdere om planen kan realiseres fra et teknisk-økonomisk synspunkt. Spesielt er det avgjørende om opplegget er økonomisk bærekraftig. Omfanget av et forprosjekt er avhengig av størrelsen på anlegget, hvor komplisert dette er rent teknisk, av detaljeringsgraden og hvilke forarbeider som er gjort tidligere. Kostnadene for et forprosjekt beløper seg gjerne fra 10 000 - 100 000 kr. Leverandører av teknisk utstyr kan være villige til å prosjektere et anlegg uten ekstra kostnader, men deres hensikt er å selge utstyr, og en ser ofte at det anbefales for store og fordyrende anlegg. I tillegg er småskala biobrenselanlegg et relativt nytt marked i Norge, slik at det i mange tilfeller ikke finnes nødvendig erfaring til å gjennomføre et godt forarbeid. Dette bør derfor utføres av en uavhengig konsulent med spesiell kompetanse innen prosjektering av biobrenselanlegg. Oppdragsgiver bør være tydelig med hensyn til hensikten med forprosjektet. Konsulenten skal bringe fram underlag som alle parter har tillit til ved senere avgjørelser og beslutninger. Det er viktig at de økonomiske kalkylene blir grundig gjennomført, slik at de danner et realistisk beslutningsgrunnlag, og gir gjenbruksverdi for videre budsjetteringsarbeid.

En rapport fra en rådgivende konsulent bør inneholde:

- Effekt- og energibudsjett.
- Brenseltype, -kvalitet og -behov.
- Dimensjonering av forbrenningsanlegg og forslag til anlegg for topp- og sommerlast.
- Dimensjonering av anlegg for energidistribusjon.
- Budsjetterte priser på anlegg.
- Investeringsbudsjett og budsjett for varmeproduksjon.
- Skisse av kulvert, fyrrom.
- Råd om finansieringsmuligheter.
- Risikomomenter

Bioenergiprogrammet under Innovasjon Norge disponerer midler til denne type arbeid for selskaper som omfattes av deres målgruppe.

FOR VIDERE FORDYPNING

Kostnader ved fjernvarmeanlegg, 2010.

Enova og Norsk Fjernvarmeforening.

(http://fjernvarme.no/uploads/Kostnader%20for%20fjernvarme-utbygging_3.pdf)

Gardsvarmeanlegg - en byggeveileder, 2006.

Innovasjon Norge og NoBio

(<http://www.skogkurs.no/Prosjekter/byggeveileder/pdf/gards-varme.pdf>)

Foretningsutvikling og prosjektering av bioenergianlegg, 2005.

Enova og NoBio.

(<http://www.enova.no/file.axd?fileID=604>)

Bioenergi - Miljø, teknikk og marked, 2005.

Hohle, Erik Eid. Kapittel 6, Økonomi og planlegging

ETABLERING AV VARMESELSKAPET

Et varmeselskap kan etableres etter ulike modeller. Etablering av varmesentral med biobrensel krever som regel store investeringer med betydelig ekstern finansiering i tillegg til egenfinansieringen. Det er alltid forbundet risiko med en investering. Alt organisert samarbeid må derfor være gjennomdiskutert, planlagt og være basert på skriftlige avtaler eller vedtekter som er vedtatt før virksomheten starter, og partene gjør

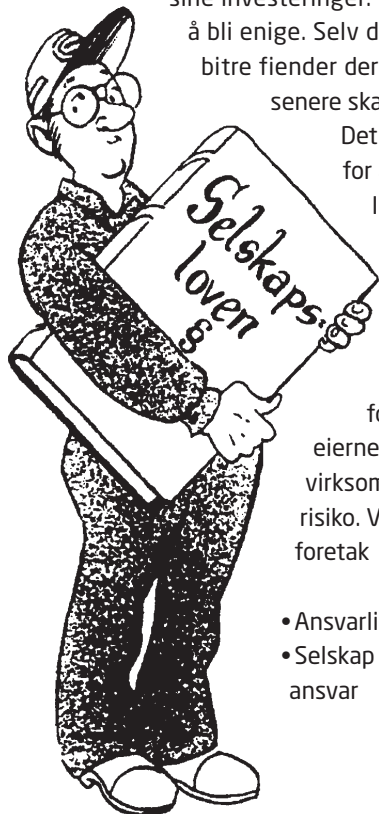
sine investeringer. Det vil da være lettere å bli enige. Selv de beste venner kan bli bitre fiender dersom det er uklarheter, som senere skaper konflikt.

Det er mange ulike motiver for å starte en virksomhet.

I tillegg til økonomisk utbytte, kan ønsket om å skaffe arbeidsplasser i lokalsamfunnet være en drivkraft.

Ved valg av selskapsform må en legge vekt på eiernes interesser, formålet med virksomheten, kapitalbehov og risiko. Vi skiller mellom to typer foretak

- Ansvarlig selskap
- Selskap og foretak med begrenset ansvar



ANSVARLIG SELSKAPER - ANS OG DA

Et ansvarlig selskap er en sammenslutning hvor to eller flere eiere samlet eller hver for seg har et ubegrenset personlig ansvar for virksomhetens gjeld. Hvor stor del av gjelden hver enkelt deltaker er ansvarlig for avhenger av om selskapet er organisert som et ansvarlig selskap (ANS) eller et selskap med delt ansvar (DA).

I ansvarlige selskap (ANS) har samtlige deltakere personlig ansvar for hele selskaps gjelden (solidaransvar), og alle deltakerne kan kreves fullt ut for hele gjelden. I selskap med delt ansvar (DA) er deltakerne også ansvarlige for hele selskaps gjelden, men deltakerne kan bare holdes ansvarlig for en andel som tilsvarer deres eierandel i selskapet.

SELSKAP MED BEGRENSET ANSVAR - SAMVIRKEFORETAK OG AKSJESELSKAP

Selskap med begrenset ansvar er en skattepliktig egen juridisk enhet som må registreres i foretaksregisteret.

I selskaper med begrenset ansvar reduseres deltakernes personlige risiko. De økonomiske forpliktelsene begrenses til innskuddet hver enkelt har innbetalt i form av aksjekapital eller andelsinnskudd. Et eventuelt tap vil begrenses til dette. Ved opptak av lån forlanger finansinstitusjonene likevel som oftest en eller annen form for sikkerhet som deltakerne må garantere for. Vi har to hovedtyper selskaper med begrenset ansvar.

- Samvirkeforetak med begrenset ansvar (SA)
- Aksjeselskap (AS)

Begge foretaksformene er aktuelle ved etablering av varmeselskaper.

Aksjeselskap (AS)

Aksjeselskaper er regulert av lov 3. juni 1997 nr. 44 om aksjeselskap. Bruk av aksjeselskap innebærer redusert personlig risiko for eierne ved at aksjonærene ikke er ansvarlig for selskapets forpliktelser ut over aksjeinnskuddet og lån de eventuelt har garantert for.

Aksjekapitalen i selskapet skal ifølge aksjeloven være minst 100 000 kr, og skal betales inn ved opprettelsen av selskapet. Aksjeloven pålegger styret å sette i verk tiltak dersom selskapets egenkapital kommer under en viss størrelse.

Det stilles strenge krav til konkrete ordninger i selskapet når det gjelder forvaltning og styre. Generalforsamlingen er selskapets øverste organ og velger styret for selskapet. Dersom aksjekapitalen er over 3 millioner skal selskapet ansette en daglig leder. Videre må det utarbeides stiftelsesdokumenter og vedtekter med bestemte krav til innhold. I mange tilfeller kan det være nyttig å utarbeide en aksjonæravtale som regulerer forholdet mellom aksjonærene, og mellom disse og andre som har eller vil få rettigheter i selskapet.

Aksjeselskapet stiftes

Det er en rekke formelle krav til stiftelse og organisering av et aksjeselskap både i aksjeloven, foretaksregisterloven og i øvrig lovverk. Dette skyldes dels aksjonærenes begrensede ansvar, og dels at aksjonærene kan forvalte betydelige verdier. Mange kan oppleve etablering av aksjeselskap som omstendelig og arbeidskrevende. Fordelen med den strenge lovreguleringen er at alle aktører er sikret velkjente og forutsigbare kjøreregler i forbindelse med driften.

Ved stiftelse av et aksjeselskap skal det utarbeides et stiftelsesdokument med vedlegg (stiftelsesgrunnlaget). Dette må inneholde følgende:

1. Stifterens navn, eller foretaksnavn, adresse og fødselsnummer eller organisasjonsnummer.
2. Antall aksjer som skal tegnes for hver av stifterne.
3. Det beløp som skal betales for hver aksje (aksjeinnskuddet).
4. Tidspunkt for oppgjør av aksjeinnskuddet.
5. Hvem som skal være medlemmer av selskapets styre og hvem som skal være selskapets revisor.

Stiftelsesdokumentet skal alltid inneholde selskapets vedtekter. I malen er det bare tatt inn de paragrafer som er nødvendig i følge aksjeloven.

Det er utarbeidet standardformular for stiftelsesdokument, se www.bedin.no

Regnskap, skatt og avgift ved bruk av AS

Uttak fra aksjeselskap kan i hovedsak enten gjøres i form av lønnet arbeid eller som aksjeutbytte. Godtgjørelser fra selskapet anses ikke som næringsinntekt. Dette medfører blant annet:

- Ikke rett på jordbruksfradraget
- Kan føre til endringer i rettigheter fra tidlig pensjonsordning for jordbrukere. Ettersom rettighetene i stor grad beregnes på bakgrunn av næringsinntekt fra landbruket og ikke fra lønnsinntekt.
- Utbetalt lønn gir grunnlag for minstefradrag.
- Selskapet må svare arbeidsgiveravgift av lønn og annen godtgjørelse for arbeid og oppdrag (ikke når arbeidet eller oppdraget er utført som ledd i selvstendig næringsvirksomhet), samt av innskudd til pensjonsordninger.
- De ansatte må betale medlemsavgift (trygdeavgift) til folketrygden, som per i dag utgjør 7,8 % av lønnen.

Aksjeselskapet er en juridisk person og et selvstendig skattesubjekt. Inntekt opptjent i denne virksomhetsformen blir beskattet etter skattelovens alminnelige regler. Overskudd i aksjeselskaper skattlegges som alminnelig inntekt med en flat skattesats på 28 %. Alminnelig inntekt blir definert som samlede inntekter, fratrukket alle utgifter i næringsvirksomheten, herunder skattemessige avskrivninger. Et aksjeselskap er en etterskuddspliktig skattyter.

Aksjonærer i selskapet kan bli skattelignet i hovedsak på to måter. Lønnsutbetalinger kommer til fradrag i selskapets regnskap, og skattlegges etter de ordinære reglene om arbeidsinntekter hos den ansatte. Utbytte fra selskapet utover et beregnet skjermingsfradrag skattlegges som kapitalinntekt (28 %) på aksjonærens hånd. Verdien av aksjene inngår i aksjonærens skattepliktige formue.

Aksjeselskap har full regnskapsplikt og regnskapet må sendes til Brønnøysund. Det skal benyttes registrert revisor uansett omsetning og antall deltakere, noe som ofte vil medføre en kostnad på noen ti-tusener kroner per år.

Samvirkeforetak (SA)

En annen mulig organisasjonsform for bioenergiprodusenter er samvirkeforetak. Samvirkeforetak er lovregulert i lov 29. juni 2007 nr. 81 om samvirkeforetak. I likhet med aksjeselskaper, har også deltakerne i et samvirkeforetak begrenset ansvar for sine forpliktelser, og gir således lavere økonomisk risiko for den enkelte eier.

Grunnleggende trekk ved samvirkeforetakene er at det skal fremme de økonomiske interessene til medlemmene gjennom deltakelse i virksomheten som avtakere, leverandører eller på annen måte, og hvor avkastingen, bortsett fra forrenting av innskutt kapital, blir stående i virksomheten eller fordelt mellom medlemmene på grunnlag av deres andel i omsetningen.

Et samvirkeforetak må stiftes av minst to personer og skal alltid ha minst to medlemmer. Stifterne skal utarbeide stiftelsesdokument med vedtekter. Loven stiller krav til det nærmere innholdet av stiftelsesdokumentet og vedtektene. Det stilles ingen krav til minstekapital ved stiftelse av et samvirkeforetak. Stifterne kan likevel bestemme at det skal betales en innskuddskapital.

Samvirkeforetaket skal ha en daglig leder, med mindre vedtektene sier noe annet. Foretaket skal ha et styre på minst tre medlemmer, med mindre vedtektene bestemmer at det bare skal være to.

Forutsetningen for å drive virksomhet i denne foretaksformen er at en i hovedsak følger samvirkeprinsippene og at det er samhandling mellom medlemmene/eierne og foretaket. Dette innebærer blant annet at det skal være:

- Frivillig og åpent medlemskap
- Demokratisk styring (et medlem - en stemme)
- Medlemmene skal delta aktivt i virksomheten, som leverandører, avtakere, eller på annen liknende måte

Et samvirkelag med begrenset ansvar ligner på mange måter på et aksjeselskap, men medlemmene kan lettere avtale spesielle formål og fordeling av plikter og rettigheter (arbeidsinnsats, kapital) seg imellom.

I landbruket er samvirkemodellen svært utbredt. Alle større organisasjoner som meierier, slakterier, eggslag, felleskjøp mfl. er organisert som samvirkeforetak med begrenset ansvar (SA).

I mindre skala kan nevnes avløserlag, maskinlag og bygdeserviseforetak. Ellers er denne organisasjonsformen aktuell for en rekke foretak både i tilknytning til og utenom landbruket. Samvirkemodellen passer svært godt for bygdeutviklingstiltak med de formål disse har for medlemmene og bygda.

Samvirkeforetaket stiftes

Et samvirkeforetak kan stiftes av minst to personer og må alltid ha minst to medlemmer. Både fysiske og juridiske personer kan være stiftere. Stifterne daterer og skriver under et stiftelsesdokument. Når alle stifterne har skrevet under stiftelsesdokumentet, er medlemskapet tegnet og foretaket stiftet.

Samvirkeoven oppstiller ikke noe krav om at medlemmene må gjøre innskudd i foretaket. Men selv om loven ikke stiller noe krav om at medlemmene må foreta andelsinnskudd, vil det enkelte foretak selvsagt stå fritt til å operere med krav om slike innskudd. For eksempel kan det enkelte medlem vedta dette skriftlig ved inngåelsen av medlemskapet eller ved særskilt avtale.

Konsekvensen av at det ikke oppstilles noe krav om andelsinnskudd i loven, er at samvirkeovens stiftelsesregler er vesentlig enklere og mindre omfattende enn aksjelovens.

Ved stifting av samvirkeforetak bør saksliste, sammen med forslag til vedtekter og eventuelle retningslinjer sendes til alle potensielle deltakere i god tid før møtet. Alle beslutninger fattes med simpelt flertall (bortsett fra vedtektsendringer som krever 2/3 av stemmene). Et sentralt samvirkeprinsipp er at medlemmene skal ha lik stemmerett, det vil si prinsippet om "ett medlem - en stemme", uansett størrelsen på eventuelle andelsinnskudd. Foretaket kan imidlertid i vedtektene bestemme at medlemmene skal ha ulikt stemmetall, men bare hvis antall stemmer er basert på omfanget av den enkeltes samhandling med foretaket, ikke på innskutt kapital.

Følgende forslag til saksliste bør følges:

1. Godkjenning av innkalling
2. Valg av møteleder og referent
3. Godkjenning av saksliste
4. Gjennomgang av organisasjonsform, formål og vedtekter
5. Drøfting av økonomiske forhold
6. Vedtak om stifting av samvirkeforetaket
7. Vedtak av navn
8. Tegning av medlemskap
9. Fastsettelse av (eventuell) innskuddsandel
10. Fastsettelse av vedtekter for foretaket
11. Vedtak om satser for foretakets tjenester
12. Valg av styreleder
13. Valg av nestleder og styremedlem. Har styret to medlemmer, skal det velges minst ett varamedlem
14. Valg av revisor
15. Godkjenning av stiftelsesprotokoll

Det er viktig at denne sakslisten følges, da den inneholder alle nødvendige punkter. Der er mange eksempler på stiftelse av

samvirkeforetak der en har uteglemt viktige saker. Dette er unødvendig og skaper ekstra arbeid. Det skal føres protokoll fra møtet. Alle skriver under på denne. Under stiftelsesmøtet utarbeides en stiftelsesprotokoll der samtlige punkter i sakslista inngår. Protokollen underskrives av alle stifterne. Mal for protokollen kan skaffes ved henvendelse til Norges vel.

Regnskap, skatt, revisjon og avgifter - Samvirkeforetak

Hovedformålet med samvirkeforetaket er å fremme medlemmenes økonomiske interesse gjennom deres deltakelse i virksomheten som avtakere, leverandører eller på annen lignende måte. Når medlemmene arbeider for foretaket mottar disse lønnsinntekt og ikke næringsinntekt. Overskudd som opparbeides kan gå tilbake til medlemmene i form av etterbetaling avsettes til etterbetalingsfond, til medlemskapitalkonti eller benyttes til forrenting av andelsinnskudd og medlemskapitalkonti. Samvirkeforetaket har mye til felles med aksjeselskapet når det gjelder regnskap, skatt og avgifter:

- Ikke rett til jordbruksfradraget.
- Kan føre til endringer i rettigheter fra tidlig pensjonsordning for jordbrukere, ettersom rettighetene i stor grad beregnes på bakgrunn av næringsinntekt fra landbruket og ikke fra lønnsinntekt.
- Utbetalt lønn gir grunnlag for minstefradrag.
- Selskapet må svare arbeidsgiveravgift av lønn og annen godtgjørelse for arbeid og oppdrag (ikke når arbeidet eller oppdraget er utført som ledd i selvstendig næringsvirksomhet), samt av innskudd til pensjonsordninger.
- De ansatte må betale vanlig medlemsavgift (trygdeavgift) til folketrygden, som per i dag utgjør 7,8 % av lønnen.

Samvirkeforetaket er en juridisk person og et selvstendig skattemotsubjekt. Foretaket skattlegges i utgangspunktet etter skattelovens alminnelige bestemmelser. For samvirkeforetak i form av forbrukersamvirker, innkjøpsforetak, innkjøps- og salgsforetak for jordbruk, skogbruk og foretak som foredler produkter fra medlemmenes jordbruks- eller fiskerivirksomhet gjelder imidlertid enkelte særregler. Disse foretakene har fradragsrett for bonus eller kjøpsutbytte som tilbakebetales medlemmene, og bonus/kjøpsutbytte fra foretak med slik fradragsrett er heller ikke skattepliktig for medlemmene (men dersom medlemmet er næringsdrivende kan utbetalingen være skattepliktig som næringsinntekt). Renter og annen avkastning av andelskapitalen, samt utdelinger som ikke er fradragsberettiget hos foretaket, skattlegges som utbytte - det vil si at utdeling utover et beregnet skjermingsfradrag skattlegges som kapitalinntekt (28 %) hos medlemmet (men dersom medlemmet er næringsdrivende kan utbetalingen være skattepliktig som næringsinntekt).

I motsetning til aksjeselskapet er samvirkeforetaket formuesskattepliktig. Andelsinnskudd skattlegges ikke som formue hos medlemmene. Derimot skal krav på forhåndsgarantert kjøpeutbytte/rabatt som ikke er utbetalt i opptjeningsåret, låneinnskudd, så vel tvungne som frivillige, og spareinnskudd skattlegges som formue hos medlemmene.

Samvirkeforetaket er en etterskuddspliktig skattyter.

Samvirkeforetak med salgsinntekter har full regnskapsplikt etter regnskapsloven og regnskapet skal sendes til Brønnøysund når omsetningen overstiger to millioner kroner. Da gjelder også kravet om å nytte registrert revisor til godkjenning av regnskapet.

Samvirkeforetak med salgsinntekter lavere enn to millioner kroner er bokføringspliktig hvis de leverer næringsoppgave etter ligningsloven eller merverdiavgiftsoppgave etter merverdiavgiftsloven. Det vil i realiteten si de aller fleste foretak.

VALG AV SELSKAPSFORM

I et bioenergi prosjekt for biovarme vil interessene ofte være forskjellige når det gjelder valg av selskapsform. Investorene er selvsagt interessert i størst mulig avkastning av kapitalen de har skutt inn, og ønsker å organisere tiltaket som aksjeselskap. I et slikt selskap vil investorene gjerne ha aksjemajoriteten og dermed størst innflytelse på drifta. I et samvirkeforetak er det brukerne som eier og styrer foretaket, med brukernytte som formål. Det er begrenset avkastning på kapitalen. Dette er ikke alltid forenelig med ønskene til investorene.

Valg av selskapsform er en svært viktig faktor når en ønsker å etablere et biovarmeselskap. Det finnes mange gode argumenter for de fleste selskapsmodellene. Dette spørsmålet må derfor diskuteres grundig i prosjektgruppen. Mange har behov for en modningsprosess, og det er derfor viktig å ikke forhaste seg i denne fasen.

Dersom de som ønsker å gå inn i prosjektet er forholdsvis likestilt når det gjelder kapitalinnsats, brenselleveranser og arbeidsinnsats, er diskusjonen om selskapsform ofte enkel. Samvirkemodellen bør da foretrekkes. En kommer som regel også raskt til enighet dersom kapitalinnsatsen står i et bestemt forhold til for eksempel brenselleveransen.

I andre tilfeller kan diskusjonen bli vanskeligere og resultatet blir ofte at kapitalinteressene prioriteres. Her skal også nevnes at kapitalen kan skaffes tilveie i form av brenselleveranse eller ved tilføring av andre ressurser. I et bioenergianlegg er det ofte behov for stor kapital, noe som kan gjøre det nødvendig å trekke inn egne investorer på eiersiden. I slike tilfeller kan det være vanskelig å komme fram til en løsning som alle er fornøyd med. Dersom det stort sett er skogeiere og bønder med i prosjektet, kan det være naturlig å henvende seg til samvirkeorganisasjonene i landbruket eller andre for å få inn kapital, noe det er gode erfaringer med fra Sverige. På mindre anlegg der brukerne selv klarer å skaffe tilstrekkelig kapital, er det enklere å komme til enighet.

Ingen fasit for valg av selskapsform

Det er mange interesser som skal tilfredstilles i et biovarme-prosjekt og forholdet mellom kapitalinteressene og ønsker fra brenselleverandørene kan bli en vanskelig avveining. Dersom

en velger aksjeselskapsformen har investorene mulighet til å tilfredsstille sine ønsker, men disse vil ikke alltid være forenelige med de målsetninger andre eiere har til virksomheten. Stor avkastning på kapitalen kan gi dårlig pris på råstoff, lav timelønn for arbeid og at en kanskje leier inn billig arbeidskraft isteden for at eierne er aktive i drifta. Da har en ikke oppnådd hensikten med biovarmeprosjektet for den enkelte eier. På den annen side kan aksjeselskap være en fornuftig løsning dersom en må trekke inn mye kapital utenfra. Dette er svært aktuelt ved tunge investeringer i varmesentral og varmeanlegg. I slike tilfeller er det også fordelaktig at aksjeselskap sikrer den enkelte aksjonær et begrenset ansvar. Denne selskapsformen er også nyttig i de tilfelle virksomheten setter store krav til høy arbeidsinnsats og effektiv drift. Dette er svært prioriterte momenter i varmeselskaper, som alltid må tilstrebe lave kostnader for å konkurrere med elkraft og fyringsolje.

Det kan ikke gis noen bastante råd når det gjelder valg av selskapsform for en biovarmebedrift. Valget er i stor grad avhengig av eiernes ressursmessige utgangspunkt, hensikter og målsetninger i forbindelse med prosjektet. I store bioenergifylker som Hedmark og Oppland er langt fra de fleste selskaper etablert som aksjeselskap.

UTFORMING AV VEDTEKTER OG AVTALER FOR SELSKAPET

Forutsetningen for at varmeprosjektet skal fungere tilfredsstillende er at det oppstilles oversiktlige og ryddige vedtekter og avtaler. Alt reelt samarbeid bygger på avtaler eller vedtekter om gjensidige forpliktelser og rettigheter. Disse må utformes slik at de gir en mest mulig korrekt beskrivelse av det deltakerne ønsker å oppnå, hvordan de vil oppnå dette og hva de vil forplikte seg til.

Avtaler eller vedtekter for et selskap, foretak, lag eller organisasjon har flere formål. Disse fungerer som dokumentasjon utad mot myndigheter, institusjoner og mot kjøpere og selgere av produkter og tjenester til og fra foretaket. En vedtekt eller avtale er juridisk bindende og viser hvilke regler som gjelder internt mellom de som er med i foretaket. Her går det fram hva man har blitt enige om, slik at en har noe å gå tilbake til dersom det oppstår problemer. Etter mange års drift husker en neppe alt som har blitt avtalt ved etablering. Denne delen av vedtektene eller avtalene er helt grunnleggende for at et samarbeidstiltak skal fungere.

Det er utarbeidet normalvedtekter for selskap som produserer og selger biovarme. Disse er utarbeidet både for samvirkelag og for aksjeselskap. Normalvedtektene er vedlagt i appendiks. Da varmeselskapene etableres på svært forskjellig grunnlag og opplegget varierer fra foretak til foretak, vil det være helt umulig å få med alle aktuelle forhold. Vedtektene som presenteres i vedlegget er relativt kortfattede, spesielt gjelder dette for aksjeselskap. Det er derfor ofte hensiktsmessig og nødvendig å utarbeide retningslinjer for samvirkeforetaket og aksjonæravtale for aksjeselskapet med mer utfyllende

bestemmelser. Disse kan lettere enn vedtektene endres etter behov. Eksempel på aksjonæravtale finnes på www.bedin.no.

Aksjonæravtalen er ikke omtalt i aksjelovgivningen eller i andre lover. En slik avtale har normalt ingen selskapsrettslig virkning og må behandles i forhold til alminnelig kontraktsrett og andre lover som angår avtalen, eksempelvis aksjeloven. En aksjonæravtale er en avtale mellom nåværende eller potensielle aksjonærer eller mellom disse og tredjeperson om utøvelsen av aksjonærrettigheter i selskapet. Selskapet er ikke part i avtalen, og avtalen er dermed ikke bindende for selskapet. Innholdet kan variere fra enkle avtaler om fordeling av styreverv og lignende til utførlig regulering av selskapets stiftelse, virksomhet, finansiering, aksjeovergang, organisasjon, utbetaling av utbytte, oppløsning mv. Det er vanskelig å beskrive hva en slik avtale kan inneholde for å ikke komme i strid med aksjeloven. Avtalen må være i overensstemmelse med vedtektene. Ved motstrid mellom aksjonæravtalen og vedtektene, vil vedtektene gå foran. En bør derfor diskutere avtalen med en advokat eller andre som har erfaring med etablering av aksjeselskap.

Det må arbeides grundig med vedtekter, avtaler og retningslinjer i hvert enkelt tilfelle, slik at en får med alle forhold som kan oppstå. Det er mange eksempler på at normalvedtekter/avtaler har blitt benyttet uten gjennomgående diskusjon eller vurderinger. Dette kan føre til uheldige konsekvenser for selskapet som blir etablert. Det er viktig å bruke god tid på utarbeidelse av vedtekter og utforming av retningslinjer og aksjonæravtale. Under denne prosessen lærer en hverandre å kjenne på det menneskelige planet og en blir tvunget til å gå grundig gjennom hele konseptet. Spesielt når det gjelder aksjeselskap er det viktig å nytte ekspertise som kjenner aksjeloven og de krav denne setter ved utarbeidelsen av vedtekter og avtale i hvert enkelt tilfelle. Men oppsettet som følger her vil i alle tilfeller være et godt utgangspunkt for vedtekter for aksjeselskap.

FRA FORMELL ETABLERING TIL OPERATIV DRIFT

Etter at selskapet er formelt stiftet er det viktig at organisasjonen kommer inn i operativ drift slik at prosjektet kan drives effektivt videre. Styret bør snarest mulig ansette en daglig leder som i samarbeid med styret får i oppdrag å sørge for den videre praktiske oppfølging av prosjektet. Selskapet må blant annet registreres i Brønnøysundregisteret, og det må ordnes med nødvendige forsikringer. Mer om dette i appendiks.

REALISERING AV BIOVARMEANLEGGET

Når varmeselskapet er etablert og det administrative apparatet er lagt til rette, er det på tide å realisere planene for varmeanlegget. I oppbyggingsfasen er det som regel mange aktiviteter som foregår parallelt. For det første må selskapet sikre seg et kundegrunnlag for leveranser av biovarme. Det er nødvendig å inngå bindende avtaler om leveranser av biovarme til de viktigste kundegruppene. Har varmeselskapet vært i kontakt med kunder på et tidlig tidspunkt i prosjektet og sikret kundegrunnlaget med intensjonsavtaler, bør disse formaliseres i bindende kontrakter. Det er også svært viktig at selskapet så tidlig som mulig registreres i foretaksregisteret (Brønnøysundregistrene) og at alle offentlige registreringer foretas så raskt som mulig.

GJENNOMFØRING AV UTBYGGINGEN

Når kundegrunnlaget er sikret kan det begynne å haste med å levere varme. Kravet til rask realisering av varmesentralen forutsetter at framdriften er godt planlagt. Når beslutningen om byggestart er tatt bør alle formaliteter være klarert.

De viktigste momentene som bør være forberedt før byggestart er følgende:

Detaljprosjektering av anlegget og planer for gjennomføring av utbygging må være ferdig prosjektert i detalj i god tid før byggestart. I denne prosessen er det blant annet viktig å ha klarlagt følgende to forhold:

1. Plassering av varmesentral

Mange utbyggere har tapt lang tid og store penger på plasseringen av varmesentralen ikke har blitt endelig bestemt og godkjent før byggestart. Det er svært viktig at det tas stilling til en optimal plassering tidlig i prosjekteringsfasen, og at en tar sikte på å få til en endelig aksept i lokalsammfunnet og av kommunen i god tid før byggestart.

2. Plassering av rørtrase og koordinering av grøftarbeidet

Alle rørtraseer i nær-fjernvarmenettet må være detaljprosjektert lenge før byggestart. Det er viktig at alle traseene blir godkjent i god tid, og at arbeidet koordineres med alle berørte parter. Dette er selvsagt spesielt viktig i forhold til legging av rør i forbindelse med veier og jernbanespor. Det er også hensiktsmessig å koordinere arbeidet med andre aktører for å redusere kostnadene. For eksempel er det gunstig å koordinere arbeidet med:

- Nettleverandører som kan legge el-kabler i samme grøft
- Kommunen for eventuell samkjøring i forbindelse med legging/vedlikehold av vann og kloakkrør.
- Lokale kabel TV-leverandører i forbindelse med legging av kabelnett
- Leverandører av telefonnett i forbindelse med legging av nye telefonkabler

Godkjenning av anlegget

Bygging av et komplett fjernvarme- eller nærvarmeanlegg er en komplisert prosess som krever en rekke offentlige godkjenninger. De viktigste godkjenningsordningene er gjengitt i appendiks

Kontrakter om leveranser av utstyr

Varmesentralen bør bestilles og monteres av en leverandør. Kjøp av billige komponenter fra forskjellige leverandører for å oppnå lavest mulig investeringskostnad kan resultere i tungdrevne anlegg med høye vedlikeholdskostnader. Samtidig bør man forhøre seg med flere leverandører og be om pristilbud på aktuelle kjeler.

Finansiering

Prosjektet må være fullfinansiert når spaden settes i jorda. Finansieringen består som regel av egenkapital, banklån og offentlige tilskudd.

Sjekkliste for gjennomføring av prosjektet

Realiseringen av et biovarmeprosjekt er en omfattende prosess som krever koordinering og samordning av mange aktiviteter. I denne sammenheng er det nyttig å utarbeide flytdiagram eller sjekkliste for gjennomføringen av prosjektet. Det bør lages et "hovedskjema" som sammenfatter de viktigste milepælene i prosjektet. Hovedskjemaet suppleres med mer detaljerte skjema som beskriver fremdriften for forskjellige definerte delprosjekter. På denne måten kan det legges en detaljert plan for gjennomføringen av hele prosjektet.

KVALITETSSIKRING AV FINANSIERINGSPLAN

Det er behov for relativt store investeringer i forbindelse med etablering av et varmeanlegg. Dette gjelder først og fremst kapital i forbindelse med innkjøp og installasjon av fyrkjeler og anlegg for varmedistribusjon. Det er derfor svært viktig å få brakt fram gode investeringskalkyler og aktuelle finansieringskilder.

Valg av leverandør

I denne fasen av prosjektet er det viktig med nøyaktige kostnadsoverslag. Den sikreste måten er å innhente pristilbud på utstyr, komponenter og tjenester. Sett av god tid til å kartlegge markedet og finne fram til seriøse leverandører med gode referanser. Det er viktig å innhente tilbud fra flere leverandører med detaljert teknisk spesifisering, slik at kostnadsbildet blir så nøyaktig som mulig. Alle ledd fra "stubbe til varmeløst" som det er aktuelt at selskapet står ansvarlig for, må tas med. Dette omfatter som regel en rekke forskjellige komponenter. Noen av disse er listet opp nedenfor:

Komponenter for brenselproduksjon:

- flishogger
- transportutstyr
- eventuell tørke
- lager

Komponenter for varmeproduksjon:

- brensellager i forbindelse med forbrenningsanlegget
- utmatersystem
- internttransport til fyrrom
- brenner/ovn
- kjel
- partikkelfilter (hvis nødvendig)
- røykgassvifte
- skorstein
- askeutmatning
- askelagre
- styre- og overvåkingssystem
- utstyr for måling av effekt- og energiproduksjon
- elektriske installasjoner
- bygning for varmesentral
- rørinstallasjoner og eventuelt energimålere for varmedistribusjonen

Erfaringstall for investering i en varmesentral inklusivt bygg og lager ligger på 4000 - 6000 kr/kW. Flisfyringsanlegg er som regel dyrere enn pellets eller brikettfyringsanlegg. Ved valg av anlegg vil naturligvis anskaffelseskostnaden være av stor betydning, men denne alene er ikke bestemmende for totaløkonomien i prosjektet. Driftsstans som medfører bruk av dyrere brensel (olje/el) og ekstra vedlikehold, kan raskt spise opp fortjenesten man har beregnet i prosjektet. I tillegg er kostnaden for etablering av distribusjonsnett av vel så stor betydning som selve varmesentralen.

Investeringens størrelse svinger med teknologivalg og hvilke typer brensel som skal benyttes. I mange tilfeller er det aktuelt å redusere investeringskostnadene gjennom gjenbruk av komponenter fra et tidligere anlegg. Eksempelvis kan en oljekjel bygges om til pelletskjell ved å installere en pelletsbrenner. Eksisterende olje- eller elektrisk kjel kan benyttes til dekking av spiss- og sommerlast hvis kjelen ikke er utrangert. Man kan også inngå avtale om bare å levere biovarme som grunnlast. Dette vil redusere investeringsbehov i andre kjeler, noe som vil gi lavere varmepris til kunde enn om man må ta investeringer i reservekjeler som igjen må tjenes inn. I den forbindelse bør man få kontraktfestet hva årlig grunnlastbehov ligger på slik at man har et utgangspunkt for inntjeningen.



DRIFT AV ANLEGGET - OPPFØLGINGSRUTINER

Gjennom den daglige driften skal bedriften sørge for mest mulig lønnsom produksjon og salg av biovarme. Driften bør derfor være godt planlagt og forberedt før anlegget står ferdig til bruk. Driftstans medfører problemer for kundene, samtidig som salget av varme blir redusert (evt reservelastkjeler produserer nødvendig varme). Det er derfor opplagt at det må innarbeides gode rutiner som i størst mulig grad sikrer kontinuerlig drift.

De fleste moderne biobrenselkjeler er helautomatiske og kan gå i lange perioder uten manuell betjening. Dersom driftsforholdene må forandres, kan dette ofte fjernstyres over internett eller andre kommunikasjonssystemer. Det er derfor ikke nødvendig med kontinuerlig bemanning av anlegget. På den annen side bør det opprettes rutiner slik at mannskap regelmessig er på plass for å se over anlegget og følge opp evt vedlikehold som krever manuell innsats. Vedlikehold og ettersyn skal følge en utarbeidet plan. Noe vedlikeholdsarbeid må gjøres daglig, mens andre rutiner foregår f. eks. hver uke, hvert kvartal eller bare en gang i året, alt etter behovet for hyppighet.

Vedlikeholdsplan bør utvikles sammen med leverandør i forbindelse med opplæring om drift og vedlikehold av varmesentralen. Sørg for at det utarbeides en detaljert sjekklister for alle vedlikeholdsrutiner. Det er vanlig å holde igjen 10-15 % av salgssummen inntil anlegget er igangkjørt og tilfredsstillende opplæring er gitt.

Det bør alltid føres en logg for alle vedlikeholdsrutiner og reparasjoner som gjennomføres i varmesentralen. En detaljert og grundig loggbok er et nyttig redskap for å analysere fyringsanleggets utvikling, samtidig som registreringene kan være nyttige i forbindelse med eventuelle reklamasjoner overfor leverandører.



Anlegg i drift (Arnold Kyrre Martinsen)

SIKRE BRENSELLEVERANSER

Sikker tilgang på brensel er en forutsetning for kontinuerlige leveranser av varme. Det er derfor svært viktig å innføre faste rutiner for bestilling og leveranser av brenselet. Utformingen av disse rutinene er selvsagt avhengig av antallet brenselleverandører og mengdene brensel som skal leveres. Uansett hvem eller hvor mange som leverer brenselet er det alltid fornuftig å inngå avtaler med noen brenselprodusenter om "back-up" leveranser. Dette er blant annet nødvendig dersom noen av de faste leverandørene får produksjonsstopp eller på annen måte ikke har anledning til å levere brensel etter avtalen.

ØKONOMISTYRING

For å oppnå god lønnsomhet er det nødvendig å kjenne hvilke parametere som er avgjørende for god drift, og eventuelt justere for å bedre forholdene. Biobrenselanlegg er dyre i anskaffelse, men gir forholdsvis lave brenselkostnader. Det er derfor avgjørende at biobrensel dekker størst mulig del av varmeleveransen, da de forholdsvis høye kapitalkostnadene for et biobrenselanlegg uansett må dekkes. Driftsstans i biobrenselanlegget bør unngås i størst mulig grad. Det oppnås ved å sørge for homogent brensel med god kvalitet, i tillegg til jevnlig ettersyn og stell av anlegget. Best mulig effektivitet og virkningsgrad er selvsagt viktig for å oppnå god brenseløkonomi.

Inntekter i driftsfasen

Inntektene i driftsfasen kommer fra varmesalg, og måles i en energimåler som monteres ved tilkoblingspunktet (varmeveksleren) hos hver enkelt kunde. Et slikt tilkoblingspunkt kalles også kundesentral og det er vanlig å kreve en tilkoblingsavgift i forbindelse med monteringen av denne. Avgiften er generelt ment å dekke kostnaden for varmeveksler, energimåler og installasjonskostnaden av disse, men kan også utvides til også å være et anleggsbidrag. Anleggsbidrag skal i prinsippet bidra til lavere varmepris for kunde.

Varmeprisen er fastsatt i avtalen om varmeleveranse, og består vanligvis av en fast sum som skal dekke både faste og variable kostnader med årlig indeksregulering. Alternativt kan varmeprisen deles i et fast og variabelt ledd. Man kan også operere med et effektledd, men dette er mer vanlig på større fjernvarmeanlegg. Selve indeksreguleringen er et forhandlingspunkt hvor man må bli enige med kunden om hvilke indekser som skal gjelde og vektingen av disse. Generelt er det lurt å inkludere kostnadsdrivere for prosjektet eller andre energibærere som det er naturlig å konkurrere mot (elektrisitet, fyringsolje, fyringsparafin, konsumprisindeks, etc.).

Kostnader i driftsfasen

Kapitalkostnadene løper gjennom hele driftsfasen. Disse bestemmes av kapitalbehovet, avskrivningstiden og krav til avkastning. Anleggets økonomiske levetid må ses i sammenheng med avtalene for varmeleveranser i tillegg til anleggenes tekniske levetid. Det regnes ofte 10 - 25 år avskrivningstid. Krav til kapitalavkastning (realrenten og tillegg for risiko) vil avhenge av hvem som investerer i anlegget. Den som investerer i egen arbeidsplass har ofte lavere krav til avkastning enn en som bare investerer for å oppnå høy avkastning. Valg av rente må selvsagt ses i sammenheng med markedsrenten gjennom hele prosjektperioden. Kapitalkostnadene er faste og påvirkes lite av bruken av anlegget.

I tillegg til kapitalkostnaden kommer kostnader til brensel (biobrensel og alternativt brensel/ elektrisitet) og driftskostnader i form av ettersyn og vedlikehold av anlegget. Dersom fyrrom eller annet leies, vil dette gi faste kostnader i form av husleie, leie av anlegg etc. Se kalkyler under forprosjekt.

DEL 3

Appendiks - Verktøykassen



ADMINISTRATIVE FORHOLD

Myndighetene setter en rekke krav til registrering ved etablering av virksomhet. Disse er regulert i lovverket. Lov om enhetsregisteret trådte i kraft fra 1. mars 1995.

BRØNNØYSUNDREGISTERENE

Brønnøysundregistrene, som ble opprettet i 1988, består av Enhetsregisteret og flere tilknyttede registre. Alle registreringsenheter, bl.a. foretak, selskaper, foreninger og stiftelser, må registreres i dette registret før de kan registreres i et tilknyttet register. Som tilknyttet register regnes:

- Foretaksregisteret
- Merverdiavgiftsregisteret
- Arbeidsgiverdelen av Arbeidsgiver-/arbeidstakerregisteret.
- Statistisk sentralbyrås Bedrifts- og foretaksregister.
- Skattemanntallet for etterskuddspliktige
- Stiftelsesregisteret

Enhetsregisteret

Ved innføring i enhetsregisteret får hver enkelt tildelt et organisasjonsnummer. Dette er enhetens "personnummer", og fungerer som dens identifikasjonsnummer. Dette skal brukes også overfor de andre registrene. Registrering i Enhetsregisteret er gratis. Registrering i både enhetsregisteret og foretaksregisteret gjøres enkelt elektronisk på Altinn.no (www.altinn.no), eller ved å gå inn på Brønnøysundregisterets hjemmesider (www.brreg.no). På Brønnøysundregisterets hjemmesider finner en også flere informasjonsveiledere og brosjyrer for etablering av nye enheter og foretak. Her finnes også blankett for registrering for de som ikke ønsker elektronisk registrering. Det er viktig å merke seg at ved å sende inne elektronisk er saksbehandlingstiden kortere. Behandling av elektroniske meldinger tar som regel to dager. Innsendt skjema kontrolleres også maskinelt, det betyr at du får beskjed om eventuelle feil umiddelbart og unngår å få skjemaet i retur. Og gebyrene er lavere for de fleste meldingene i foretaksregisteret.

For elektronisk registrering kreves innloggingsmetoden "MinID" som gir sikkerhetsnivå 3. Tilgangen til MinID kan bestilles på Altinn.no. Kodebrevet sendes så i posten og dette tar vanligvis noen få dager. Etter å ha mottatt MinID kan enheten/foretak registreres.

På nettstedet Bedin (www.bedin.no) finner en ellers mye god informasjon vedrørende bedriftsetablering.

Foretaksregisteret

Regler for registrering av foretak er å finne i Lov om registrering av foretak (av 21. juni 1985 nr. 78, foretaksregisterloven). I utgangspunktet skal alle norske og utenlandske foretak som driver næringsvirksomhet i Norge, herunder, selskaper, samvirkeforetak, næringsdrivende stiftelser, foreninger, andre

næringsdrivende selskaper o.l. registreres i Foretaksregisteret. Næringsdrivende er virksomhet som er av en viss varighet og omfang og som er opprettet med tanke på å gi eller som faktisk har økonomisk avkastning. Med dette forstås "produksjon eller omsetning av varer og tjenester som har økonomisk verdi. Det er ikke avgjørende om virksomheten faktisk gir overskudd, dersom den er egnet til å gjøre det".

Aksjeselskap skal alltid registreres. Samvirkeforetak med begrenset ansvar (BA), skal registreres dersom det drives næringsvirksomhet. Det anbefales å registrere alle typer foretak.

Enkelte grossistfirma selger bare til kunder som er registrert. Registrering gir sikkerhet for at ansvarsforholdet i et selskap får full virkning (BA, DA). Flere låneinstitusjoner krever registrering for å få lån med pant i eiendeler. Dette kreves også for at kjøretøy skal kunne registreres på foretaket eller på selskapet.

Gjennom registrering i Foretaksregisteret får navnet på selskapet eller foretaket firmavern. Dette innebærer at foretakets navn ikke kan brukes av andre. En får også firmaattest som inneholder nøkkelopplysninger om foretaket. Denne tjener som legitimasjon i alle sammenhenger. Dette gjelder bl.a. overfor långivere, toll- og avgiftsmyndigheter og tinglysningsmyndigheter. Foretaksnummer er oppgitt på firmaattesten. Det identifiserer foretaket og er nøkkelen til opplysninger som er lagret i Brønnøysundregistrene. Opplysningene i Foretaksregisteret er offentlige. Alle har anledning til å få opplysninger om registrerte foretak.

Et foretak skal sende melding om registrering for virksomheten settes i gang (jf. foretaksregisterloven § 4-1). Det er viktig å få foretaket registrert før det påløper utgifter til markedsføring, logo, brevpapir o.a., da det kan hende at navnet som er valgt ikke blir godkjent. Det er Foretaksregisteret som avgjør om et foretak, et lag, forening, selskap e.l. er registreringspliktig. Er en i tvil, er det sikrest å kontakte Brønnøysundregistrene.

Vedtektene (eller selskapsavtale som den betegnes for ansvarlige selskap) skal følge som vedlegg når et foretak sender melding om registrering. Det er viktig at det allerede fra første stund benyttes vedtekter som vil bli godkjent ved Foretaksregisteret. Dersom dette ikke er tilfelle, vil melding om registrering komme i retur, og det vil ta uforholdsmessig lang tid før registreringen går i orden.

Kostnader for registrering

Førstepangsregistrering i Foretaksregisteret koster i 2011: Aksjeselskap (AS) og samvirkelag med begrenset ansvar (BA):

- elektronisk kr 5320, • papir kr 6382.

Omregistreringer eller endringer koster mindre. En fullstendig liste over kostnadene finnes på følgende adresse i Brønnøysundregistrenes hjemmeside (www.brreg.no).

MERVERDIAVGIFTSREGISTERET

Når omsetningen i en virksomhet overstiger kr 50.000 i løpet av 12 måneder, skal virksomheten registreres i merverdiavgiftsregisteret. Melding kan sendes sammen med melding om registrering i Enhetsregisteret på blankett "Samordnet registermelding",

eller til fylkesskattekontoret i det fylket der virksomheten har sitt forretningssted (eventuelt næringsdrivendes bosted). Fylkesskattekontoret har også skjemaer. All vareomsetning er avgiftspliktig. Spesielle unntak går fram av merverdiavgiftsloven. Registrert virksomhet skal for hver termin (hver annen måned) sende omsetningsoppgave til fylkesskattekontoret. Det kan søkes om å levere årsterminoppgave dersom omsetningen er under en million kroner. Blankett for omsetningsoppgave blir sendt til virksomhetens adresse, regnskapsfører eller revisor for hver termin, så snart melding er gitt fylkesskattekontoret. Det er også mulig å legge inn omsetningsoppgaven over internett fra Skatteetatens hjemmeside www.skatteetaten.no.

Det reageres strengt på overtredelser av merverdiavgiftsloven. Nærmere informasjon og nødvendige skjemaer ved fylkesskattekontoret. Brosjyren "Merverdiavgift - Veiledning til næringsdrivende" er til god hjelp. Brosjyren ligger på www.skatteetaten.no.

FORSIKRING

Når det gjelder biovarmeprosjekt blir dette som oftest skilt ut som eget selvstendig foretak som registreres i Brønnøysund. Det er derfor behov for å etablere egne forsikringsordninger. De eneste forsikringer som er lovpålagte er yrkesskade, Obligatorisk tjenestepensjon (OTP), og bilansvar. Ut over dette har virksomheten et behov for å dekke seg mot en rekke uforutsette risikoer. Forsikringsbransjen tilbyr ulike produkter og dekninger og det kan være vanskelig for en som ikke er forsikringskyndig å se hva som er dekket og hva som ikke er dekket.

Typisk for et biovarmeanlegg er at det består av en varmesentral med biobrenselanlegg, ulike innretninger for lagring og fremføring av brensel, styringssystemer og ulike systemer for spisslast, samt rørgater. I tillegg har mange også flyttbare varmesentraler. Som eier av anlegget må du ta stilling til hvordan du skal forsikre dette, og hvor stor egenrisiko du er villig til å ta. Det kan ofte være en utfordring å fastslå hvor mye av investeringene i prosjektet som er bygg og hva som er betegnes som maskiner inventar og løsøre. Et naturlig skille er at bygningsforsikringen skal omfatte det som vedrører selve bygget, mens alt som vedrører varmeproduksjonen blir å betegne som maskiner, inventar og løsøre. Med en god beskrivelse av prosjektet vil som regel forsikringsselskapet kunne bistå deg med å finne en riktig dekning.

- Tingforsikring for bygninger, maskiner og løsøre
- Prosjektforsikring
- Forsikring på arbeidsmaskiner og biler
- Ansvarsforsikring
- Byggherreansvar
- Styreansvar
- Avbruddsforsikring
- Personforsikring - herunder lovpliktig yrkesskadeforsikring
- OTP - Obligatorisk tjenestepensjon

Tingforsikring for bygninger og løsøre

I hovedsak kan man skille mellom såkalte fullrisikodekninger, kombinerte dekninger og maskinforsikring. Fullrisiko dekker i utgangspunktet alle plutselige og uforutsette skadetyper med noen definerte unntak. Kombinert dekning dekker skader som skyldes brann og eksplosjon, rørbrudd, innbrudd og naturskade (en slags "delkasko"). For å få tilstrekkelig forsikringsdekning vil man da måtte kjøpe maskinforsikring i tillegg som dekker både indre og ytre skader.

Bygg: her er selskapene nokså like og dekker de fleste plutselige og uforutsette skader. Typiske skader du ikke får dekket er setningsskader og skader som skyldes feil montasje/bruk eller manglende vedlikehold. Ved fullverdiforsikring er selskapet forpliktet til å gjenoppføre den skadde bygningen uavhengig av hva det koster så lenge selskapet har fått korrekte opplysninger om bygningen.

Maskiner inventar og løsøre

Her tar man med alt som vedrører selve varmeproduksjonen. Vi anbefaler at man velger dekning på fullrisiko. Alternativt kombinert dekning med maskinforsikring i tillegg. Husk også få med dekning for fundamenter på maskinforsikringen. Rørgater må også nevnes særskilt hvis disse skal forsikres.

Flyttbare varmesentraler

Forsikringen man tegner bør gjelde alle plutselige og uforutsette skader også under transport og ikke være knyttet til et fast forsikringssted. Har må man ofte avtale spesialløsninger med forsikringsselskapene.

Prosjekt/montasje

Når man har et anlegg under oppføring er det en rekke forsikringsmessig forhold å ta stilling til. Selve byggearbeidene må forsikres for skader som kan oppstå under oppføringen. Dette kan gjøres enten ved å etablere en egen prosjektforsikring for anlegg under oppføring. Denne dekker plutselige og uforutsette skader. Alternativt kan du avtale med entreprenøren at han holder sine arbeider forsikret frem til overtakelsen. Dette er imidlertid ikke å anbefale for en byggherrestyrt entreprise fordi de ulike leverandørene vil ha overlevering til ulike tider og entreprenørens forsikring gjelder bare frem til overtakelsesdato. Ved en totalentreprise hvor varmeselskapet har satt bort hele entreprisen til en entreprenør og du skal overta et ferdig anlegg så kan du la entreprenør stå for prosjektforsikringen.

Ansvarsforsikring

Dekker rettslig erstatningsansvar som følge av fysisk skade på annen person og annen persons eiendel. Huseieransvar er som oftest inkludert. Forsikringssummen må stå i forhold til risikoeksponeringen. Minimum 10 mill.

Byggherreansvarsforsikring er ikke automatisk dekket og må avtales særskilt. Dersom varmeselskapet/du er byggherre må du tegne byggherreansvarsforsikring fordi man som byggherre har et tilnærmet objektivt ansvar (ansvar uten skyld) for skade på naboeiendommer og omgivelsene. Det er ikke nok at entreprenør har sin egen ansvarsforsikring.

Styreansvarsforsikring: Man bør alltid vurdere om man skal ha en styreansvarsforsikring. Forsikringen dekker styremedlemmers personlige rettslige erstatningsansvar for økonomiske tap som ikke er oppstått som følge av skade på person eller ting, samt rettslig behandling av erstatningskrav som omfattes av forsikringen. Omfatter alle i styret, også varamedlemmer og adm. direktør.

Avbruddsforsikring/Driftstap

Denne skal dekke den økonomiske tapet du får som følge av en dekningsmessig tingskade på anlegget når du ikke får produsert. På store anlegg må du velge tilstrekkelig lang ansvarstid. Vanlig er dette ofte 12 mnd, og det er som regel for lite for et større anlegg.

Arbeidsmaskin og biler

Bilforsikring: Ut over lovpliktig ansvarsforsikring velger du kasko eller begrenset dekning (delkasko).

Dersom du har arbeidsmaskiner med eget fremdriftsmaskineri må du tegne ansvarsforsikring. Ut over dette velger du begrenset dekning for eks brann og tyveri eller kasko, alt etter verdi på maskinen og hva slags risiko du er bekvem med. Tilhengere er ikke dekket av bilens forsikring. Ved skader på denne eller brann og tyveri må evt. dekkes særskilt.

Personforsikring

Den lovmessige yrkesskadeforsikringen er den viktigste her. Alle som har personer i arbeid har plikt til å tegne yrkesskadeforsikring. Dette gjelder både lønnet og ulønnet arbeidskraft. I de fleste foretak og selskap er det vanlig å sikre de ansatte både i arbeid og fritid med andre personalforsikringer, som ulykkesforsikring, reiseforsikring, gruppelevisløsninger og behandlingsforsikringer. Omfanget av slike forsikringer må varmeselskapet selv ta stilling til.

OTP - Obligatorisk tjenestepensjon

Dette er også en lovpliktig forsikring på alle ansatte som er over 20 år og har mer enn 20 % stilling. Lovens minimumskrav er spareinnskudd på 2 % av lønn mellom 1 og 12G, og det må avtales premiefritak ved uførhet.

Spareordningen kan utvides til maksimalt 5 % av lønn mellom 1 og 6 G og 8 % av lønn mellom 6 og 12G.

Det er også mulig å knytte til uførepensjon. Her er det bedriftens policy og økonomi som avgjør hva man velger.

G = grunnbeløpet i folketrygden. Per januar 2011 er 1G kr. 75 641.

HUSKELISTE - HVA TRENGER DU?

I prosjektfasen:

- Byggherreansvarsforsikring om du er byggherre
- Prosjekt/montasjeforsikring for det som er under bygging

I driftsfasen:

- Ansvarsforsikring
- Avbruddsforsikring
- Industri/energi eller næringslivsforsikring som dekker bygg og eiendeler.
- Yrkesskadeforsikring for ansatte
- OTP for ansatte

Norsk Bioenergiforening har inngått en samarbeidsavtale med forsikringsmeglingsforetaket Willis AS som kan bistå deg som medlem med gratis råd og veiledning. Det er også laget en spesiell forsikring med egne vilkår for Nobio-medlemmer som er spesielt utviklet og tilpasset forsikringsbehovet til en biovarmeleverandør.

Forsikringspremien er gunstig og i NOBIOForsikring er vilkårene basert på fullrisikotankegangen. Dermed får man den beste dekningen som er mulig å få kjøpt i Norge i dag.

NOBIO Forsikring:

Prosjekt/montasje

- Prosjektforsikring for anlegg under oppføring.
- Dekker plutselige og uforutsette skader.
- Forsikringen inkluderer byggherreansvar.

Driftsforsikring

- Inkluderer bygg, maskiner, inventar, løsøre og varer. Dekker plutselige og uforutsette skader og er en "all risk dekning".

Avbruddsforsikring

- Avbruddsforsikringen sikrer ditt resultat selv om skade skulle oppstå.

Ansvarsforsikring

- Dekker rettslig erstatningsansvar som følge av fysisk skade på annen person og annen persons eiendeler. Huseieransvar er inkludert.

Autoforsikring

- Forsikring av kjøretøy med enhetspris, uten bonus og fri kjørelengde.

Personforsikringer

- Lovpålagt yrkesskade med utvidet mèn.

Øvrige forsikringsbehov

- Dersom dere har ytterligere behov for forsikring er Willis hjelpelige med å finne løsninger.

OFFENTLIGE REGLER OG GODKJENNINGSRUTINER FOR BIOBRENSELANLEGG

Det er vedtatt en rekke godkjenningsrutiner som må følges når en skal installere et biobrenselanlegg. Installasjon av store anlegg krever selvsagt mer omfattende godkjenningsrutiner enn installasjon av mindre anlegg. Store anlegg krever større teknisk oppfølging, samtidig som tekniske feil og mangelfulle rutiner kan få langt mer dramatiske konsekvenser.

OFFENTLIGE INSTITUSJONER – ANSVAR OG GODKJENNING

Nedenfor er det listet opp de viktigste offentlige institusjoner som har ansvar for oppfølging av respektive lover, direktiver og forskrifter i forbindelse med godkjenning av biobrenselanlegg i Norge.

Statens bygningstekniske etat (BE)

BE er den ansvarlige myndighet for det bygningstekniske regelverket som ligger innenfor Plan- og bygningsloven med forskrifter. BE har er tilsynsmyndighet for reglene om dokumentasjon av byggevarers egenskaper. BE har også ansvaret for den sentrale godkjenningen av aktiviteter som ligger inn under Plan- og bygningsloven. (www.be.no)

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er sentral myndighet i forhold til lov om brann- og eksplosjonsvern. Ansvarsområdet omfatter brann-, eksplosjons- og elsikkerhet. DSB er også faglig myndighet og overordnet tilsynsorgan for brannvesenet. I henhold til Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, skal feiertjenesten inngå i det brannforebyggende arbeid i kommunene. Norges brannskole er også underlagt DSB. Mer informasjon finnes på www.dsb.no.

Klima- og forurensingsdirektoratet (Klif)

Klif er underlagt Miljøverndepartementet og arbeider med tiltak for å redusere helse- og miljøskader fra kjemiske stoffer og produkter. Klif har faglig instruksjonsmyndighet overfor fylkesmannens miljøvernnavdeling innen områdene landbruk, kommunalt avfall og avløp, fiskeoppdrett, spesialavfall og overfor enkelte industrigrener. Klif har hovedansvaret for å utforme forskrifter for røykgassutslipp fra biobrenselanlegg og behandle eventuelle klager i forbindelse med godkjenning av utslipp fra anlegg. Internettadresse: www.klif.no. Søknad om utslippstillatelse skal alltid sendes til Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

NVE behandler søknader om konsesjon for bygging og drift av fjernvarmeanlegg i medhold av energiloven. Et fjernvarmeanlegg er konsesjonspliktig dersom følgende to kriterier er oppfylt:

- Anlegget forsyner eksterne forbrukere
- Anlegget har en ytelse over 10 MW

Konsesjonsplikten gjelder ikke for varmesentraler som er mindre enn 10 MW. I praksis betyr dette at de aller fleste biobrenselanlegg som etableres ikke er konsesjonspliktig. Energiloven åpner for at det også kan søkes konsesjon for anlegg som er mindre enn 10 MW. Denne muligheten gjelder for søkere som ønsker tilknytningsplikt etter Plan- og bygningsloven § 66a. Vedtekt om tilknytningsplikt krever at det aktuelle anlegget er meddelt konsesjon etter energiloven. (www.nve.no)

Kommunen

Kommunen er normalt godkjennende myndighet i alle byggesaker. Oppføring, endring eller reparasjon av fyringsanlegg skal godkjennes av kommunen på grunnlag av søknad. I søknaden må det dokumenteres at anlegget tilfredsstiller alle krav som stilles i Plan- og bygningsloven.

Kommunen plikter å tilrettelegge for gjennomføring av feiing og kontroll av fyringsanlegg slik det er lagt opp til i forskrift om feiing og tilsyn med fyringsanlegg.

Fylkesmannen

Fylkesmannen er klageinstans i byggesaker og fylkesmannens miljøavdeling er forurensningsmyndighet for behandling av utslipp fra biobrenselanlegg. Klif behandler konsesjon for biobrenselanlegg dersom anlegget er tilknyttet industrivirksomhet som har Klif som konsesjonsmyndighet.

RETNINGSLINJER OG VEILEDERE

Det eksisterer en rekke retningslinjer og regler for godkjenning av fyringsanlegg. Nedenfor har vi listet opp de viktigste reglene som et biovarmeselskap må forholde seg til. Generelt gjelder Forskrift om tekniske krav til byggverk. (TEK 10)

Teknisk godkjenning av fyranlegg

Alle kjeleanlegg som leveres på det norske markedet skal være godkjent i henhold til EUs direktiver og standarder. Et EU-godkjent anlegg skal være CE-merket. Med dette merket garanterer produsent og leverandør at anlegget tilfredsstiller de grunnleggende helse- og sikkerhetskrav i gjeldende direktiver.

NBS-EN 303-5 "Heating boilers for solid fuels up to 300 kW." Er et eksempel på standard for mindre anlegg.

Veiledning om montering og drift av fyringsanlegg for brensel av trepellets

Veiledningen er utarbeidet av DSB og Statens bygningstekniske etat i desember 2002 og gjelder for montering og drift av mindre fyringsanlegg beregnet for oppvarming av byggverk. Veiledningen gjelder ikke for varmtvanns- eller dampanlegg når temperaturen er over 110 °C, der EU direktive 97/23/EØS er gjeldende.

"Eksplosjonsverndokument" som foreskrevet i henhold til EF direktivet.

Brukerdirektivet 92/92/EF er implementert og gjort til norsk rett ved forskrift 30. juni 2003 om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer.

<http://www.dsb.no/en/Ansvarsomrader/EL-sikkerhet/El-utstyr-i-eksplosjonsfarlig-omrade/ATEX/>

Veiledning til forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff

Forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff ble fastsatt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap i februar i 2004 og trådte i kraft 1. mars 2004. Forskriften skal sikre at brannfarlig eller trykksatt stoff skal behandles på betryggende måte. Samtidig som forskriften trådte i kraft ble Forskriften om kjelanlegg opphevet. Forskriften med veiledning gir få konkrete forslag på hvordan man skal bygge et anlegg, men understreker viktigheten av at dette er sikkert. Her inngår bl. a. krav om kontroller og en vurdering av anleggets risiko som også skal dokumenteres. For å oppfylle kravene i forskriften finnes det/utarbeides det et stort antall harmoniserte standarder. Som eksempel på tidligere tekniske krav kan det vises til følgende skrifter:

- Forskrift av 11. februar 1993 nr.100 om kjelanlegg. (<http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/Tidligere/Veiledning/veilforskriftrykpkj.pdf>)
- Temaveiledning om prosessanlegg (<http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2004/Tema/temaveilprosessanlegg.pdf>)
- Temaveiledning om kjeler, beholdere og rørsystemer for damp og hetvannsystem (<http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2004/Tema/temaveilkjeler.pdf>)

Bygningsmessig godkjenning

De mest sentrale retningslinjene i Plan- og bygningsloven er beskrevet i kapittel 9-2 varmeanlegg og i kapittel 9-24 sentralvarmeanlegg. En fylldig oversikt over gjeldende lover og forskrifter under Plan og bygningsloven finnes på hjemmesidene til Statens bygningstekniske etat (www.be.no/beweb/regler/regeltop.html). For anlegg med en tempertur over 110 °C

er det krav om utblåsningsflater, se kapittel 3 i Temaveiledning om kjeler, beholdere og rørsystemer for damp og hetvannsystem over. I tillegg gjelder TEK10.

Utslippstillatelse for biobrenselanlegg

Fylkesmannen er forurensningsmyndighet for behandling av utslipp fra rene brenslere med en effekt mellom 1000 og 50 000 kW. Før man starter et anlegg skal det sendes et utfylt skjema til Fylkesmannen, "Meldeskjema kap 27 forbrenning rene brenslere" som finnes på fylkesmannens hjemmeside. I forurensningsforskriften er kravene nærmere beskrevet (<http://www.lovdatabank.no/cgi-wifit/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html>)

Forskrift om systematisk helse-, miljø og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)

Denne forskriften er fastsatt ved kgl.res. 6. desember 1996 med hjemmel i lov 4. februar 1977 nr. 4 og omhandler arbeidervern og arbeidsmiljø. Den ble Endret ved forskrift 17 des 1999 nr. 1352.

Bakgrunnen for loven er å sikre og fremme et forbedringsarbeid innen arbeidsmiljø og sikkerhet i næringslivet. Loven skal bidra til forebygging av helseskader eller miljøforstyrrelser fra produkter eller forbrukertjenester, vern av det ytre miljø mot forurensning og en bedre behandling av avfall slik at målene i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen oppnås.

AVTALER OG VEDTEKTER

INNHold

Intensjonsavtaler	52
Forslag til intensjonsavtale for etablering av prosjektet	53
Forslag til intensjonsavtale for leveranser av biovarme	54
Forslag til intensjonsavtale med brenselleverandører	55
Noen relevante standardavtaler.....	56
Avtale om levering av brensel.....	57
Avtale om leveranse av fyringsanlegg for biobrensel	62
Avtale for varmeleveranse	66
Standardvedtekter for biovarmeselskapet.....	72
Forslag til vedtekter for samvirkelag (SA).....	72
Forslag til vedtekter for aksjeselskap (AS).....	74

INTENSJONSAVTALER

Nedenfor har vi gjengitt en mal for 4 forskjellige intensjonsavtaler. Dette er avtaler som kan være aktuelle å bruke ved etablering av et biovarmeselskap.



(SNV)

Forslag til intensjonsavtale for etablering av biovarmeprosjektet

Intensjonsavtalen gjelder for alle som er interessert i å delta i et biovarmeprosjekt, fra råstoffleverandør til leveranse av varme. Med denne avtalen ønsker en å skape grunnlag for et felles forum for brenselleverandører, investorer, finansieringsinstitusjoner og andre som ønsker å drøfte og vurdere mulighetene og interessen for etablering av et biovarmeprosjekt i _____.

Hensikten med intensjonsavtalen er å skape grunnlag for et konkret forprosjekt der teknisk/økonomiske forhold blir vurdert.

1. Interessenter

Navn:	Adresse:	Institusjon:

2. Varighet

Intensjonsavtalen skal vare i _____ måneder, eller til det er avklart om det er grunnlag for å gå videre med prosjektet eller ikke. (Det er viktig at arbeidet med dette grunnlaget ikke drar ut i tid.)

3. Kostnader

Til dekning av utgifter i forbindelse med kartlegging av muligheter og interesse for å etablere et biovarmeprosjekt i området skal deltakerne framskaffe et beløp på kr _____.

4. Ledelse

Til å lede framdriften av arbeidet er følgende valgt _____.

5. Utredningsbehov

Dersom det på dette stadium er enighet om å leie inn ekstern assistanse til utredning skal kostnadene ikke overstige kr _____.

6. Avtalen stadfestes

_____ den _____

Avtalen er skrevet i _____ eksemplarer og deltakerne beholder et hver.

Forslag til intensjonsavtale for leveranser av biovarme

Intensjonsavtalen er opprettet for å kartlegge interessen for kjøp av biovarme fra det planlagte biovarmeprosjektet.

1. Følgende er interessert i å kjøpe varme fra biovarmeprosjektet:

Navn:	Adresse:	Kontaktperson:	Antatt årlig varmebehov:

2. Varighet

Intensjonsavtalen skal vare i _____ måneder, eller til det er avklart om det er grunnlag for å gå videre med prosjektet eller ikke.

3. Avtalen stadfestes

_____ den _____

Avtalen er skrevet i _____ eksemplarer og deltakerne beholder et hver.

Forslag til intensjonsavtale med brenselleverandører

Intensjonsavtalen er opprettet med sikte på å kartlegge ressursgrunnlaget av biomasse, og mulighetene for langsiktig leveranser av biobrensel til biovarmeprosjektet. Den enkelte deltaker er inneforstått med at deltakelse i prosjektet forutsetter langsiktige forpliktelser (for eksempel 10 år) mht leveranse av biomasse. Biomassen må mht. kvantitet og kvalitet være i samsvar med de krav som varmesentralen setter.

Hensikten med intensjonsavtalen er å skape grunnlag for et konkret forprosjekt der teknisk/økonomiske forhold blir vurdert.

1. Deltakere

Følgende er interessert i å levere biobrensel til prosjektet:

Navn:	Adresse:	Telefon:	e-post:

2. Særlige eiendoms- og rettighetsforhold som påvirker ressursgrunnlaget

3. Varighet

Intensjonsavtalen skal vare i _____ måneder, eller inntil det er avklart om det er grunnlag for å gå videre med prosjektet eller ikke.

4. Kostnader

Til dekning av utgifter ved arbeidet med å kartlegge ressursgrunnlaget og mulighetene for leveranse av biomasse skal det framskaffes et totalbeløp på kr _____.

5. Sluttoppgjør

Merknader om eventuelt sluttoppgjør etter at det er avklart om prosjektet fortsetter eller ikke.

6. Ledelse

Som brenselleverandørens leder og representant utad er utpekt _____.

3. Avtalen stadfestes

_____ den _____

Avtalen er skrevet i _____ eksemplarer og deltakerne beholder et hver.

NOEN RELEVANTE STANDARDAVTALER

Ved satsing på et biovarmeprosjekt med deltakelse i hele verdikjeden fra stubbe til levert varme, kan dette være forbundet med en viss risiko. Forskjellige avtaler er derfor nødvendige for å gi forutsigbarhet og kjøreregler for samarbeid, ansvar og rettigheter for ulike aktører i verdikjeden. Siden store investeringskostnader ligger til grunn for etableringen av biobrenselbasert varme, må avtalene gjøres oversiktlige og klare.

Som biovarmeleverandør er de vanligste avtalene:

- Avtale om leveranse av brenselflis
- Transportavtaler
- Avtale om leveranse av fyringsanlegg for biobrensel
- Avtaler for leie av fyrrom, biobrenselanlegg og varmenettet
- Avtaler for varmeleveranse

I det etterfølgende beskrives 3 forslag til avtaler. Disse avtalene er eksempler på hvordan normalavtaler kan se ut, men det er viktig å understreke at disse må tilpasses hvert enkelt tilfelle. Eksempelene nedenfor er satt opp av personer med god erfaring i kjøp og salg av biobrenslar/biovarme i Norge, og vil gi en god indikasjon på hvordan avtaleteksten bør se ut.

I avtaleeksemplene er det tatt utgangspunkt i to fiktive selskaper:

- Flis og Skogsbrensel AS, v/ Peder Brask som produserer og selger biobrenslar
- Glykja Ferdig varme AS v/ Torvald Holm, som produserer og selger biovarme til sluttbrukere.
- Glykja videregående skole v/ Arne Lund, som kjøper av ferdig biovarme

Avtale om levering av brensel

Det er i dag inngått følgende avtale mellom

_____ [Navn på Kjøper]

org. nr. _____ (heretter Kjøper)

og

_____ [Navn på Leverandør]

org. nr. _____ (heretter Leverandør)

om levering av brensel (heretter Avtalen).

Avtalens parter

[Kort avsnitt med faktiske opplysninger om Kjøperen]

[Kort avsnitt med faktiske opplysninger om Leverandør]

Kontraktsgjenstand

Avtalen omfatter levering av brensel i form av _____ (heretter Brensel)

fra Leverandøren til Kjøperen til bruk i sistnevntes brenselanlegg på _____ [adresse].

Leveranse av Brensel starter _____.

Kvalitet

Omfang

Avtalen gir Kjøper rett til å få levert _____ [x MWh/kg/lm³] Brensel fra Leverandør per kalenderår.

Av hensyn til forutberegnelighet for Kjøper og Leverandør oppgis antatt forbruk gjennom kalenderåret som følger:

Januar: _____ Juli: _____
Februar: _____ August: _____
Mars: _____ September: _____
April: _____ Oktober: _____
Mai: _____ November: _____
Juni: _____ Desember: _____

De angitte mengdene er kun ment som en omtrentlig angivelse av forbruk.

Levering

Brenselet skal leveres i partier på _____ [lm³].

Leveringssted er _____ [angi leveringssted hos kjøper]

og levering skal skje _____ [angi tidspunkt, f.eks. en spesiell dag hver uke, flere ganger per uke, ell.]

Levering skal skje mellom klokken _____ og _____.

Levering av Brenselet skal anses foretatt når [...].

Pris

Kjøperen betaler til Leverandør _____ [kroner/øre] per kWh.

Betaling

Betalingen skjer etterskuddsvis hver måned etter levert mengde Brensel. Betalingsfristen er _____ kalenderdager fra fakturadato. Etter forfall beregnes forsinkelsesrente i samsvar med Lov om renter ved forsinket betaling av 17. desember 1976 eller tilsvarende.

Fakturaadresse er _____

Driftsstans og driftsproblemer hos kjøper

Dersom Kjøper på grunn av varig/ [tidsangitt] driftsstans eller driftsproblemer i eget anlegg ikke har behov for Brensel i samme mengde som angitt over i punkt x, og Kjøper heller ikke har mulighet til å lagre Brensel på eget anlegg, skal Kjøper ikke være forpliktet til å motta Brensel fra Leverandør.

Mislighold og heving

Mangler

Dersom Brenselet ved levering ikke oppfyller kvalitetskravene, slik disse er beskrevet i punkt [...] har Brenselet en mangel. Kjøperen forplikter å varsle Leverandøren om dette innen [x dager/umiddelbart] etter levering anses foretatt.

Omlevering og dekningskjøp

Ved mangel på Brenselet har Leverandøren adgang å rette mangelen ved ny levering av Brensel innen rimelig tid, senest innen _____. Dersom Leverandøren ikke har mulighet til å levere nytt Brensel som oppfyller kvalitetskravene innen denne fristen, har Kjøper rett til å foreta dekningskjøp av [brensel av samme type/el/annet brensel] fra andre leverandører. Leverandøren er forpliktet til å erstatte ekstra kostnader for Kjøperen i form av prisdifferansen mellom prisen på Brensel i henhold til denne Avtalen og pris fra alternativ leverandør.

Prisavslag

Kjøper har rett til prisavslag på Brensel som ikke oppfyller kvalitetskravene i punkt x men som han likevel bruker, slik at forholdet mellom nedsatt og avtalt pris svarer til forholdet mellom brenselets verdi i mangelfull og kontraktmessig stand på leveringstiden. Retten til prisavslag på det mangelfulle Brenselet gjelder uavhengig av om Leverandøren omleverer i henhold til punkt 6.2 eller det foretas dekningskjøp, så fremt Kjøperen beholder det mangelfulle Brenselet.

Forsinkelse

Dersom leveransen av Brensel til Kjøperen uteblir, er Leverandøren forpliktet til å betale dagbot til Kjøperen på _____.

Dersom forsinkelsen varer ut over _____ har Kjøper i stedet for dagbot rett til å foreta dekningskjøp av _____ [brensel/elektrisitet] fra andre leverandører. Leverandøren er forpliktet til å erstatte ekstra kostnader for Kjøperen i form av prisdifferansen mellom prisen på brensel i henhold til denne Avtalen og pris fra alternativ leverandør.

Heving

Dersom det fra en parts side foreligger vesentlig mislighold av forpliktelsene etter Avtalen, kan den annen part heve Avtalen med øyeblikkelig virkning.

Force Majeure

Partenes oppfylleelsesplikt etter kontrakten oppheves, og partene er fri for ansvar for manglende oppfyllelse dersom det foreligger et forhold som hindrer oppfyllelse av kontrakten som ligger utenfor partenes kontroll som parten med rimelighet ikke kunne forutse på avtaletidspunktet og som parten med rimelighet ikke kunne unngå eller overvinne følgene av (Force Majeure).

Ved Force Majeure skal den annen part varsles uten ugrunnet opphold. Den parten som påberoper seg Force Majeure, plikter å orientere om årsaken til at Force Majeure er oppstått, og hurtigst mulig avhjelpe hinderet og gjenoppta normal drift. Hver part skal dekke sine kostnader og/eller tap i Force Majeure - perioden.

Twisteløsning og lovvalg

Ved tvist om tolkningen eller rettsvirkningen av vilkårene i denne Avtalen skal partene søke tvisten løst ved forhandlinger. Dersom forhandlingene ikke fører frem skal saken avgjøres _____.

Avtalen er underlagt norsk rett.

Avtalens varighet/opphør

Avtalens varighet er _____ år fra _____ [dato], med en gjensidig oppsigelsesfrist på _____ måneder.

Avtalen forlenges automatisk med nye _____ år om ikke avtalen sies opp _____ måneder/år før avtaleperiodens utløp.

Overdragelse

Avtalen kan ikke overdras til andre uten den andre partens uttrykkelige samtykke. Samtykke kreves likevel ikke hvor kontrakten overdras til partenes mor- eller datterselskaper slik dette er definert i Lov om aksjeselskaper 13. juni 1997 nr. 44.

Avtalen i to eksemplarer som beholdes hos hver av partene.

_____, _____ [Sted/dato]

Leverandør

Kjøperen

Veileder til Avtale om levering av brensel

Avtalen om levering av brensel er et forslag til avtaletekst mellom kjøper og selger av brensel til bruk i fjernvarme- eller nærvarmeanlegg, enten dette omfatter flis, pellets, brikker, bioolje, avfall, gass eller annet. Avtaleteksten må ses på som et utgangspunkt, og det er helt sentralt for å sikre forutberegnelighet for avtalepartene og minimere risikoen for uoverenskomster at teksten tilpasses det aktuelle kontraktsforholdet. Dette innebærer at teksten gjerne må endres, at punkter må tilføyes eller tas ut, slik at den passer de faktiske forholdene kontrakten omfatter.

Avtalepartene er fullt ut ansvarlig for avtalens innhold, og Norsk Bioenergiforening tar ikke ansvar for eventuelle tvister som måtte oppstå på grunn av uenighet om tolkning av avtaleteksten.

Nedenfor følger våre generelle kommentarer til enkelte av punktene i avtalen.

Til punkt 2

I dette punktet må det fylles inn hvilken form for brensel som skal leveres. Dette kan være flis, pellets, brikker, gass eller annet alternativ. Det må angis når leveringen skal starte.

Til punkt 2.1

Her må kvalitetskravene som stilles til brenselet spesifiseres. Dersom det skal leveres flis, bør man for eksempel angi maksimal fuktighet på flisen ved levering til kjøper, andel finstoff, flisens størrelse og form, maksimal lengde og tykkelse på stikker, askeinnhold, forurensning mv. Det er viktig at kvalitetskravene er gjennomtenkt og tilstrekkelig spesifisert, slik at man unngår spørsmål om brenselet som er levert oppfyller de nødvendige kvalitetskravene.

Biobrenslar har ofte svært forskjellig opphav og egenskaper. Forskjellige biobrenselanlegg stiller krav til biobrenslens egenskaper. Et anlegg som er beregnet for brenning av tørr flis kan ikke ta imot brenslar med for høy fuktighet osv. Ved avtaler om kjøp av biobrenslar er det derfor viktig å presisere hvilke krav en stiller til brenslens egenskaper.

Viktige egenskaper ved biobrenslar er:

1. Fuktigheten (vanninnholdet) i biobrensel til forbrenning varierer fra 10 - 60 %. Høy fuktighet gir redusert brennverdi (kWh), samt høyere kostnader (øre/kWh) til transport, lagring og eventuelt tørking. Biobrensel med høyere fuktighet enn 30 % har dårlige lagringsegenskaper og krever ofte fortørking eller spesialkonstruerte anlegg (innmurt brennkammer og ettersjaltet kjel). Ved bruk av tørt biobrensel (eks. pellets) vil varmeutviklingen i brenneren kunne bli stor på grunn av høy brennverdi (kWh/kg)

2. Brenselets form er av stor betydning for valg av lager-system, innmatningssystem, og forbrenningskammer. Uforedlet biobrensel er ofte svært varierende, og stiller strengere krav til mateskruer og sluser, enn tilfellet er for foredlet biobrensel (pellets og brikker). En blanding mellom finpartiklet sagflis og grov skogsflis byr ofte på problemer. Som varmeleverandør er det viktig at man stiller klare krav til hvilken form brenselet skal ha, uavhengig av om det er egenprodusert eller innkjøpt. Halm som brensel kan mates inn enten i hele baller eller som opprevet halm. På grunn av lav virkningsgrad og høye røykgassutslipp ved innmatning av hele halmballer, anbefales anlegg med halmriver.
3. Askeegenskapene til brenselet har betydning for utformingen av forbrenningsovnen og askeutmatningen. Kjerneved i trebrenslar gir ca 0,5 % aske, mens med "forurensninger" som leire, jord, grus og til dels bar økes dette betydelig. Halm inneholder 3 - 10 % aske.

Til punkt 2.2

I dette punktet må det angis hvor mye brensel som kjøperen skal ha rett til å få levert til seg i løpet av året. Det bør angis et anslag på hvor meget som skal kjøpes, for å sikre forutsigbarhet både for kjøper og leverandør.

Til punkt 2.3

Her må det angis hvor og når og hvor mye brensel som skal leveres.

Videre må partene spesifisere når brenselet skal anses levert fra leverandøren til kjøperen. Dette har betydning for eksempel for fristen for å reklamere over mangler ved brenselet. Levering kan for eksempel settes til å være når brenselet er løst på kjøperens eiendom.

Dersom leveransen gjelder flis eller annet brensel hvor fuktighetskravet er et sentralt kvalitetskrav bør man, for å unngå tvist om brenselet overholder krav om fukt, foreta en kvalitetssjekk umiddelbart etter leveringen. Det må reguleres i avtalen hvem som skal foreta denne kvalitetssjekken, og når eventuelle reklamasjoner på mottatt brensel skal gis til leverandør.

Til punkt 3

I dette punktet angis pris for levering. Partene kan for eksempel sette prisen per lm^3 , per kWh levert i silo, eller angitt per kWh ut fra virkningsgrad i kjelen.

Ved langvarige avtaler bør man her ta inn en klausul om regulering av prisen. Det må da angis både tidspunkt for regulering, f.eks. en angitt dato hvert år, og hva prisreguleringen skal baseres på. F.eks. konsumprisindeks, oljepris eller annet.

Til punkt 6.1

Punkt 6 regulerer situasjonen ved mangler ved brenselet. Her må det for det første angis når kjøper er forpliktet til å reklamere - dette kan være et visst antall dager, eller innen rimelig tid.

Til punkt 7

Dette punktet regulerer situasjonen hvor leverandøren er forsinket med sin levering. For at kjøper skal unngå tap kan det settes krav om at leverandøren skal betale dagbot for hver dag levering uteblir. Dette kan for eksempel settes til et beløp for hver påbegynt dag uten levering, eller erstatning for prisdifferansen mellom kjøp av biobrensel og kostnaden ved fyring med kjøperens alternative brenselkilde som benyttes i perioden hvor brensel uteblir fra levering.

Dersom forsinkelsen varer lengre enn en angitt periode, bør det være adgang for kjøper til å skaffe brensel fra annen leverandør, slik at man unngår driftsstans. Hvor lang tid det skal gå før man har rett til å foreta dekningskjøp, bør avhenge av lagringskapasitet hos kjøper.

Til punkt 10

Her må partene velge tvisteløsning ved de ordinære domstolene eller ved behandling for en voldgiftsdomstol. Voldgiftsdommer er bindende mellom partene på lik linje med en dom avsagt av de offentlige domsstolene. En fordel er at man kan avtale at dommen skal være konfidensiell, og at partene selv kan bestemme hvem som kan være dommere. Ulempen er at voldgift ofte kan bli kostbart og at dommen ikke kan ankes.

Ordinær domstolsbehandling er mer tidkrevende enn voldgiftsbehandling. Fordelen er likevel at domstolens avgjørelse kan ankes til overordnet domsstol. Ordinær behandling ved domstolen kan også ofte være rimeligere enn voldgiftsbehandling.

Dersom man velger å bruke voldgift, må partene angi hvor mange dommere som skal utgjøre voldgiftsretten og hvem som skal utnevne disse. Ett alternativ er å oppnevne tre dommere, hvor to oppnevnes av partene og den tredje av en uavhengig person. Forslag til tekst:

”Dersom forhandlingene ikke fører frem skal saken avgjøres ved voldgift. Voldgiftsretten består av tre personer, hvor partene oppnevner hver sin voldgiftsdommer, og den tredje utnevnes av [...]. For voldgiften gjelder ellers Lov om voldgift av 14. mai 2004 nr. 25. Voldgiftsretten avgjør tvisten med endelig og bindende virkning for begge parter.”

Dersom man velger tvisteløsning ved de ordinære domstoler, må det angis verneting for tvisten. Forslag til tekst ved valg av domstolene:

”Dersom forhandlingene ikke fører frem skal saken avgjøres ved behandling for de ordinære domstolene. Verneting for tvisten er [...] tingrett.”

Signering

Husk at avtalen må signeres av noen som har myndighet til å binde partene.

Avtale om leveranse av fyringsanlegg for biobrensel

Mellom Glykja Ferdig varme AS, nedenfor kalt Bestilleren, og _____ [Leverandøren] nedenfor kalt Leverandøren, er det inngått følgende avtale om leveranse av fyringsanlegg for biobrensel på _____ [adresse]

1. Kontraktsarbeidet - leveransegrenser

Leverandøren forplikter seg overfor Bestilleren til å levere, montere og ferdigstille følgende Anlegg i henhold til vilkårene i denne Kontrakt:

Entreprisen omfatter prosjektering, konstruksjon, produksjon, leveranse og montasje av et fyringsanlegg for biobrensel i henhold til tilbud av _____ med de endringer som er angitt i supplerende opplysninger i e-post/fax av _____ og møtereferat av _____.

Entreprisen omfatter også prøving, oppstart og innregulering til fullt driftsferdig anlegg med funksjonsansvar, drift- og vedlikeholdsinstruksjoner, informasjon og utdanning av driftspersonell.

Leveransen omfatter alle detaljer som fremgår av Kontraktsdokumentet eller som, uten at det uttrykkelig er angitt, er nødvendig for Anleggets ferdigstillelse og funksjon i henhold til Kontrakten.

2. Kontraktsbilag og rekkefølge på kontraktdokumenter.

I kontrakten inngår følgende bilag:

1. Tilbud nr _____ fra Leverandør, datert _____ [dato], med supplerende tillegg av _____
2. Referat fra møte den _____ [dato]
3. Tilbudsforespørsel fra Bestiller
4. Generelle leveringsbetingelser ihht NLM 94.
5. Svensk sikkerhetsnorm FBEA 93 (kun aktuelt ved større anlegg)

Kontraktsdokumentene kompletterer hverandre. Ved eventuelle uoverensstemmelser mellom kontrakten og noen av bilagene skal kontrakten gå foran. Bilagene prioriteres innbyrdes i den rekkefølge de er nevnt ovenfor.

3. Leveransepris

Total pris for leveransen er: _____ (alle beløp i NOK)

(Tabell over komponenter og delpriser ihht leverandørens tilbud)

Det skal anvendes elkompener i ny, kurant versjon. Det tilstrebes komponenter som er maksimalt 12 måneder gamle. EI-installasjoner skal bygges etter norske regler, tilsvarende EN 60 204-1. Det skal medleveres liste over norske leverandører av elektriske reservekomponenter.

Leverandøren garanterer at anlegget inklusive alle delkomponenter skal leveres i henhold til gjeldende norske lover og forskrifter.

1 stk årsservice for fyringsanlegget inngår i prisen.

Truck/kranleie til bruk under montasjen inngår ikke i prisen.

Kontrakssummen er fast og gjelder uten indeksregulering for utførelse i henhold til avtalt framdriftsplan.

4. Brensel

Anlegget kan kjøres på følgende brensler:

1: _____

2: _____

Under garantiprøver skal _____ brukes som brensel.

Dersom andre brensler benyttes skjer dette på Bestillerens eget ansvar, og Leverandørens garantiansvar gjelder ikke.

5. Regningsarbeide

Bestemmelsene i dette punkt gjelder når det på forhånd er avtalt at utførelsen delvis skal avregnes som regningsarbeid, når dette avtales under utførelsen, og når endringer i utførelsen skal avregnes som regningsarbeid.

Regningsarbeider skal drives rasjonelt og forsvarlig.

Leverandøren skal på forlangende fra Bestilleren gi denne et skriftlig kostnadsoverslag. Leverandøren skal uten ugrunnet opphold skriftlig varsle Bestilleren dersom det er grunn til å anta at det vil bli vesentlig overskridelse av kostnadsoverslaget.

Avdrag for regningsarbeid kan kreves med et beløp som svarer til den fulle verdi av det som er utført. Avregning skal skje på grunnlag av Leverandørens kostnader med tillegg av sedvanlig påslag til dekning av indirekte kostnader, risiko og fortjeneste.

Leverandøren skal hver uke sende Bestilleren spesifiserte oppgaver over arbeidstid og materialer (timer/ materialsedler) som er medgått. Bestilleren har rett til å få dokumentert de bilag som er nødvendige for kontroll.

Oppgavene over arbeidstid og materialforbruk anses som godkjente med mindre Bestilleren skriftlig har fremsatt innsigelse innen 14 dager etter at han mottok dem. Bestilleren er likevel ikke senere avskåret fra å påberope seg at de totale kostnader ved regningsarbeide, herunder materialforbruket, er blitt unødvendig høye på grunn av urasjonell drift eller annet uforsvarlig forhold.

Det er avtalt følgende timepriser for regningsarbeider eksklusive mva:

Faggruppe	Timepris dagtid	Timepris overtid
Montør/elektriker		
Ingeniør		
Rørlegger		

De angitte timepriser gjelder ikke for lørdager og søn- og helligdager.

Påslag for materialer og underentreprenører avtales senere hvis det blir aktuelt.

6. Forsikring

6.1 Forsikring av kontraksarbeidet

Leverandøren skal holde utstyret forsikret fram til lossing på anleggsstedet. Bestilleren holder utstyret forsikret fra og med lossing, uavhengig av overtagelsesdato.

6.2 Ansvarsforsikring

Leverandøren skal forelegge kunden forsikringsbeviset for kontroll senest 14 dager etter kontraktsinngåelse.

7. Tidsfrister

Det er fastsatt følgende tidsfrister:

Levering av fundamenttegninger og silotegninger: _____ [dato]

Leveranse av hovedkomponenter til silo: _____ [dato]

Avslutning av mekanisk montasje av fyringsanlegget: _____ [dato]

Avslutning av elmontasje, oppstart prøvedrift senest: _____ [dato]

Ferdig innjustert, Overtagelsesdato, senest: _____ [dato]

Garantitest/kapasitetsmåling, godkjent anlegg, senest: _____ [dato]

8. Garanti/kapasitetstest

Overtagelse av anlegget kan først skje etter at anlegget har kjørt i en uke med maksimalt 2 driftsstans.

For å godkjennes i garanti/kapasitetstesten skal anlegget kunne kjøres i minimum 1 døgn på full kapasitet. Dessuten skal de oppgitte verdier for røykgassutslipp overholdes.

9. Mekaniske garantier

Det gis 12 måneders garanti på anlegget, oppad begrenset til 6000 driftstimer.

Garanti gjelder ikke slidedeler som innmuring og forbrenningsrist.

10. Prosessgarantier

Leverandøren garanterer følgende ytelser:

Effekt: Minimum _____ kW ved avtalt brensel

Utslipp: CO: 250 mg/Nm³

Støv: 150 mg/Nm³ (Dette er Klifs retningslinjer for anlegg under 4 MW. Her bør det sjekkes om Fylkesmannen lokalt vil kreve andre verdier)

11. Betalingsterminer:

Bestilleren skal betale den i punkt 3 oppførte leveransepris mot faktura på følgende måte:

30 % ved bestilling

30 % ved leveranse av hovedkomponenter

30 % ved overtagelse

10 % etter godkjent kapasitetsprøve.

Betalingen skjer innen 15 dager etter at de respektive fakturaer er mottatt av Bestilleren forutsatt at gjeldende forutsetninger for betaling som nevnt ovenfor innfris senest den dag fakturaen ankommer Bestilleren.

Skulle det ifølge besiktigelsesrapporten gjenstå mindre justeringer og kompletteringer av Anlegget, skal Leverandøren få utbetalt siste delfaktura med fradrag for et beløp tilsvarende kostnadene for disse justeringer og kompletteringer. Det tilbakeholdte beløp skal utbetales når de påtalte feil/mangler er utbedret.

Har Anlegget ikke kunnet ferdigstilles til ovenfornevnte forfallsdatoer for delbetaling på grunn av hindringer fra Bestillerens side eller på grunn av pågående arbeide ved Montasjeplassen som ikke omfattes av denne Kontrakt, skal betalingen knyttet til en slik dato likevel utbetales med fradrag for de av Leverandøren ikke utførte arbeider.

12. Bot ved forsinkelser

(Kun aktuelt ved større anlegg)

For overtredelse av dato for overtagelse skal selgeren betale en dagbot tilsvarende 1 % av kontraktsummen pr. uke i inntil 10 uker.

Forsinkelser av uvesentlige deler berettiger ikke Bestilleren til å få utbetalt bot.

Den totale bot skal ikke overstige 10 % (ti prosent) av leveranseprisen.

13. Bestemmelser om tillegg og avvik

Dersom Leverandøren ikke oppfyller de prosessgarantiene som er gitt i punkt 9, har Leverandøren rett og plikt til å søke å utbedre manglene. Bestilleren skal ha rett til å holde tilbake det siste avdraget av leveranseprisen inntil garantien er oppfylt

Leverandørens samlede ansvar som følge av forsinkelse og/eller ikke oppfyllelse av prosessgarantiene i henhold til punkt 9 og til kontraktsbilag 2 og 3, skal ikke under noen omstendighet overstige 10% av leveranseprisen, jfr. punkt 3, med mindre Kontrakten heves.

Leverandøren skal ikke under noen omstendighet være ansvarlig for Bestillerens indirekte tap, med mindre dette er forårsaket med forsett eller grov uaktsomhet fra Leverandørens side.

Eiendomsretten til Anlegget overgår til Bestilleren ved overtagelse.

14. Partenes representanter

Representant for Bestilleren er: _____.

Representant for Leverandøren er: _____.

15. Tvist

Enhver tvist som måtte oppstå i forbindelse med kontrakten skal, hvis de ikke kan løses ved forhandlinger mellom partene, avgjøres ved voldgift i _____, i samsvar med reglene i kapitel 32 i tvistemålsloven av 13 August 1915 nr 6.

16. Overdragelse

Denne Kontrakt skal ikke av noen av partene overdras uten den andre kontraktparts godkjenning.

Denne Kontrakt med bilag er utferdiget og undertegnet i to likelydende eksemplarer, hvorav Bestilleren beholder ett eksemplar og Leverandøren ett eksemplar.

_____, den ____/____ 20____ _____

Avtale for varmeleveranse

Varmeavtalen regulerer forholdet mellom kjøp og salg av biovarme. Avtalen har vanligvis et langsiktig perspektiv (15-25 år) for begge partene, og innebærer betydelige investeringer. Det er derfor svært viktig at varmeavtalen er godt gjennomtenkt og gir oversiktlig retningslinjer for samarbeidet. Et langsiktig og godt samarbeid mellom varmeleverandør og varmekjøper forutsetter gjensidig tillit og god informasjon mellom partene. Varmeavtalen kan ikke omfatte alle tenkelige (og utenkelige) forhold som kan inntreffe. Avtalen bør derimot gi klare retningslinjer for å minimere risikoen for uoverenskomster.

Avtale om levering av varme

Det er i dag inngått følgende avtale mellom

_____ [Navn på Abonnementen]

org. nr. _____ (heretter Abonnementen)

og

_____ [Navn på Leverandør]

org. nr. _____ (heretter Leverandør)

om levering av varme i form av varmt vann (heretter Avtalen).

Avtalens parter

[Kort avsnitt med faktiske opplysninger om Abonnementen]

[Kort avsnitt med faktiske opplysninger om Leverandør]

Definisjoner

Følgende definisjoner gjelder for Avtalen:

1. Force Majeure har den betydning som angitt i Avtalens punkt 12.
2. Kundesentralen betyr rom med Varmevexler og nødvendig utstyr for regulering og måling av varme.
3. Leveringspunkt betyr punktet for levering av varme som angitt i Avtalens punkt x.
4. Mottakerenhet betyr enheten som angitt i Avtalens punkt x.
5. Primærnett betyr hovedledningsnett og avgrensningsrør fra hovedledningsnett og fram til Leveringspunktet på Mottakerenheten.
6. Sekundærnett betyr Abonnementens rørinstallasjoner og varmfordelingsutstyr for transport av varme i Mottakerenheten. Videre omfattes nett som transporterer varme mellom bygninger hos Abonnementen.
7. Varmesentral betyr det sted der sirkulerende varmtvann produseres.
8. Varmevexler betyr innretning som overfører varme fra primærnett til sekundærnett.

KONTRAKTSGJENSTAND

Levering av varme

Avtalen omfatter levering av varme i form av varmt vann fra Leverandørens Varmesentral til _____ [adresse for bygget som skal motta varme] (Mottakerenheten). Leverandøren forplikter seg til å levere og Abonnementen forplikter seg til å motta varme i det omfang og på de vilkår som Avtalen regulerer.

Energibehov

Abonent har stipulert sitt energibehov til totalt ca _____ [MWh/GWh] per år. Abonnementen har rett til et effektuttak på maksimalt _____ kW. Leverandøren forplikter seg til å levere hele Abonnementens varmebehov innenfor effektgrensen.

Vannets trykk og temperatur

Varmen som leveres til Abonnementen skal ha et trykk på _____ bar og temperatur på _____ ° C.

Eierforhold og vedlikeholdsplikt

Varmesentralen og Primærnett er Leverandørens eiendom, og denne har drifts- og vedlikeholdsansvar for disse enhetene. Det samme gjelder for de deler av Sekundærnett hvor det er inngått særskilt avtale om drift og vedlikehold med Abonnementen.

Varmeveksler eies av _____ [Leverandør/Abonent]. Vedlikeholdsplikten påligger eier.

Sekundærnett eies og vedlikeholdes av Abonnementen.

Leverandør og Abonent skal uten ugrunnet opphold utbedre alle skader eller feil på egen del av varmesystemet.

Abonnementens eller Leverandørens vedlikehold av hele eller deler av anlegget som medfører driftsstans eller på annen måte påvirker levering eller mottak av varme skal varsles den andre avtaleparten innen _____.

Bruk av areal hos abonent

Abonnementen skal vederlagsfritt stille nødvendig areal i bygget for Kundesentral og andre tekniske installasjoner som er knyttet til varmeleveransen.

Abonnementen skal gi Leverandøren adgang til nødvendig areal for plassering av Primærnett frem til Mottakerenheten.

DRIFT

Produksjon av varme

Varmen som leveres Abonnementen produseres i Leverandørens Varmesentral.

Reserveløsning ved driftsstans eller driftsproblemer

Leverandøren er forpliktet til å ha en reserveløsning tilgjengelig slik at Abonnementen er sikret dekning av sitt energibehov (i henhold til punkt x over) i tilfeller av driftsstans eller driftsproblemer hos Leverandør.

Møter om drift

Det skal avholdes jevnlig møter mellom partene (minimum en gang pr. år), hvor Leverandør legger frem en driftsrapport. Denne rapporten skal inneholde informasjon om levert varmeenergi, eventuelle driftsproblemer, planlagt vedlikeholds-/utbedringsarbeid, brensellager etc.

LEVERING

Oppstart

Levering av varme fra Leverandør til Abonent skal starte fra og med _____ [dato].

Levering

Varmen anses for levert når turvannet passerer Mottakerenhetens Varmeveksler (heretter Leveransepunktet).

Kontrollmåling av levert varme

Målepunktet for kontroll av levert varme er plassert på varmerøret for turvann i fyrrømmet til Leverandøren (ved bruk av under-sentral med varmeveksler settes målepunktet til varmeveksleren). Varmeleveranse måles ved hjelp av en varmemåler. Varmemålerens nøyaktighet skal minst være i henhold til norm EN 1434.

Beregning av mottatt varme

En energimåler monteres av Leverandøren på _____ og denne danner grunnlag for fakturering av avgitt varmeenergi til Abonenten. Avlesning av måleren utføres av _____ [Leverandør eller Abonnent] den _____ [dato] hver måned.

Eventuell kontroll av energimåleren utføres av eksternt autoriserte personell, og påkostes av parten som ønsker kontrollen utført. Dersom en slik kontroll avdekker feil i målingen beregnes forbruket på grunnlag av Abonnentens tidligere normale forbruk i en tilsvarende periode, dersom ikke Leverandør eller Abonnent kan dokumentere at forbruket i gjeldende periode har vært mindre eller større.

Pris

Abonenten betaler til Leverandør tilknytningsavgift på kroner _____.

Varmeprisen (eks. mva) beregnes ut i fra et fast og et variabelt ledd:

Fast ledd: _____ kroner per år

Variabelt ledd: _____ [øre/kroner] per kWh mottatt varme.

Fastleddsprisen skal reguleres _____ [hvert år eller annen tidsintervall - angi dato] basert på endring i konsumprisindeksen fra siste dato for regulering av prisen. Det variable leddet reguleres _____

[hvert år eller annen tidsintervall - angi dato] basert på endring i konsumprisindeksen fra siste dato for regulering av prisen.

Betaling

Betalingen skjer etterskuddsvis hver måned etter målt forbruk av varmeenergi i henhold til Avtalens punkt _____ med tillegg av 1/12 av årlig fastledd. Betalingsfristen er 30 kalenderdager fra fakturadato. Etter forfall beregnes forsinkelsesrente i samsvar med Lov om renter ved forsinket betaling av 17. desember 1976 eller tilsvarende.

Fakturaadresse er _____

MANGEL

Mangler ved leveringen av varme

Det foreligger en mangel ved varmen dersom den ikke oppfyller kravene angitt i Avtalen punkt 3. Dersom Abonenten oppdager mangler ved leveransen av varme, forplikter denne straks å varsle Leverandøren om dette, slik at reserveløsningen ved Varmesentralen kan igangsettes.

Erstatning

Dersom Abonenten lider økonomisk tap som følge av mangel ved varmen, kan det kreves erstatning for dette tapet etter bestemmelsene om erstatning i lov om kjøp av 13. mai 1988.

Heving

Dersom det fra en parts side foreligger vesentlig mislighold av forpliktelsene etter denne avtale, kan den annen part heve avtalen med øyeblikkelig virkning.

Force Majeure

Partenes oppfylleelsesplikt etter kontrakten oppheves, og partene er fri for ansvar for manglende oppfyllelse dersom det foreligger et forhold som hindrer oppfyllelse av kontrakten som ligger utenfor partens kontroll som parten med rimelighet ikke kunne forutse på avtaletidspunktet og som parten med rimelighet ikke kunne unngå eller overvinne følgene av (Force Majeure).

Ved Force Majeure skal den annen part varsles uten ugrunnet opphold. Den parten som påberoper seg Force Majeure, plikter å orientere om årsaken til at Force Majeure er oppstått, og hurtigst mulig avhjelpe dette og gjenoppta normal drift. Hver part skal dekke sine kostnader og/eller tap i Force Majeure-perioden.

Lovvalg og Tvisteløsning

Avtalen er underlagt norsk rett.

Ved tvist om tolkningen eller rettsvirkningen av vilkårene i denne Avtalen skal partene søke tvisten løst ved forhandlinger. Dersom forhandlingene ikke fører frem skal saken avgjøres [ved voldgift/ved ordinær domstolsbehandling].

Avtalens varighet

Intensjonen med denne avtalen er at varmeleveransen skal være langsiktig. Avtalens varighet er [...] år og er uoppsigelig i avtaleperioden. Avtalen forlenges automatisk med nye [...] år om ikke Avtalen sies opp [...] måneder/år før avtaleperiodens utløp.

Overdragelse

Avtalen kan ikke overdras til andre uten den andre partens uttrykkelige samtykke. Dette gjelder også dersom Abonntenen flytter ut av Mottakerenheten og selger eller leier denne bort til andre.

Samtykke kreves likevel ikke hvor kontrakten overdras til partenes mor- eller datterselskaper slik dette er definert i Lov om aksjeselskaper 13. juni 1997 nr. 44.

Avtalen i to eksemplarer som beholdes hos hver av partene.

_____, _____ [Sted/dato]

Representant for Leverandør

Representant for abonnent

Veileder til Avtale om levering av varme fra fjernvarmeanlegg eller nærvarmeanlegg

Følgende avtaletekst er et utgangspunkt for avtale om levering av varme i form av varmt vann som leveres fra et fjernvarmeanlegg eller nærvarmeanlegg. Avtalen har vanligvis et langsiktig perspektiv, og innebærer betydelige investeringer. Det er derfor svært viktig at varmeavtalen er godt gjennomtenkt og gir oversiktlige retningslinjer for samarbeidet. Avtaleteksten må ses på som et utgangspunkt, og det er helt sentralt for å sikre forutberegnelighet for avtalepartene og minimere risikoen for uoverenskomster at teksten tilpasses det aktuelle kontraktsforholdet. Dette innebærer at teksten gjerne må endres, at punkter må tilføyes eller tas ut, slik at den passer på de faktiske forholdene kontrakten omfatter.

Avtalepartene er fullt ut ansvarlig for avtalens innhold, og Norsk Bioenergiforening tar ikke ansvar for eventuelle tvister som måtte oppstå på grunn av uenighet om tolkning av avtaleteksten.

Nedenfor følger våre generelle kommentarer til enkelte av punktene i avtalen.

Til punkt 2

I punkt 2 er det satt opp enkelte definisjoner av uttrykk som brukes i avtalen, slik at det ikke skal være tvil om hva som menes. Dersom partene mener at definisjonen ikke er dekkende, kan og bør denne endres. Andre uttrykk som brukes, og som det ikke nødvendigvis er klart hva skal dekke, bør også defineres på lignende måte.

Til punkt 4

Her må det angis hvem som eier de ulike installasjonene og hvem som har vedlikeholdsplikt for disse.

Det må også settes en passende tidsfrist for å varsle vedlikehold som vil påvirke levering/mottak av varme, eller som på annet måte berører den andre avtaleparten. Dette kan enten være i rimelig tid før arbeidet skal utføres, eller det kan settes en eksakt tidsfrist, f.eks. 2 uker før.

Til punkt 6.1

Her må partene fylle inn hvilken grunnlast fyringsanlegget skal anvende. Dette kan for eksempel være pellets, flis, briketter, bioolje, avfall eller annet.

Til punkt 7.1

I dette punktet må partene bestemme oppstart for avtalen. Det kan settes oppstart etter nærmere avtale, men for å sikre levering av varme er det å anbefale å sette en dato. Dersom bygget som skal motta varme ikke er oppført ved inngåelse av kontrakten bør man formulere en mer utfyllende bestemmelse om oppstart av levering, og eventuelt regulere erstatning til Leverandør ved manglende salg av varme på grunn av forsinkelse ved ferdigstilling av bygget.

Til punkt 7.2

Det kan også angis et annet leveringspunkt for varmen dersom det er praktisk

Til punkt 8

Prisen for fjernvarme kan beregnes i form av tilknytningsavgift, fast årlig avgift og pris for bruk av varme. Tilknytningsavgiften skal dekke de kostnader leverandøren av fjernvarme har ved å knytte en spesifikk abonnent til det eksisterende fjernvarmenett, og avgiften skal ifølge NVE ikke overstige disse kostnadene. Avgiften kan kreves inn som et engangsbetrag, eller som et påslag i prisen for fjernvarme. Dersom avgiften blir krevd inn som et påslag i prisen for fjernvarmeleveransen, skal det klart framgå hva som er tilknytningsavgift og hva som er prisen for forbruk av fjernvarme.

Fast årlig avgift (fastledd) er en fast årlig pris for å få levert varme, mens pris for bruk av varme (variabelt ledd) er pris for den varmen som faktisk brukes. Variabelt ledd kan i stedet for en fast pris også knyttes opp mot spotpris på elektrisitet.

Det bør vurderes om leverandøren skal ha adgang til å øke fastleddet dersom mottakeren av varme øker sitt varmebehov vesentlig.

Fast ledd og variabelt ledd kan for eksempel reguleres en gang årlig eller med en annen tidsintervall. Dette fylles inn i kontrakten. Reguleringen kan skje basert på Konsumprisindeks, Norpool, oljepris eller annen indeks. Partene fyller inn den indeksen de ønsker å benytte i avtalen.

Merk at prisen for fjernvarme ikke skal overstige prisen for elektrisk oppvarming i vedkommende forsyningsområde, jf. Energiloven § 5-5. Merk også at det skal gis melding til Norges vassdrags- og energiverk om priser og andre leveringsvilkår og endringer i disse fra konsesjonspliktige anlegg.

Til punkt 13

Her må partene velge tvisteløsning ved de ordinære domstolene eller ved behandling for en voldgiftsdomstol. Voldgiftsdommer er bindende mellom partene på lik linje med en dom avsagt av de offentlige domsstolene. En fordel er at man kan avtale at dommen skal være konfidensiell, og at partene selv kan bestemme hvem som kan være dommere. Ulempen er at voldgift ofte kan bli kostbart og at dommen ikke kan ankes.

Ordinær domstolsbehandling er mer tidkrevende enn voldgiftsbehandling. Fordelen er likevel at domstolens avgjørelse kan ankes til overordnet domstol. Ordinær behandling ved domstolen kan også ofte være rimeligere enn voldgiftsbehandling.

Dersom man velger å bruke voldgift, må partene angi hvor mange dommere som skal utgjøre voldgiftsretten og hvem som skal utnevne disse. Ett alternativ er å oppnevne tre dommere, hvor to oppnevnes av partene og den tredje av en uavhengig person. Forslag til tekst:

“Dersom forhandlingene ikke fører frem skal saken avgjøres ved voldgift. Voldgiftsretten består av tre personer, hvor partene oppnevner hver sin voldgiftsdommer, og den tredje utnevnes av [...]. For voldgiften gjelder ellers Lov om voldgift av 14. mai 2004 nr. 25. Voldgiftsretten avgjør tvisten med endelig og bindende virkning for begge parter.”

Dersom man velger tvisteløsning ved de ordinære domstoler, må det angis verneting for tvisten. Forslag til tekst ved valg av domstolene:

“Dersom forhandlingene ikke fører frem skal saken avgjøres ved behandling for de ordinære domstolene. Verneting for tvisten er [...] tingrett.”

Til punkt 15

Dette er et spørsmål om noen av partene skal ha rett til å overføre avtalen til en annen aktør.

Signering

Husk at avtalen må signeres av noen som har myndighet til å binde leverandøren og kjøperen.

STANDARDVEDTEKTER FOR BIOVARMESELSKAPET

Det er utarbeidet vedtekter for to organisasjonsformer, samvirke-
lag og aksjeselskap. Det er viktig at disse avtalene tilpasses
det enkelte prosjekt.

Forslag til vedtekter for samvirkelag (SA)

Nedenfor følger eksempler på vedtekter for et varmeselskap
som er etablert som samvirkeforetak. Vedtektene bygger på
lov om samvirkeforetak, og må ses på som et utgangspunkt
for utarbeidelse av foretakets vedtekter. Det er nødvendig å
tilpasse vedtektene til det aktuelle foretaket. Det er mulighet
for å avvike utgangspunktet nedenfor, men vi gjør oppmerksom
på at loven om samvirkeforetak fastsetter en del ufravikelige
krav. Det er derfor nødvendig å se hen til lovens bestemmelser
i utarbeidelsen av vedtektene.

§ 1 Selskapsform

_____ SA, heretter kalt foretaket,
er et samvirkeforetak med begrenset ansvar. Det har vekslende
medlemstall, vekslende kapital og begrenset ansvar. Medlem-
mene hefter bare med sitt andelsinnskudd for foretakets
forpliktelser.

Forretningskontoret er i _____ kommune.

Regnskapsåret følger kalenderåret.

§ 2 Formål

Foretakets formål er å produsere og selge varme (varmt vann).
Brensel skaffes fortrinnsvis lokalt fra medlemmene, men kan
også kjøpes inn fra andre. Medlemmene deltar aktivt i hele
prosessen. Foretaket kan drive med en hver virksomhet som
har naturlig sammenheng med dette.

§ 3 Medlemskap

Som medlemmer kan opptas skogeiere, jordbrukere, bedrifter
og andre som identifiserer seg med foretakets formål, vedtek-
ter og eventuelle vedtatte retningslinjer.

Nye medlemmer tas opp etter søknad til styret. Styret fører
medlemsregister over foretakets medlemmer.

Det gis ikke anledning til å kreve andel av eventuell verdiskap-
ning ved utmelding. Når et medlem melder seg ut av foreta-
ket kan årsmøtet vedta at andelsinnskuddet holdes tilbake i
foretaket.

§ 4 Andelsinnskudd [hvis aktuelt]

Hvert medlem skal betale kr _____ i andelsinnskudd.

§ 5 Medlemmenes plikter og rettigheter

Andelseierne har fortrinnsrett til å levere råstoff til markedspris
til selskapet og til levering av tjenester.

Medlemmene har rett til del av årlig overskudd i foretaket, på
grunnlag av deres omsetning med foretaket. Medlemmenes
bruk måles i antall timer, solgt mengde gjennom foretaket siste
år. Medlemmene har rett til lik og rettferdig bruk av foretakets
tjenester. Medlemmene har rett og plikt til å ta i mot tillitsverv.

Medlemmene plikter å følge vedtekter og retningslinjer for
driften av foretaket.

§ 6 Foretakets organ og myndighetsområder

1. Styret.

Forvaltningen av foretaket hører under styret. Styret velges av
og blant medlemmene på årsmøtet.

Styret består av styreleder og to styremedlemmer.

Styremedlemmene tjenestegjør i to år. Styret forbereder årsmø-
tet og forbereder og gjennomfører andre medlemsmøter etter
behov. Foretaket fører protokoll fra sine møter. Styret skal velge
styrelederen dersom ikke årsmøtet har gjort det.

2. Årsmøte

Årsmøtet er foretakets øverste myndighet, og avholdes innen
seks måneder etter utgangen av hvert regnskapsår. Årsmøtet
finner sted i _____ (måned). Innkallingen til årsmø-
tet skal sendes medlemmene slik at den vanligvis kommer
frem senest en uke før møtet skal holdes. Styret skal utarbeide
forslag til sakliste i samsvar med lov og vedtekter.

Avgjørelser på årsmøtet treffes som hovedregel med alminnelig
flertall

Årsmøtet behandler:

1. Godkjenning av innkalling og dagsorden.
2. Valg av møteleder, som blant annet skal sørge for at det blir
ført protokoll for årsmøtet. Møtelederen og minst en annen
person fra som velges av årsmøtet blant de fremmøtte, skal
skrive under protokollen.
3. Styrets årsberetning.
4. Regnskap og budsjett.
5. Anvendelse av disponible midler.
6. Fastsetting av arbeidsplan for kommende år.
7. Fastsette eventuell godtgjørelse til styremedlemmer, vara-
medlemmer og observatører
8. Inntømte saker.

3. Ekstraordinært årsmøte

Styret kan innkalle til ekstraordinært årsmøte. Styret skal også kalle inn til ekstraordinært årsmøte dersom minst 1/10 av medlemmene eller revisor skriftlig krever det. Styret skal sørge for at det ekstraordinære årsmøtet blir holdt innen en måned etter at kravet er satt frem.

§ 7 Forpliktende underskrift

Foretaket forpliktes av styrets leder, samt av en av styremedlemmene. Styret kan meddele prokura.

§ 8 Økonomiske forpliktelser

Beslutning om endring i foretakets økonomiske forpliktelser som, opptak av lån, yte kreditt, foreta større investeringer, krever 3/4 flertall på årsmøtet.

§ 9 Bruk av årsoverskudd

Årsoverskuddet skal benyttes til [her må det gjøres et valg: etterbetaling jf. lov om samvirkeforetak §27, avsettes til etterbetalingsfond jf. lovens § 28, avsettes til medlemskapitalkonti, jf. lovens § 29, eller nyttes til forrenting av andelsinnskudd og medlemskapitalkonti jf. lovens § 30.]

Vedtaket om bruk av årsoverskuddet blir gjort av årsmøtet etter framlegg fra styret. Årsmøtet kan ikke vedta et høyere beløp enn det styret foreslår eller godtar.

§ 10 Vedtektsendring

Forslag til vedtektsendringer må, for å kunne behandles av årsmøtet, være nevnt i innkallingen. Vedtektsendringer krever 2/3 flertall av stemmene avgitt i årsmøte.

§ 11 Utestenging

Medlemmer som har krenket foretaket ved vesentlig mislighold, kan etter vedtak i styret utestenges fra foretaket. Den som utestenges kan innen en måned etter vedtaket kreve at saken skal legges frem for årsmøte.

§ 12 Oppløsning av foretaket

Vedtaket om oppløsning av foretaket krever minst 3/4 flertall på ordinært årsmøte, med minst 2/3 av medlemmene til stede. Møter det færre, må forslaget opp på nytt årsmøte. Forslaget kan da vedtas med færre enn 2/3 av medlemmene til stede, men da med 3/4 flertall.

Medlemmene har rett til å få utbetalt andelsinnskudd og innestående på medlemskapitalkonti dersom det er midler i foretaket etter at skyldnadene er dekket.

§ 13 Voldgift

Twister mellom foretaket og styret eller enkelte styremedlemmer skal først søkes løst ved forhandlinger.

Fører slike forhandlinger ikke fram skal tvisten avgjøres av en voldgiftsrett på 3 medlemmer. Av disse velger partene et medlem hver, mens voldgiftsrettens leder oppnevnes av _____ tingrett.

Forslag til vedtekter for aksjeselskap (AS)

§ 1. Selskapets navn

_____ AS, heretter kalt selskapet, er et aksjeselskap. Det har vekslende medlemstall, vekslende kapital og begrenset ansvar. Aksjonærene hefter bare med sin aksjekapital for selskapets forpliktelser.

Regnskapsåret følger kalenderåret.

§ 2. Selskapets forretningskontor

Selskapet har sitt kontor i _____ kommune.

§ 3. Selskapets formål

Selskapets formål er å produsere og selge varme (varmt vann), fortrinnsvis basert på lokalt råstoff. Selskapet kan drive med en hver virksomhet som har naturlig sammenheng med dette.

§ 4. Selskapets aksjekapital

Aksjekapitalen skal utgjøre kr _____

Aksjenes pålydende skal være kr _____

Selskapets aksjer skal/skal ikke registreres i verdipapirsentralen. Hver aksjonær tegner minst for en aksje.

§ 5. Selskapets organer og myndighetsområder

1. Styret

Selskapet ledes av et styre på _____ (1-5) medlemmer. Leder, styremedlemmer og varamedlemmer velges av og blant medlemmene av generalforsamlingen. Valgperioden er ett år for styreleder og to år for styremedlemmer og varamedlemmer. Styret forbereder generalforsamlingen og gjennomfører andre møter etter behov. Selskapet fører protokoll fra sine møter. Styreleder er ansvarlig for selskapets daglige drift, og at den er i samsvar med vedtektene og aksjonæravtalen.

Daglig leder tilsettes av styret. Styret kan bestemme at selskapet ikke skal ha daglig leder

Merk: Antall medlemmer i styret avhenger av omsetningen. Dersom styret har ett medlem, anses han/hun som styreleder. Styreleder kan velges av styret. Se for øvrig aksjeloven.

2. Generalforsamlingen

Generalforsamlingen er foretakets øverste myndighet, og avholdes årlig. Den finner sted innen utgangen av _____ (måned). Sammen med innkalling til ordinær generalforsamlingen foreligger styrets årsberetning og revidert årsregnskap. Innkalling skal sendes aksjeeierne minst to uke før generalforsamlingen. Forslag til saker på generalforsamlingen må foreligge minst tre uker før denne, og papirene skal sendes sammen med innkallingen. Avgjørelser på generalforsamlingen treffes med alminnelig flertall. På generalforsamlingen skal følgende saker behandles og avgjøres:

1. Godkjenning av innkalling og dagsorden.
2. Valg av møteleder, referent og to medlemmer til å underskrive protokollen.
3. Styrets årsberetning.
4. Revidert årsregnskap og budsjett. Fastsettelse av resultat og balanse.
5. Anvendelse av overskudd eller dekning av underskudd i henhold til fastsatt balanse, og utdeling av utbytte.
6. Fastsetting av arbeidsplan for kommende år.
7. Valg av leder.
8. Fastsette godtgjørelse til leder
9. Valg av ytterligere to (?) styremedlemmer og varamedlemmer.
10. Valg av revisor og eventuelt andre valg i følge instruks.
11. Innkomne saker.

3. Ekstraordinær generalforsamling

Styret kan bestemme at det skal innkalles til ekstraordinær generalforsamling. Det skal innkalles til ekstraordinær generalforsamling når revisor eller aksjeeiere som representerer minst 1/10 av aksjekapitalen, skriftlig krever det for å få behandlet et bestemt angitt emne. Ekstraordinær generalforsamling skal holdes innen en måned etter at kravet er framsatt. Ekstraordinær generalforsamling skjer etter aksjelovens bestemmelser.

§ 6. Forpliktende underskrift

Foretaket forpliktes av styrets leder og ett styremedlem i fellesskap. Styret kan meddele prokura.

§ 7. Økonomiske forpliktelser

Beslutning om endring i foretakets økonomiske forpliktelser som, opptak av lån, yte kreditt, foreta større investeringer, krever 3/4 flertall på generalforsamlingen, innkalling med minst 2 ukers varsel.

§ 8. Vedtektsendring

Forslag til vedtektsendringer må, for å kunne behandles av generalforsamlingen, være nevnt i innkallingen. Beslutning om å endre vedtektene treffes av generalforsamlingen med minst 2/3 så vel av de avgitte stemmene som av den aksjekapital som er representert på generalforsamlingen.

§ 9. Oppløsning av foretaket

Vedtak om oppløsning av selskapet treffes av generalforsamlingen med flertall som for vedtektsendring når ikke noe annet er bestemt i lov. Se for øvrig aksjeloven.

§ 10. Voldgift

Tvist mellom aksjeeierne eller mellom en aksjeeier og selskapet skal først søkes løst ved forhandlinger. Fører slike forhandlinger ikke fram skal tvisten avgjøres av en voldgiftsrett på 3 - tre - medlemmer. Av disse velger partene et medlem hver. Leder oppnevnes av tingretten i _____ (kommune). Voldgiftsrettens leder skal være sakkyndig i den aktuelle sak.

NB! Aksjeloven stiller krav til vedtektene for aksjeselskap. Jmfør loven når vedtektene diskuteres. Det anbefales og nytte en jurist ved utarbeidelse av vedtekter for aksjeselskap

FAKTA OM BIOBRENSEL

Faglige definisjoner og begreper

avkappflis Flis fremstilt av avkapphoggere eller flisrivere fra justerkapp og tørt høvleriavfall.

bakhonflis Flis hogget av bakhon fra sagbruket.

bark Bark er deler av stammen som ligger utenfor veden. I voksne trær kan det deles inn i innerbark og ytterbark.

celluloseflis Flis hogget av de deler av stokken som ikke benyttes til trelast, og brukes primært som råstoff i celluloseindustrien, men kan også brukes som brensel.

flis Trebrensel der hoveddelen av materialet har største mål mellom 5 og 50 mm. Brenselflis er heterogen og kan ha ulike strukturer avhengig av hvilke råvarer den er sammensatt av, f. eks. brenselflis fra stammeved, heltre, avvirkningsrester, stubber, industrielle biprodukter, samt fra gjenvunnet trebrensel.

gjenvunnet trebrensel Trebrensel som har vært nyttet til annen anvendelse, f. eks. emballasje, rivningsvirke, formvirke og rester fra nybygg eller ombygginger.

grot Grot er en forkortelse for greiner og topper, en del av hogstavfallet.

grønnflis Fersk flis hogget av ubarket og ukvistet virke.

hardved Brennved av bjørk. Andre hardtreslag som bøk, lønn, eik og ask godtas oftest innblandet i bjørkeveden, men ikke de lettere løvtrær som f. eks. or og osp.

heltre Den delen av treet som er ovenfor stubbeavskjær, inkluderer greiner og topper. I noen tilfeller inkluderes også stubber og røtter i betegnelsen.

heltreflis Fliset heltre

hogstavfall Greiner, topper og stammevirke som blir liggende igjen på hogstflater etter avvirkning.

honved Brensel av oppkappet bakhon.

knott Brensel i intervallet 50 mm til 200 mm. Kalles også kortved.

kutterspon(=)kutterflis Tørr flis som faller av etter høvling med kutterstål eller freser. Se spon.

løsvved Brensel som omfatter så vel bartrevirke som virke av lettere løvtreslag f.eks. disse gråor, gran, osp, selje, furu og svartor.

never Hvit, seig ytterbark hos bjørk. Barken er forholdsvis tynn, mangeskikkelig og bygget opp av vedholdende korkkambiumsaktivitet. Høy brennverdi.

pulver Brensel av en partikkelstørrelse i hovedsak mindre enn 1 mm.

reducerflis Celluloseflis fremstilt av redusermaskiner.

spon Brenselspon av en partikkellengde i hovedsak mindre enn 5 mm, varierende bredde og som regel tykkelse under 1 mm, fremstilt ved høvling av tørre trevarer. Sponen er ofte sammenrullet. Se kutterspon.

sagspon =(sagflis) Brenselspon fremstilt som biprodukt ved saging av tre hovedsakelig av størrelsesorden 1-5 mm. Hoveddelen er rå sagspon. Saging i tørket tre gir tørr sagspon med mindre partikkelstørrelse.

skaveflis Flis produsert ved skaving av rundvirke.

stammevirke Trevirke fra stammen, dvs. treet uten stubbe, topp og greiner.

stammevedflis fliset stammevirke

trekull Det faste produkt som dannes ved pyrolyse av tre.

GENERELLE ORD OG BEGREPER

aske De mineralske rester som gjenstår ved forbrenning av organiske stoffer.

avlut Energirik biprodukt fra treforedlingsindustrien.

biobrensel Biomasse brukt som brensel. Kan foreligge i fast, flytende eller gassform.

bioenergi Energi dannet ved omforming av dyre- og plantemateriale.

biomasse Organisk ikke-fossilt materiale av biologisk opprinnelse, f. eks. ved, halm, møkk, torv og vannplanter. Biomasse er en fornybar ressurs som blant annet kan brukes til produksjon av bioenergi

brenselpellets Ofte kalt pellets. Sylinderisk pellets framstilt av malt og presset biomasse, som for eksempel grot, biprodukter fra skogs- og trevareindustri, halm, papir. Maksimal diameter 25 mm.

briketter Rektangulær eller sylinderisk brikett produsert ved pressing av finfordelt materiale. Brenselbriketter produseres ofte i stempelpresser og har en diameter eller bredde større enn 25 mm.

cellulose Karbohydrat (polysakkarid) som danner hovedbestanddelen i plantenes cellevegger.

CHP (Combined Heat and Power) Kombinert kraft - varme anlegg. Eksempel: Biogassmotor for strømproduksjon der også varmen benyttes.

densitet = tetthet. Masse per volumenhet. Angis som regel i kg/fm³. (Det er nødvendig å oppgi ved hvilken trefuktighet angitt densitet gjelder).

effekt Energi omdannet pr. tidsenhet. Utrykkes i W, kW = 1000 W og MW = 1000.000 W.

effektiv brennverdi er nedre brennverdi redusert med fordampningsvarmen for det vann som brenselet inneholder. Utrykkes som kWh/kg eller kWh/fm³. Symbol: He. For ved kan den fuktige vedens effektive brennverdi (He) uttrykkes som: $He = 5,32 - 0,06 \times F_r$ kWh/kg F_r er trevirkets fuktighetsprosent.

energi Energi er både evne til å utføre arbeid og avgi varme. Varmenergi (termisk energi) er en av flere forskjellige energiformer. Energi måles i kWh, som angir ytelse i et tidsrom (effekt x tid).

energibærer Fysisk/kjemisk form som energi er bundet i, f. eks. olje, kull, ved, elektrisitet, hydrogen.

energiskog Areal (anlegg) med trær som dyrkes spesielt til brenselformål.

fastmasseprosent Forholdet mellom fast volum og løst volum. (fm³/lm³)

fastvolum Nettovolumet av virke uten luftmellomrom. I sammensetninger skrives f.eks. fm³ (fast kubikkmeter).

forbrenning Kjemisk reaksjon av et brensel med oksygen, hvor varmeenergi frigjøres.

foredlet biobrensel Biobrensel som har gjennomgått en mekanisk, termokjemisk eller biologisk omforming og fått endrede egenskaper i forhold til sin utgangsform/sitt utgangspunkt.

forkulling Oppvarming av faste brennstoffer utentilgang på luft, for å framstille gasser, væsker og faste sluttprodukter, som for eksempel trekull.

fossilt brensel Geologiske rester av biologisk materiale som bl. a. kan utnyttes ved forbrenning.

fuktighetsprosent Mengden av fuktighet i et brensel i forhold til brenslets totalvekt, eller i forhold til tørrvekt.

gassifisering Termokjemisk spalting av biomasse ved lav tilførsel av O² med brennbare gasser som produkt, f.eks. CO og H₂.

kcal Måleenhet for energi; kilo-kalorier. 1 kalori = 4.2 Ws = 4.2 J

krymping Den egenskap hos treet at det trekker seg sammen, spesielt i tverr-retningen, når fuktigheten avtar.

lignin Hovedbestanddel i trevirke som innleires i celleveggene og binder cellene sammen. Ligning er komplekse forbindelser bygd opp på grunnlag av cinnamylalkoholer, og utgjør vanligvis 16 - 20 % av vedens masse.

løs volum l forbindelse med virkesvolum er dette et ytre totalvolum inklusiv hulrom, oppstått ved stabling eller lastning. Løst volum vil være avhengig av stable- eller lastemåte. m³ løs volum uttrykkes som lm³.

mineraler Uorganiske stabile stoffer med lavt energinivå.

mineralisering Nedbrytning av organisk materiale til mineraler, uorganiske forbindelser og energi.

nedre brennverdi Brennverdi for absolutt tørt brensel forbrennes. Biomasse inneholder hydrogen. Ved forbrenning av absolutt tørt brensel forbrennes hydrogenet til vanddamp. Dersom vanddampen forsvinner ukondensert opp i skorsteinen går fordampningsvarmen tapt. Verdien for nedre brennverdi vil derfor være mindre enn verdien for øvre brennverdi. Utrykkes som kWh/kg eller kWh/fm³. Symbol: Hn.

Nm³ Normalkubikkmeter, 1 m³ gass ved 0 grader Celsius og 1 atmosfære trykk.

PAH Polyaromatiske hydrokarboner, oppstår bl.a. ved forbrenning av organisk materiale.

pellets Kort sylinder framstilt gjennom pressing av finfordelt materiale. Brenselpellets produseres oftest i matrisepresser, og har ofte en diameter mindre enn 25 mm.

pyrolyse Termokjemisk spalting av biomasse uten tilførsel av O² med oljer, vann, gasser og noe koks, metaller og uorganiske stoffer som produkter.

rådensitet Rå masse pr. rått volum, angitt i kg/fm³.

råløsvolumvekt Råvekt pr. løskubikkmeter, benevnes kg/lm³.

råvekt Vekten av ved i fersk tilstand, vanligvis slik den er i nyhogd tømmer. Brukes mest i forbindelse med transport, og angis i kg. Kan ikke angis som noen eksakt verdi med mindre fuktigheten er angitt samtidig.

toe Måleenhet for energi; tonn olje-ekvivalenter.

tørrstoffinnhold Innhold av absolutt tørr masse, angitt i prosent av massens totale vekt inklusiv vann.

tørr-løsvolumvekt Tørrvekt (tørrstoff) pr. løs kubikkmeter, benevnes kg TS/lm³.

tørr-rådensitet Forholdet mellom absolutt tørr masse og rått, ukrympet volum, benevnes kg TS/fm³.

virkningsgrad Forholdet mellom den nyttige delen av avgitt energi og tilført energi i en omformingsprosess uten hensyn til energiens kvalitet.

øvre brennverdi angir brennverdien for den absolutt tørre bestanddelen i brenselet. Biomasse inneholder hydrogen. Hydrogen danner vann under forbrenningen. Hvis dette vannet kondenseres i kjelen får man tilbake fordampningsvarmen fra vanddampen. Øvre brennverdi vil derfor ha høyere verdi enn nedre brennverdi. Utrykkes som kWh/kg, kWh/fm³ eller kWh/lm³. Symbol: Hø.

MÅLEENHETER OG OMREGNINGSAKTORER

Tabell 11 Omregningsfaktorer for ulike energimåleenheter

	J	kWh	kcal	toe
J	1	$3,27777 \times 10^6$	$0,28846 \times 10^3$	$23,4 \times 10^{-9}$
kWh	$3,6 \times 10^6$	1	859,845	$84,2 \times 10^{-6}$
kcal	$4,1868 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1	$99,6 \times 10^{-6}$
toe	$42,7 \times 10^6$	11 900	10×10^6	1

I tillegg brukes i følgende enheter:

1 tke, tonn kullekvivalent = 8 140 kWh

1 fat råolje (159 liter) = 1 600 kWh

1 Nm³ naturgass = 10,4 kWh

Dekadiske enheter

E = Exa = 10¹⁸ = 1 milliarder milliarder

P = Peta = 10¹⁵ = 1 000 000 000 000 000 Tusen billioner

T = Tera = 10¹² = 1 000 000 000 000 Billioner

G = Giga = 10⁹ = 1 000 000 000 Milliard

M = Mega = 10⁶ = 1 000 000 Million

k = kilo = 10³ = 1 000 Tusen

Fastmasseprosent og volumberegninger

Virketype	FM %
Fersk bark	31 - 37
Celluloseflis	33 - 40
Flis fra hogstavfall, tynninger og ryddinger	39 - 49
Flis fra stubber	30 - 34
Sagspon	32 - 38
Knott	50
Ved i løst mål (30 cm)	40 - 50
Spon	18 - 25
Ved, stablet	
Furu og gran	58 - 76
Bjørk	63

Forholdet mellom l m³, f m³ og Fastmasseprosent (FM %) er:

$$FM\% \times l m^3 = 100 \times f m^3$$

Effektiv brennverdi og tørr-rådensitet for ulike treslag

Tabell 12 Tørr-rådensitet og brennverdi for ulike treslag

Treslag	Tørr-rådensitet	Effektiv brennverdi 0 % fuktighet	Effektiv brennverdi 20 % fuktighet
	Kg/fm ³	kWh/fm ³	kWh/fm ³
Gråor	360	1915	1520
Gran	405	2155	1710
Osp	405	2155	1710
Pil-arter (Salix-arter/energiskog)	390	2075	1645
Selje	430	2290	1815
Svartor	440	2340	1855
Furu	440	2340	1855
Bjørk	510	2715	2150
Lønn	530	2820	2235
Ask	550	2925	2320
Eik	550	2925	2320
Bøk	570	3030	2405
Rogn	530	2820	2235

Effektiv brennverdi for ulike biobrensler

Tabell 13 Egenskaper ved ulike biobrenseler. (Energigården 2005)

	Askeinnhold %	Fuktighet % middel	Fuktighet % variasjon	R bulk densitet kg/m ³	Brennverdi MWh/tonn	Brennverdi MWh/lm ³
Stammevedflis, nåletrær, rå	1,8	54	51-59	300	1,9	0,55
Stammevedflis, nåletrær, tørr	0,3	23	18-23	200	4,1	0,78
Sagflis	0,3	57	35-64	350	1,9	0,65
Kutterspon	0,4	12	10-40	110	4,5	0,43
Bark, nåletrær	2,9	55	56-60	400	1,6	0,60
GROT, ubearbeidet	2,5	50	45-55	160	2,5	0,40
GROT, fliset	2,3-3	45	40-49	320	2,6	0,85
GROT, knust	4,5	45	39-46	340	2,5	0,85
Returflis, treavfall	15-20	20	20-50	265	3,8	0,70
Pellets	0,7	8	7-8	700	4,7	3,20
Briketter	0,7	12	12-15	600	4,3	2,60
Trepulver	0,5	5	3-5	280	4,9	1,20
Torv	4	15		350	2,5	0,30
Halm	3-5	17	15-25	110-150 ¹	4,0	

¹ Halmball

NOEN NYTTIGE ADRESSER

Det henvises til NoBios bransjeregister, som kan finnes på www.nobio.no, for kontaktinformasjon med leverandører og produsenter av biobrensler og biovarme.

Brønnøysundregistrene

Havnegata 48
8900 Brønnøysund
Telefon: 75 00 75 00
E-post: firmapost@brreg.no
www.brreg.no

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Postboks 2014
3103 Tønsberg
Telefon: 33 41 25 00
Faks: 33 31 06 60
E-post: postmottak@dsb.no
www.dsb.no

Energigården AS

Eidsalm gård
Røykenvik
2760 Brandbu
Telefon: 61 33 60 90
Faks: 61 33 60 95
Mobil: 90 50 60 90
E-post: post@energigarden.no
www.energigarden.no

Enova SF

Abelsgate 5
7030 Trondheim
Telefon: 73 19 04 30
Faks: 73 19 04 31
E-post: post@enova.no
www.enova.no

Innovasjon Norge (IN)

Postboks 448 Sentrum
0104 Oslo
Telefon: 22 00 25 00
Faks: 22 00 25 01
E-post: post@innovasjon norge.no
www.innovasjon norge.no

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo
Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
www.nve.no

Norsk Bioenergiforening (NoBio)

Wergelandsveien 23 B
0167 OSLO
Telefon: 23 36 58 70
Faks: 23 36 58 79
E-post: post@nobio.no
www.nobio.no

Norsk Fjernvarmeforening

Essendropsgt. 6
Pb 7184 Majorstua
0307 Oslo
Telefon: 23 08 89 09
E-post: hmj@energinnorge.no
www.fjernvarmeforeningen.org

SINTEF

Strindveien 4
7465 Trondheim
Telefon: 73 59 30 00
Faks: 73 59 33 50
E-post: info@sintef.no webmaster@sintef.no
www.sintef.no

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif)

Strømsveien 96
Postboks 8100 Dep
0032 Oslo
Telefon: 22 57 34 00
Faks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@klif.no
www.klif.no

Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)

Postboks 5003
1432 Ås
Telefon: 64 96 50 00
Telefaks: 64 94 75 05
E-post: postmottak@umb.no
www.umb.no

Skog og landskap

Postboks 115
1431 Ås
Tlf: 64 94 80 00
Faks: 64 94 80 01
E-post: post@skogoglandskap.no
www.skogoglandskap.no

Norsk senter for bioenergiforskning (CenBio)

c/o UMB
Postboks 5003
1432 ÅS
Tlf: 64 96 50 41
E-post: Odd.Jarle.Skjelhaugen@umb.no
www.cenbio.no

Statens landbruksforvaltning (SLF)

Stortingsgt. 28
0161 Oslo
Tlf: 24 13 10 00
Faks: 24 13 10 05
E-post: postmottak@slf.dep.no
www.slf.dep.no

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

7491 Trondheim
Tlf: 73 59 50 00
Faks: 73 59 53 10
Epost: postmottak@adm.ntnu.no
www.ntnu.no

Høgskolen i Hedmark (HiHm)

Postboks 400
2418 Elverum
Tlf: 62 43 00 00
Faks: 62 43 00 01
E-post: postmottak@hihm.no
www.hihm.no

Høgskolen i Gjøvik (HiG)

Teknologiveien 22
2815 Gjøvik
tlf.:61 13 51 00,
Faks 61 13 51 70
www.hig.no

Universitetet i Agder (UiA)

Postboks 422
4604 Kristiansand
Tlf: 38 14 10 00
Faks: 38 14 10 01
E-postadresse: post@uia.no
www.uia.no

Veien til biovarme

Manualen er laget av Norsk Bioenergiforening med støtte av:



Norsk Bioenergiforening
Wergelandsveien 23 B, 0167 OSLO
www.nobio.no

Tlf: 23 36 58 70
Faks: 23 36 58 79
E-post: post@nobio.no

Veien til biovarme
Manual for produksjon av biovarme fra biobrensler

ISBN 82-7439-021-0