



Energi i kommunene

Stine Holmøy

2
2000



V E I L E D E R

Energi i kommunene

Norges vassdrags- og energidirektorat 2000

Veileder nr 2

Energi i kommunene

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat,
juni 2000

Saksbehandler: Stine Holmøy

Opplag: 1000 eks

ISSN: 1501-0678

ISBN: 82-410-0411-7

Oppdragsgiver: Norges vassdrags- og energidirektorat

Sammendrag:

NVE ser på kommunene som en viktig målgruppe for sitt enøk-arbeid. Denne veilederen er en del av NVEs satsning overfor kommunene, og omhandler ulike sider ved kommunenes energibruk som vi mener alle kommuner bør ha et bevisst forhold til. Hovedvekten er lagt på energibruk i kommunal regi, energi i den kommunale planleggingen, energirelatert næringsutvikling og samhandling mellom kommuner og energiverkene. I veilederen ser vi på kommunens ulike roller og gir noen råd innen de forskjellige temaene.

Emneord:

Energibruk, energiplanlegging, næringsutvikling, nye energikilder

Innhold

Forord	4
<hr/>	
1 Innledning	5
<hr/>	
2 Energibruk i kommunen	6
2.1 Oversikt over energibruken	6
2.2 Kommunen som energikjøper	7
2.3 Energiledelse og energioppfølgingssystemer	8
<hr/>	
3 Kommunal planlegging	14
3.1 Arealplanlegging	
3.4 Energiplaner	17
3.5 Nye energianlegg	18
<hr/>	
4 Næringsutvikling	19
4.1 Nye energiløsninger	19
4.2 Ny energiproduksjon	19
<hr/>	
5 Andre utfordringer	21
5.1 Eierrollen i everk	21
5.2 Lokal Agenda	21
5.3 Informasjon og skole	22
<hr/>	
6 Nye energimuligheter	23
6.1 Bioenergi	23
6.2 Varmepumpe	24
6.3 Spillvarme	24
6.4 Solenergi	25
6.5 Naturgass	25
6.6 Vindkraft og vannkraftverk	25
<hr/>	
Vedlegg 1	27
Oversikt over kommunale pilotprosjekter	27
<hr/>	
Vedlegg 2	29
Adresser og telefonnummer	29
Enøk-sentrene i Norge	29
<hr/>	
Vedlegg 3	30
Referanser	30

Forord

Veilederen "Energi i kommunene" har sin bakgrunn i St meld nr 29 (1998-99) Om energipolitikken. Energipolitikken er sterkt knyttet opp mot miljøpolitikken, og vi må forberede oss på en framtid der energi, og da særlig elektrisitet, blir et knappere gode.

Formålet med veilederen er å hjelpe kommunene igang med å legge til rette for miljøvennlige og kostnadseffektive løsninger lokalt. For å klare dette er det viktig at kommunene har kunnskaper om - og en bevisst holdning til - energi.

Veilederen er tenkt som en innføring i ulike energi-relaterte problemstillinger, og det blir ikke gitt detaljløsninger. For de som ønsker å gå dypere i enkelte temaer vises til referanselisten i vedlegg 2.

To temaer er spesielt vektlagt i veilederen:

- Kommunen som energibruker
- Kommunen som planlegger / planmyndighet

Etter NVEs oppfatning er dette de områdene hvor kommunene står overfor de største utfordringer innen energisektoren.

NVE ved Stine Holmøy m.fl. har stått ansvarlig for utarbeiding av veilederen. Firmaet KanEnergi har kommet med innspill til deler av veilederen.

Dette er første utgave av veilederen. I denne omgang er målgruppen først og fremst kommuner som ønsker å ta tak i problemstillinger knyttet til energi og miljø, men som ennå ikke er kommet ordentlig i gang. Neste utgave av veilederen vil i større grad ha et tilbud til kommuner på ulike nivåer, også de som er "flinkere i klassen".

Veilederen inngår i NVEs satsning mot kommunesektoren. NVE har blant annet støttet 14 kommunale pilotprosjekter, hvor ulike temaer omtalt i veilederen vil bli belyst. Vi tar sikte på en relativt rask revidering, basert på erfaringer fra pilotprosjektene. Oversikt over pilot-kommunene er gitt i vedlegg 1.

Vi tar svært gjerne imot praktiske eksempler og innspill til forbedringer av veilederen også fra andre kommuner enn pilot-kommunene.

Oslo, mai 2000



Agnar Aas
Vassdrags- og energidirektør

1 Innledning

Kommunen har en rekke roller der kunnskap om energi er nyttig, blant annet:

- som eier eller forvalter av bygg
- i kommuneplanlegging og byggesaksbehandling
- innen næringsutvikling
- i sin samhandling med energiverkene

I det følgende går vi nærmere inn på kommunens ulike roller og gir noen råd innen de ulike områdene. Siden norske kommuner er svært ulike, blant annet i størrelse og innbyggertall, i næringsgrunnlag og i utvikling (avfolkning / vekst), vil ikke alle punkter som omtales være like relevant for alle.

Som energibruker har kommunen klare fordeler ved å fokusere på energi, - her er det store muligheter for å spare både penger og miljø. Ved å sørge for bedre kontroll over eget forbruk kan det avdekkes et betydelig potensiale for lønnsomme tiltak. Kommunens egen energibruk er nærmere omtalt i kapittel 2.

Mange kommunale beslutninger vil i etterkant få betydning for energibehovet, og det er derfor viktig at energi får en relevant plass i saksbehandlingen. For eksempel bør en vurdere mulighetene for bruk av vannbåren varme før kommuneplan og reguleringsplan vedtas, senere vil det som regel være for sent. Hvordan kommunen kan legge til rette for miljø- og energigunstige løsninger, som samtidig er kostnadseffektive, er nærmere omtalt i kapittel 3.

Kommunalt engasjement innen energiproduksjon kan være et alternativ som et ledd i lokal næringsutvikling. Kommunene kan fremme lokale energiprojekter gjennom deleierskap eller prosjektstøtte. Næringsutvikling innen energisektoren er omtalt i kapittel 4.

Kommunene har også andre utfordringer, blant annet som eier av everk, innen Lokal Agenda 21 og innen informasjon og opplæring. Dette er omtalt i kapittel 5.

I kapittel 6 er det gitt en oversikt over muligheter for ny energiproduksjon. Formålet med dette kapittelet er å gi en kortfattet oversikt over de ”nye” energiformer som ut fra dagens teknologi og kostnader er realistiske å ta i bruk.

Kommunene står overfor en rekke problemstillinger knyttet til energibruk og energiforsyning. Det er viktig at kommunen er pådriver for å få kartlagt alternative løsninger som over tid kan bidra til å forbedre kommunens miljø- og energiprofil. For kommunene er det en utfordring at miljø- og energiriktige valg ikke alltid er kostnadseffektive valg, men på den andre siden er det en rekke kostnadseffektive tiltak som også har positiv effekt på miljø og energibruk. I veilederen omtales tiltak innen begge disse kategoriene, slik at kommunen kan ta kunnskapsbaserte valg.

Målet i denne omgang er at alle kommuner skal komme igang med en eksplisitt vurdering av energispørsmål i aktuelle beslutningsprosesser, og ved å ta tak i lokale problemstillinger kan kommunene bidra med konkrete tiltak innen vår felles energipolitikk.

2 Energibruk i kommunen

Ved å redusere sin egen energibruk oppnår kommunen to åpenbare fordeler: For det første vil kommunens behov for å kjøpe inn energi avta – og dermed reduseres kommunens utgifter – og for det andre vil redusert forbruk føre til mindre belastning på miljøet.

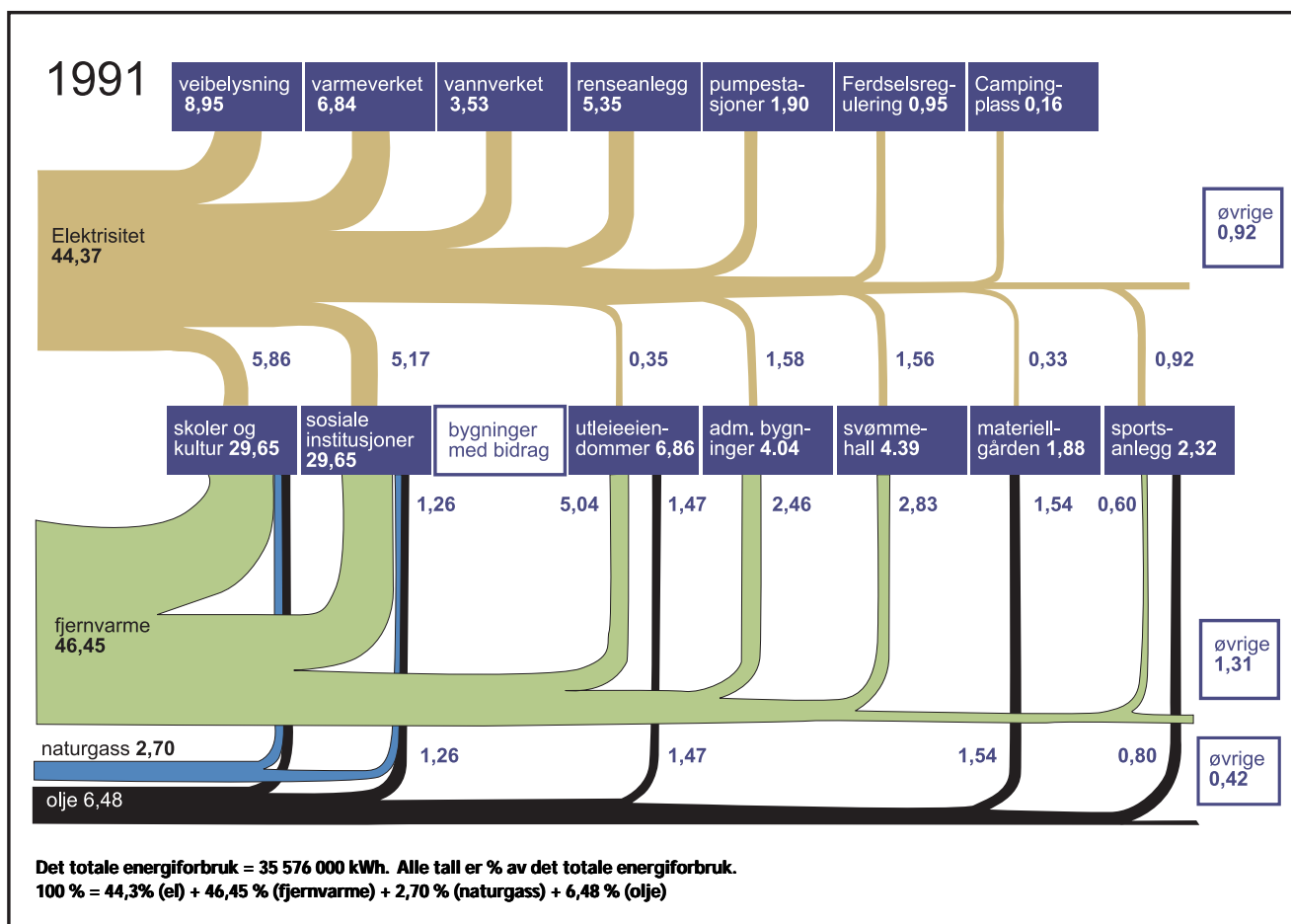
Kommunene bør også benytte sin posisjon til å gå foran med et godt eksempel. Ved å informere om vellykkede tiltak kommunen har gjennomført kan andre bli stimulert til å gjøre det samme.

2.1 Oversikt over energibruken

Kommunen bruker energi for å dekke mange forskjellige behov. En stor post er energibruk i kommunale bygninger, både de kommunen eier selv og i

innleide bygninger. Utendørs brukes energi for eksempel til gatelys og varmekabler. Idrettsanlegg, både utendørs og innendørs, er store energislukere. Mange kommuner er også ansvarlige for drift av energibrukende anlegg innen vann, avløp og renovasjon. Flyttdiagrammet under viser hvordan en kommunes energibruk kan være fordelt.

Flyttdiagrammet viser både total energibruk og fordeling på energibærere. Sistnevnte forteller en del om kommunens «miljøprofil». De ulike energibærere må vurderes opp mot de miljøkonsekvenser det medfører å fremskaffe og bruke dem. En del av oljeforbruket kan muligens fases ut, og noe av olje/el-forbruket kan kommunen vurdere å erstatte med bruk av nye fornybare energikilder.



Energiflyt-skjema for Hillerød kommune 1991

Flytdiagrammet er et eksempel på hvordan en på en overskuelig måte kan identifisere kommunens energibruk. Når kommunen skal plukke ut innsatsområder, lønner det seg ofte å ta tak i de største forbrukspostene først. Det er sannsynlig at det største sparepotensialet finnes her.

Det mest iøynefallende sparepotensialet ligger i å redusere dagens forbruk til faktisk behov. I dette ligger hovedsakelig en endring i forbruksvaner, som for eksempel å senke innetemperaturen om natten. I tillegg er det mulig å redusere "behovsnivået" ved hjelp av fysiske inngrep, enten i planleggingsfasen ved å legge til rette for energieffektive løsninger, eller i bruksfasen ved å gjennomføre enøk-tiltak.

Energibehovet er vanskeligere å kartlegge enn det faktiske forbruket. For å fastsette behovet noenlunde korrekt er det ofte nødvendig med grundige analyser. Innenfor enkelte kategorier finnes det oppslagsverk med bør-verdier for energibruk som kan benyttes som rettesnor, for eksempel Enøk Normtall [3] som anslår energi- og effektbehov for ulike bygningstyper (skoler, kontorbygg, boliger, sykehjem, etc.) avhengig av blant annet byggets alder og lokalisering.

Dersom kommunen har behov for hjelp til kartleggingsarbeidet finnes flere muligheter. Det kan være lurt å først ta kontakt med det regionale enøk-senteret i fylket. Enøk-sentre finnes i hvert fylke, og de tilbyr (gratis) energifaglig informasjon, veiledning og gjennomføring av enkle analyser. Oversikt over samtlige enøk-sentre er gitt i kapittel 7. Et annet alternativ er å ta kontakt med kommunens

En **energikilde** er en energiresurs som kan utnyttes direkte, eller ved at ressursen omdannes til en energibærer. En energibærer er energi i en form som egner seg til distribusjon og bruk. Elektrisitet, bensin, fyringsolje, parafin og naturgass er eksempler på energibærere.

Energiresursene kan være **fornybare, betinget fornybare** eller **ikke-fornybare**. Fornybare energiresurser inngår i jordas naturlige kretsløp. Dette er kretsløp med svært kort omløpstid i forhold til tiden det tar å danne olje, kull og gass. I Norge er vannkraft den viktigste fornybare energikilden.

Sol-, vind-, bio- og bølgeenergi m.fl. kalles ofte **nye, fornybare energikilder** for å skille mellom relativt ny teknologi og mer konvensjonelle vannkraftanlegg. Olje, gass og kull er eksempler på ikke-fornybare energiresurser.

energileverandør eller det lokale nettselskapet. Mange energileverandører tilbyr slike tilleggstjenester, og leverandøren er også den som enklest bør kunne sette opp en forbruksprofil. Selvfølgelig er det også mulig å få assistanse fra konsulent. Uansett hvem man velger å samarbeide med, er det nødvendig å sikre seg at kunnskap om kommunens energibruk blir bygd opp også internt i kommunen.

2.2 Kommunen som energikjøper

Kommunen er innkjøper både av energi av ulike typer og av energibrukende utstyr. I de fleste sammenhenger er kommunen en stor kunde, og kan påvirke og stille krav til leverandørene. Signaler om *hva* kommunen kommer til å etterspørre, eller *hvilke* energiresurser kommunen legger opp til å utnytte vil være konstruktive bidrag for å stimulere det lokale næringsliv til utvikling av energitjenester- og produkter. Et signal om at kommunen har etablert mål og strategi for miljøvennlig energiutnyttelse og vil legge til rette for vannbårne løsninger i planlagte nybygg, kan være ett av disse bidragene.

"Regjeringen vedtok nylig i Statsråd å påby fleksible varmeanlegg i alle nybygg og tilbygg over 1000 kvadratmeter i statens regi. ... På sikt vil vedtaket gi økt levering av utstyr, konsulent- og installasjonstjenester for VVS-bransjen." (fra Norsk VVS, sept. 1998)

Innkjøp av energi og energitjenester

Energiloven som trådte i kraft 1. januar 1991 ga kraftmarkedet nye spilleregler. I dag har vi et fritt energimarked hvor kundene selv kan velge hvem de vil handle med. En kommune i Finnmark kan like gjerne «shoppe» elektrisk energi og effekt hos et everk på Vestlandet som hos den lokale leverandøren. Det er i utgangspunktet kun prisen per kilowattime som skiller de to tilbyderne fra hverandre.

Perioden hvor de tradisjonelle energiverkene var stort sett enerådende på markedet er over, og det finnes nå en rekke ulike energileverandører. Noen leverandører tilbyr kun en energivare (olje, gass, elektrisitet, m.m.), andre har et mer nyansert tilbud og enkelte selskaper kaller seg totalleverandører. Ofte forholder kommunen seg til flere leverandører. De kjøper olje hos en leverandør, elektrisitet hos en annen og kanskje fjernvarme hos en tredje. Det finnes også selskaper som tilbyr *energirelaterte*

tjenester, enten som eneste "vare", eller i kombinasjon med energisalg. Slike selskaper har som forretningsidé å hjelpe kundene til å oppnå lavest mulige kostnader forbundet med energibruk, blant annet ved å redusere forbruket / behovet. Tjenestene som tilbys er mange og varierte, for eksempel planlegging og iverksettelse av energioppfølging, ulike finansieringsordninger for enøktiltak (tredjepartsfinansiering), rådgivning, analyser, informasjon m.m. Enkelte selskaper arrangerer også kursdager for kunder som ønsker å bli mer kunnskapsrike innkjøpere, og noen tilbyr assistanse fra en profesjonell megler som knytter kontakt mellom krafttilbydere og kunde.

Etter at det i 1991 ble lagt til rette for konkurranse i kraftsektoren er det blitt stadig viktigere for leverandørene å tilpasse seg de behov og krav kundene har. Det er ingenting i veien for at kommunen kan kjøpe energi og energitjenester av ulike leverandører, men ofte kan det være enklere for kommunen å forholde seg til kun ett selskap. Det viktigste er at kommunene setter seg som mål å bli aktive innkjøpere, klargjøre sine behov og stille krav til leverandørene, enten det er leverandører av energi, av energi-relaterte tjenester eller av både energi og tjenester.

Innkjøp av energibrukende utstyr

Ved innkjøp av energibrukende utstyr kan kommunene også stille krav til leverandørene. Energibrukende utstyr er alt fra lyspærer og datamaskiner til oppvarmings- eller ventilasjonssystemer. Ved alle innkjøp av denne typen bør kommunen stille krav til å få oppgitt utstyrets energibehov. Det er så godt som aldri kun ett produkt som fyller de kravene vi stiller til bruksegenskaper. Når valget står mellom flere produkter bør alltid energibruk og andre driftskostnader vurderes opp mot investeringskostnadene.

Alle kommuner bør utarbeide faste rutiner for både energiinnkjøp og innkjøp av energibrukende utstyr. Slike rutiner kan innpasses i kommunens *energi-ledeshåndbok*, som beskriver kommunens *energi-ledelsessystem*.

2.3 Energiledelse og energioppfølgingssystemer

Som alle andre virksomheter bør også kommunene satse på energiledelse. Energiledelse er et organisatorisk system som styrer virksomhetens energibruk. Energiledelse kan inngå i kommunens andre styringssystemer innen HMS (helse, miljø, sikkerhet),

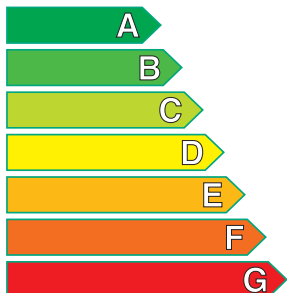



kvalitetssikring eller miljøstyring.

Innføring av energiledelse kan bidra til å sikre at kommunen når de mål den har satt seg med hensyn på energibruk og energikostnader. Energiledelse skal påvirke adferd, fremme bedre energiutnyttelse, legge til rette for energiøkonomisk drift og avdekke muligheter for energibesparelser. Energiledelse er også et hjelpemiddel for å sikre kommunen energi i rett mengde, til rett kvalitet og til rett pris.

Energiledelse består av en rekke elementer. Viktige stikkord er:

- kartlegge forbruk
- definere mål knyttet til forbruk og kostnader
- utarbeide handlingsplaner og innarbeide disse i budsjetter
- utforme retningslinjer for energirelaterte innkjøp
- innføre energistyringssystemer

Flere av disse punktene omtales nærmere under. Det er vanlig at det utformes skriftlige rutiner innenfor de ulike satsningsområdene i en virksomhets energiledelse. Ansvar for gjennomføring og rapportering bør være tillagt navngitte personer eller

Energi		
Merke		
Modell		
Lavt forbruk 		
Høyt forbruk Energiforbruk kWh/år. <small>(På grunnlag av resultater oppnådd gjennom 24 timers standardprøver.)</small> Det faktiske energiforbruk avhenger av hvordan apparatet brukes og hvor det er plassert.		
Nettovolum kjøledel I Nettovolum frysedel I		
Lydnivå dB(A) re 1 pW		
Produktbrosjyrene inneholder ytterligere opplysninger		
<small>Europeisk Standard EN 153 av mai 1990. Direktiv 94/2/EU om energimerking av kjølemedier</small>		
		
		Logo ABC 123
		
		X.YZ
		xyz xyz 
		xyz

Eksempel på energimerking av husholdningsmaskiner



Kostnadene ved å drive energioffølgning er små, mens besparelsene kan være store

stillingsfunksjoner. Om ønskelig kan rutinene samles i en håndbok sammen med annen relevant informasjon.

NVE har utarbeidet en veileder som beskriver igangsetting og drift av energiledelse [4]. Veilederen er spesielt tilrettelagt for kommuner. Gjennom NVEs opplæringsoperatør, Opplysningskontoret for energi og miljø (Ofe), tilbyr NVE også kurs i energiledelse.

Energistyringssystem

All god ledelse bygger på effektiv styring. God energiledelse har bruk for et styringsverktøy – et



Energioffølgning kan gjøres manuelt eller ved hjelp av data

energistyringssystem [5]. Energistyring er en systematisk metodikk for å oppnå en effektiv drift av kommunens energibrukende anlegg. Energistyring består av driftskontroll, målinger / registreringer, oppfølging og rapportering.

Kostnadene ved å etablere energistyringssystemer er små, mens besparelsene kan være store. Erfaringer viser at energistyring normalt bidrar til å redusere forbruket i størrelsesorden 5 prosent. For eksempel vil et kontorbygg på 10.000 m² som reduserer energibruken med 5 prosent, spare ca. 50.000 kr i året. I tillegg medfører effektiv energistyring lavere miljøbelastning og et bedre inneklima, noe som igjen bidrar til å redusere sykefraværet.

2.4 Energibruk i kommunale bygg

Årskostnader

Kommunene har mange muligheter for å oppnå redusert energibruk i bygningsmassen. Ved nybygging og rehabiliteringer er det viktig å tenke langsiktig i planleggingsfasen og regne på de totale kostnader over bygningens levetid, i stedet for å tenke kortsiktig og kun ta hensyn til investeringskostnader.

Ofte er innvendingen at kommunene har atskilte

investerings- og driftsbudsjett som gjør en slik langsiktig planlegging vanskelig. Dersom en betrakter et anlegg eller en bygnings totalkostnad over levetiden, vil det vise seg at investeringskostnadene vanligvis utgjør en relativt liten del av totalkostnadene. Det sier seg selv at det da kan være lønnsomt å øke investeringen litt dersom det medfører vesentlig lavere energikostnader i driftsfasen. Kommunen bør derfor legge til rette for en optimal koordinering av investeringsbudsjett og driftsbudsjett.

Kommunen vil oppnå et bedre totalresultat dersom den opptrer som en mer aktiv og krevende etter-spørter av tjenester. Kommunen må i alle for-prosjekter og kostnadsoverslag forlange beregninger for både investerings- og driftskostnader, og se disse i sammenheng når beslutninger tas. Når all informasjon er lagt på bordet er det lettere for kommunen å forsvare at det bevilges et større beløp til et bygge-prosjekt eller et innkjøp når dette over tid vil føre til at driftsbudsjettet reduseres.

Arealeffektivitet og fleksibilitet

En av de viktigste årsakene til veksten i energibruk i Norge de siste årene er at vi stadig bygger større. Ofte er det gode grunner til at arealbruken øker, men ulike muligheter for reduksjon i veksten bør uansett

vurderes. Areal effektivitet er et viktig stikkord for å oppnå redusert forbruk.

I byggeprosjekter bør fremtidig bruker bringes inn tidlig i planleggingsprosessen, slik at bygget kan tilpasses brukerens fremtidige behov. Det er spesielt viktig å ta høyde for behovsendringer, for eksempel ved å sørge for at lette innervegger ved ombygging kan flyttes og brukes om igjen andre steder i bygget.

Et annet alternativ er å se på flerbruk av kommunale bygg. Bygg som stort sett brukes enten på dagtid eller kveldstid, kan muligens utnyttes til andre aktiviteter på den tid av døgnet lokalene nå står ubrukte. På denne måten kan behovet for nybygging reduseres.

Dimensjonering av anlegg

Dimensjonering av ventilasjonsanlegg og varme/kjølesystemer er ofte et kritisk punkt ved nybygging, og i praksis viser det seg at mange anlegg ikke er som de burde være. Det har vist seg at det er vanskelig å finne den beste og mest effektive løsningen som er optimal ut fra gitte krav til kapasitet, driftskarakteristika og kostnad (investerings-, drifts- og "miljø" kostnad).

Overdimensjonerte anlegg er unødvendig dyre både i



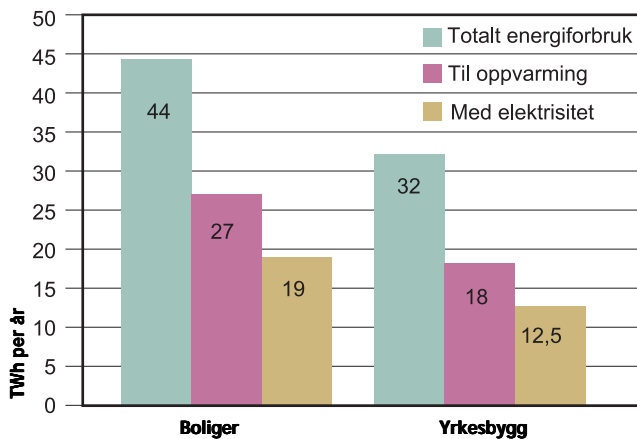
Legging av vannbåren varme i gulv

innkjøp og drift. For å unngå slike løsninger er det viktig at kommunen besitter god faglig kunnskap og stiller kritiske spørsmål og krever svar og løsningsforslag allerede tidlig i planleggingsfasen. Det kan også være nyttig å ha etablert god kontakt med det regionale enøk-senteret, eller eventuelt andre fagmiljøer hvor man kan få nøytrale og tverrfaglige råd om gunstige – og muligens alternative – løsninger.

Vannbåren oppvarming

Energi kan ikke oppstå eller forsvinne, kun omdannes til andre former for energi. For hver omvandling synker anvendeligheten. Det snakkes ofte om energi med høy eller lav kvalitet, og i denne sammenheng betyr det grad av anvendelighet. Elektrisitet er den energiformen som har høyest anvendelighet fordi den kan omformes både til lys, mekanisk arbeid og varme. Lavtemperatur varme er en energiform med lav anvendelighet. [13]

I en bygning trengs energi for å dekke ulike behov; belysning, drift av elektriske anlegg, oppvarming, kjøling, m.m. Enkelte formål krever elektrisitet, men når det gjelder romoppvarming og oppvarming av tappevann er det teknisk mulig å bruke energi med lavere anvendelighet. Oppvarming er vanligvis den største energibruksposten i et bygg.



Elektrisitet, forbruk 1998

Vann eller luft av en viss temperatur kan brukes til oppvarming ved at varme avgis til omgivelsene. Vannbårne systemer er mest utbredt. Her sirkulerer varmt vann ved hjelp av pumper i lukkede rørkretser i bygget og avgir varme etter behov. En stor fordel med vannbårne anlegg er at en kan bruke ulike energikilder og teknologier til å varme opp vannet, for eksempel olje, gass, elektrisitet, varmepumpe, bioenergi, fjernvarme m.m. avhengig av pris og tilgjengelighet. Anlegg som er tilrettelagt for å

kunne veksle mellom to eller flere energikilder kalles *energifleksible varmeanlegg*.

Det er flere fordeler ved å bruke vannbårne anlegg. For det første kan anlegget være mer miljøvennlig enn elektrisk oppvarming siden det ofte benytter "lavkvalitets"-energi til oppvarming av vannet. For det andre kan en supplere med nye varmekilder etter at anlegget er på plass. Dette kan være aktuelt hvis tilgjengelighet og pris endrer seg over tid, eller ved endringer i miljømål.

De mest vanlige vannbårne oppvarmingssystemene er enten gulvvarmesystemer eller radiatorsystemer. Et gulvvarmesystem, enten det er elektriske varmekabler eller et vannbårent system, har gunstig innvirkning på inneklima og komfort siden det normalt gir en jevnere varmfordeling enn punktoppvarming (for eksempel panelovner eller olje-/parafinkaminer). Jevnere varme medfører at en normalt kan holde en romtemperaturen på 1-2 °C lavere enn ved punktoppvarming uten at det går ut over komforten.

Men selv om vannbårne oppvarmingssystemer ofte er et miljø- og energigunstig valg, er det ikke nødvendigvis alltid et bedriftsøkonomisk riktig valg – og heller ikke alltid et samfunnsøkonomisk riktig valg. Investeringskostnader ved å legge vannbårne systemer er i de fleste tilfeller fremdeles høyere enn ved tradisjonell elektrisk oppvarming, men reduserte energi-/driftskostnader forsvarer allerede i dag merkostnaden ved å velge vannbåren oppvarming i bygg over en viss størrelse.

Når beslutninger knyttet til oppvarming skal tas er det viktig å ha alle fakta på bordet. I tillegg til de rent økonomiske konsekvenser er det nødvendig å kjenne følgene for miljø og inneklima. I noen tilfeller kan det være en motsetning mellom den mest økonomisk lønnsomme og den mest miljøvennlige energiløsning. Det forventes ikke at kommunen alltid skal velge sistnevnte, men at en gjør et bevisst valg og vurderer miljøvennlige løsninger der kostnadsforskjellen er liten.

I 1998 vedtok regjeringen at det skal installeres energifleksible varmeanlegg i alle nybygg over 1000 m² i statens regi. Her kan kommunene følge opp med tilsvarende tiltak for å øke andelen vannbåren varme. Se også kap. 3.3 om valg av varmeløsninger.

Tredjepartsfinansiering

I tilfeller hvor kommunen ikke klarer å få til en

økning på investeringsbudsjettet for å utløse en permanent besparelse på driftsbudsjettet kan tredjepartsfinansiering (TPF) være en alternativ løsning. Ved TPF går kommunen i kompaniskap med et selskap som påtar seg hele eller deler av investeringen mot at de får sin del av «kaka» i ettertid, det vil si en andel av de sparte driftskostnadene.

Rent praktisk kan TPF organiseres på mange måter, avtalen kan være knyttet kun til finansieringen, eller selskapet kan også ha ansvaret for drift av bygget eller anlegget i avtaleperioden. TPF gjør at kommunen kan dele risikoen med et eksternt selskap, samtidig som den kan omgå problemet som mange kommuner sliter med, ved at drifts- og investeringsbudsjettene ikke er godt nok samordnet.

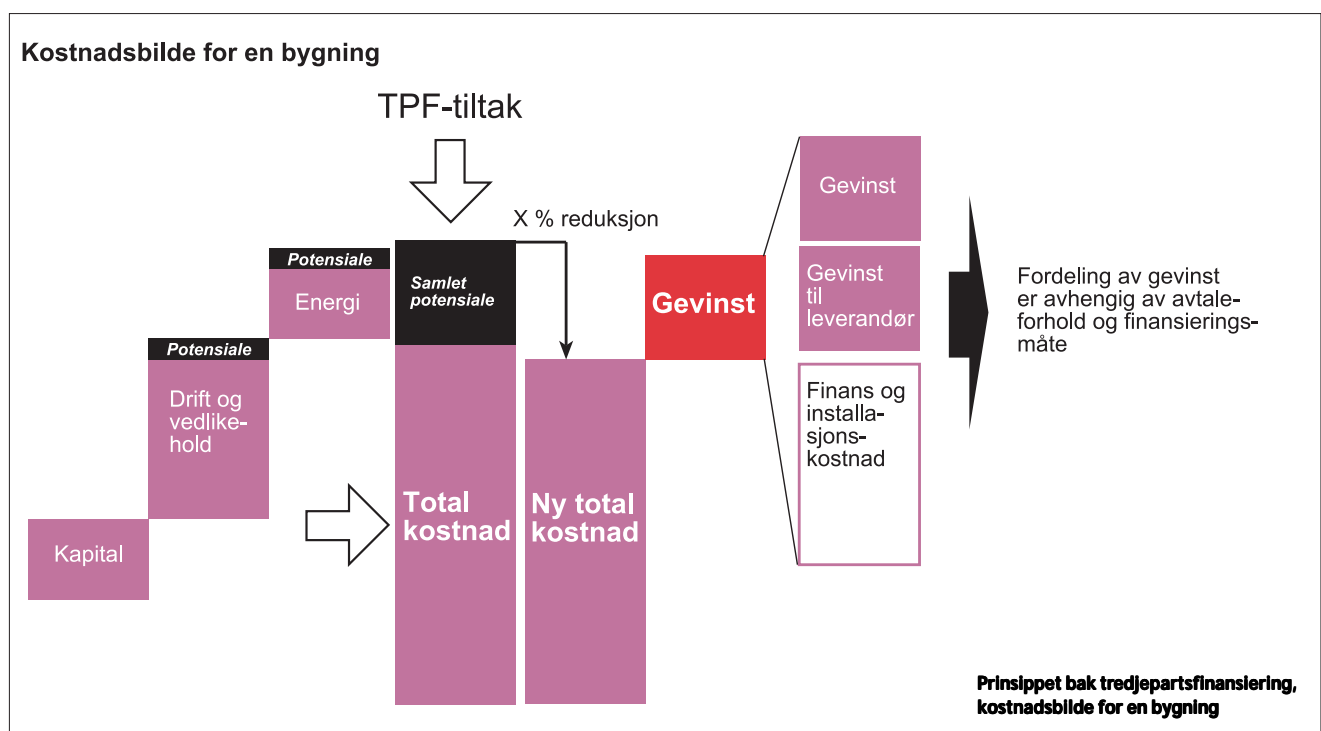
I dag er det få selskaper som aktivt markedsfører at de tilbyr TPF-tjenester. Men en nylig gjennomført undersøkelse [7] viser at markedspotensialet er stort, og det er grunn til å tro at tilbudet vil dukke opp dersom etterspørselen øker. Muligens kan både kommunens energileverandør og lokale energitjenesteselskaper tilby TPF på forespørsel allerede i dag.

Energieffektiv drift

Drift av anlegget er like viktig for energibruken som valg av tekniske løsninger, og vi har allerede omtalt fordelene ved å etablere energistyringssystemer. Energieffektiv drift og bruk av anlegg er personavhengig, og for å oppnå gode og varige resultater er det nødvendig at både driftspersonell og brukere er motivert.

Det er ikke særlig motiverende dersom man blir straffet fordi man har vært flink. Hvis en skole har klart å redusere driftsbudsjettet sitt med 50.000,- i løpet av et år ved å effektivisere energibruken sin, vil det føles som en straff dersom budsjettet for neste år blir redusert med tilsvarende beløp. Innsparinger på driftsbudsjettet kunne belønnes ved å la skolen beholde en andel til nødvendige investeringer. For kommuneledelsen er det en utfordring å finne "belønningssystemer" som gagnar både kommunen som helhet og hver enkelt institusjon.

For enkelte kommuner kan det være et alternativ å sette bort driften av tekniske anlegg til et profesjonelt selskap. Spesielt på kort sikt kan det være betydelige tekniske og økonomiske gevinster ved å sette bort driften til et selskap som har dette som spesialfelt. Et firma som drifter et stort antall bygninger vil for eksempel ha mulighet til å ansette spesialister innen ulike fagområder som kan brukes på de ulike byggene etter behov, mens den tradisjonelle vaktmesteren med ansvar for ett bygg ikke kan klare å inneha spisskompetanse innen alle fagområder (varme, ventilasjon o.l.). En kan ofte oppnå en umiddelbar reduksjon på driftsbudsjettet ved å sette bort driften. Det som kan være et tap over tid er at driftsansvarlig mister det personlige forholdet til bygget og brukerne, og tilgjengeligheten vil ofte også bli svekket. Det er få dokumenterte erfaringer på effekten av dette over tid.



NVEs tilbud til byggeiere

Bygningsnettverket

NVEs bygningsnettverk [8] omfatter per januar 2000 55 nettverksgrupper. 35 av disse er kommunale, og består av til sammen 102 kommuner og 14 fylkeskommuner. Gjennom bygningsnettverket gis det økonomisk og faglig støtte til byggeiere med noen felles problemstillinger, for eksempel nabokommuner, forutsatt at de forplikter seg til å gjennomføre visse aktiviteter i henhold til inngått enøk-avtale med NVE.

Varmeanleggsordningen

Varmeanleggsordningen er en støtteordning som skal bidra til å øke bruken av nye fornybare energikilder, varmepumper og utnyttelse av spillvarme til oppvarming av bygninger og til industriell prosessvarme, på en mest mulig kostnadseffektiv måte. Ordningen skal også bidra til å utvikle lokale markeder for bioenergi, til utbygging av infrastruktur for vannbåren varmedistribusjon og gi positive miljøeffekter.

Kurs og opplæring

NVEs informasjons- og opplæringsoperatør, Opplysningskontoret for energi og miljø (Ofe), har gjennom en årrekke utviklet et omfattende kurstilbud i effektiv og miljøvennlig energiutnyttelse [9]. Kursene arrangeres over hele landet, og ofte i samarbeid med regionale enøk-sentre.

NVEs tilbud til byggeiere er nærmere beskrevet på www.enoknorge.no. Enkelte enøk-sentre har også tilbud om økonomiske tilskuddsordninger, se www.enok.no.

3 Kommunal planlegging

For å sikre en langsiktig planlegging med god politisk forankring må energi tas inn mer sentralt i kommuneplanleggingen. Langsiktige energi- og miljøstrategier må klart tydeliggjøres i kommuneplanen og nedfelles i arbeider med kommuneplanens arealdel, i reguleringsplaner, bebyggelsesplaner og i konkrete byggesaker. [11]

Energi- og miljøstrategien gir uttrykk for hvordan kommunen har tenkt å nå sine mål innen energi og miljø. Målene bør være ambisiøse, men realistiske, og ta hensyn til lokale forhold. Eksempler på målsetninger kan være:

- Kommunen skal redusere energibruken i egne bygninger med 10 prosent innen år 2003.
- Andelen nye fornybare energikilder av total energi bruk i kommunen skal økes med 15 prosent i perioden 2000-2003. Ny/utvidet produksjon skal være bedriftsøkonomisk lønnsom (etter eventuelle statlige tilskudd).

Lokale varmeplaner (kap. 3.4) bør også få høy prioritet. Mange har urealistiske forventninger til effekten av planlegging, og varmeplaner er et enklere og mer praktisk hjelpemiddel enn mere omfattende energiplaner som i praksis kan være vanskelig å omforme til handling.

Kommunene bør ha gode kunnskaper om energikonsekvenser av ulike beslutninger innen kommunal planlegging. Energiaspektet er relevant i svært mange kommunale saker. En innfallsvinkel kan være å sette ned en tverrfaglig gruppe som skal jobbe spesielt med energi og miljø, gjerne med utgangspunkt i særlige energiutfordringer og -potensialer i egen kommune. En slik gruppe bør også suppleres med representanter fra nettselskap eller enøk-senter, næringsliv og eventuelt andre lokale aktører. Å utarbeide et notat med fakta, mål og tiltak kan være første oppgave for gruppen. Dette kan alternativt presenteres i form av en energiplan for kommu-

nen. Senere kan gruppens oppgave være å framskaffe et bredere faktagrunnlag og sørge for at energi får sin rettmessige plass når saker som har betydning for kommunens framtidige energibruk skal opp til behandling i kommunestyret.

3.1 Arealplanlegging

Ulike kommunale beslutninger om bruk av areal kan påvirke både det samlede behov for energi og valg av energiteknologi. Energibehov både til transport og til oppvarming er avhengig av lokalisering av utbyggingsområder. Valg av bygningstype påvirker også energibehovet.

Kommunens arealplanlegging innvirker i tillegg på planlagte anlegg for produksjon og transport av energi.

En organisering der kommunearealplanlegger trekker energi- og miljøsidene inn i avklaringer av relevante problemstillinger i kommuneplanens arealdel og reguleringsplaner er nødvendig [11].

Plassering av byggverk og boligområder

Plasseringen av et bygg har stor betydning for energibehovet. Arealer med kaldt klima (nordvendt, kuldegroper, dalsøkk o.l.) og områder som er utsatt for mye vind gir langt større behov for oppvarming enn arealer som ligger lunt eller solrikt til.

Ved bevisst planlegging og utforming av bygninger kan man utnytte solvarme til oppvarming samtidig som for høy temperatur på varme soldager unngås. Dagslyset kan også utnyttes bedre for innendørs belysning. Generelt bør en bygnings hovedfasade legges så sydvendt som mulig for størst utnyttelse av solinnstråling.

Gammel byggeskikk var ofte basert på lokalkunnskap om klima. I dag gjør knapphet på arealer, eller

prioritering av andre hensyn, at en ofte ser bort fra klimatiske forhold. Kommunen må være seg bevisst resultatet av de valg som blir gjort, og vurderinger knyttet til klima og energibruk bør alltid gjøres når nye byggefelt skal legges ut eller viktige byggesaksbeslutninger skal tas.

På grunn av store klimavariasjoner i Norge er potensialet for energisparing gjennom integrering av lokalklimahensyn i planleggingen på overordnet nivå varierende, anslagsvis mellom 0 og 30 prosent. Sammenbygging av to eller flere bygningskropper, det vil si rekkehus, blokkbebyggelse eller lignende, minsker størrelsen på ytterflaten og dermed også varmetapet. Formen på en enkeltstående bygning har også innflytelse på varmetapets størrelse. En kvadratisk bygning har mindre varmetap enn en rektangulær bygning, selv om størrelsen på grunnflaten er like stor.

Det er også en åpenbar sammenheng mellom transportbehov og energibruk på den ene siden og avstand fra bolig til arbeidssted, butikker og sentrumsfunksjoner på den andre. Generelt vil større avstander gi mer transport, mens tett bebyggelse vil redusere transportbehovet. Valg av tett framfor et spredt utbyggingsmønster kan redusere landets samlede energibruk med anslagsvis 5-10 prosent.

Lokaliseringsvalg knyttet til bolig- og næringsutbygging kan i tillegg være avgjørende for om det blir lønnsomt å utnytte miljøvennlige energiteknikker. Utbyggingstetthet er også en avgjørende faktor for lønnsomhet i fjernvarmesystemer.

Plassering av byggverk med hensyn til energieffektivitet er omtalt blant annet i veileder til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven [10] i §8-51 Energiforhold.

Norsk institutt for by- og regionforskning undersøkte i 1990 hvor store effekter en bevisst satsning på konsentrert utbygging over en 30-års periode kunne få for energibehovet. Det viste seg at for Borre kommune (ca. 23 000 innbyggere) ville et konsentrert utbyggingsalternativ gi 21 prosent lavere energibruk til transport sammenlignet med et alternativ som innebar mer spredt utbygging.

3.2 Byggesaksbehandling

Bygninger som reises i dag antas å ha en levetid på minst 50 år. Samtidig vet vi at energi representerer 15-20 prosent av en bygnings årlige driftskostnader. På den bakgrunn blir det viktig å velge et energianlegg som gir lave årlige energitgifter.

Med utgangspunkt i plan- og bygningsloven [2] har kommunen ansvaret for å forvalte byggeforskriftene – og styrer dermed de rammevilkår og retningslinjer som skal gjelde for fremtidens bygninger. Kommunen kan i byggesaksbehandling informere om energimuligheter i tillegg til å forvalte regelverket. Byggeforskriftene i sin nyeste versjonen, Teknisk forskrift 1997 [12], legger relativt stor vekt på energiøkonomi. Det bør legges opp til en aktiv bruk av forskriftene. I veilederen til forskriften heter det for eksempel at det bør utarbeides energi- og effektbudsjett for bygningen. Kommunen bør i sin saksbehandling stille krav om at det utarbeides slike budsjetter.

Lovverk og forskrifter forutsetter at det allerede i planfasen foregår en tett dialog mellom byggesaksmyndighetene og utbyggeren. For kommunen er dette en anledning til å påvirke og veilede utbyggeren fra starten. Dialogen med utbyggeren kan for eksempel omfatte valg av varmekilder og oppvarmingsmetoder, samt tiltak som kan redusere varmetapet. Enøk-senteret i fylket kan om ønskelig bidra med gratis veiledningsmateriale som kan gjøres tilgjengelig på byggesakskontorene.

3.3 Valg av varmeløsninger

Ved siden av tiltak for å redusere den totale energi-bruken, er valg av varmesystemer for enkeltbygg eller grupper av bygg det mest sentrale spørsmål når en skal vurdere hva som er rasjonelle og miljøvennlige energiløsninger.

Alternativer for oppvarming av bygg er omtalt i kapittel 2 ovenfor. Velges et vannbårent oppvarmingssystem, kan dette baseres på en varmesentral i det enkelte bygg (sentralvarme) eller på tilføring av varme gjennom rør fra en ekstern varmesentral (fjernvarme). Et vannbårent system kan også benyttes til kjøling av bygg der dette er aktuelt.

Fjernvarme

Fjernvarmeanlegg er større anlegg for produksjon og fordeling av varme til varmebrukere. Fjernvarmeanleggene omfatter normalt en eller flere varmesentraler og et rørsystem fram til det enkelte bygg, og forsyner bygg i et avgrenset geografisk område med varme i form av varmt vann.

Konsesjonspliktige fjernvarmeanlegg er varmeanlegg med en total ytelse på minst 10 MW som samtidig forsyner varmebrukere utenom anleggseier selv. Konsesjon kan også søkes for mindre anlegg for å skaffe grunnlag for tilknytningsplikt etter plan- og bygningslovens § 66a.

Mindre, konsesjonsfrie varmeanlegg som transporter varme over kortere strekninger utendørs, kalles gjerne *nærvarmeanlegg*, uten at slike har noen entydig definisjon.

Et eksempel kan være tre boligblokker som forsynes fra en varmesentral i en av dem. Felles for all vannbåren varme er at varme-

produksjonen kan baseres på flere alternative kilder som biokjeler, varmepumper, spillvarme, oljekjeler og elektrokjeler. De tre førstnevnte regnes normalt som miljøvennlige varmeteknologier, og de fire første reduserer behovet for utvidet kraftproduksjon.

Miljøvennlige varmekilder bør ha lengst mulig brukstid for å bedre lønnsomheten i investeringen. Men siden bioenergianlegg og varmepumper har relativt høye investeringskostnader, er det ikke lønnsomt å dekke topplast (ekstra varmebehov de kaldeste dagene i året) med slike varmeløsninger. Normalt bør disse kun ha kapasitet til å dekke "normalbehovet", mens olje- eller elkjeler som har lavere investeringskostnader, men er dyrere i drift, installeres som reserveløsning for dekking av topplast. Det er viktig å ta seg tid til å finne den optimale økonomiske løsningen for investerings- og driftsfasen sett under ett.

Hver av de miljøvennlige energiteknologier gir bedre lønnsomhet jo større anleggene er. Dette betyr at en normalt bør velge kun en av disse kildene og kombinere med rimeligere el- eller oljekjeler. Stordriftsfordelene gjør at mindre varmesentraler i enkeltbygg ofte kun har oljekjeler og/eller elkjeler, mens større varmesentraler som forsyner flere bygg lettere kan anvende miljøvennlige løsninger. En årsak til dette er ulike bemanningskrav ved de ulike teknologier. Behov for varmetransport over lange avstander medfører tilleggskostnader per enhet varme levert.

Problemet med å oppnå både miljøvennlige og lønnsomme fjernvarmeanlegg, vil i praksis begrense utbredelsen av slike anlegg. Der forholdene ligger til rette for det, bør en likevel vurdere muligheten for å etablere større eller mindre fjernvarmeanlegg. Sjansen for lønnsom fjernvarme øker når:

- det skal etableres nye utbyggingsområder
- varmebehovet per dekar innen et begrenset område er stort
- det finnes en spillvarmekilde i nærheten av områder med betydelige varmebehov
- mange eksisterende bygg i et område fra før har sentralvarme
- når fjernvarmerørene kan legges i samme grøft som annen infrastruktur (vann- og/eller avløpsrør)

Der det kan være aktuelt med fjernvarme, bør dette vurderes kostnads- og miljømessig mot varmesentra-



Anleggsarbeiderne er allerede i gang med byggingene av de 216 bollgene på Krosshaug/Loen-feltet på Hundvåg. Prosjektleder for Lyse Energi, Johan Gjemre Olsen, opplyser at alle bollgene er bundet av tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegget.

ler for enkeltbygg eller for mindre grupper av bygg. I noen tilfeller kan mindre løsninger, basert på for eksempel varmpumper eller varmegjenvinning, være å foretrekke. En må også tenke gjennom valget blant de aktuelle miljøvennlige varmeteknologier.

Kommunen kan i arealplanene tilrettelegge for vannbåren varme gjennom høy utnyttelsesgrad, avsetting av areal for varmesentral og tilrettelegging for varmerør. Utbyggingsavtaler mellom kommunen og utbyggeren kan forutsette bestemte varmeløsninger. Der kommunen i tillegg eier tomtearealer, kan en også legge føringer på varmeløsninger i salgskontraktene.

Et fjernvarmeanlegg kan gis bedre økonomi ved at flest mulig bygg i området utnytter varmesentralen. Dette kan fremmes ved at kommunen vedtar tilknytningsplikt etter plan- og bygningslovens § 66a. En tilknytningsplikt innebærer at nye bygg i fjernvarmeområdet må la seg tilknytte til varmenettet. Tilknytningsplikt skal ikke pålegges før NVE har funnet dette hensiktsmessig, og et vedtak om tilknytningsplikt forutsetter at utbygger først har søkt og fått konsesjon.

Tilknytningsplikten er koblet til prisbegrensninger på fjernvarme slik at kostnader per levert varmeenhet ikke skal overstige andre alternativer. Etter byggeforskriftene må imidlertid de som er tilknyttet fjernvarme ha - og selv bekoste - rør for varmetransport inne i bygget slik at varmen kan utnyttes. Der en hadde planlagt direkte eloppvarming, vil dette kunne bety en ekstrakostnad for byggeier noe som kan redusere ønsket om å etablere seg på den aktuelle tomten. Ved eventuelt vedtak om tilknytningsplikt må kommunen vurdere ulempene for utbygger

mot fordeler ved å sikre fjernvarme.

Avfall som energiresurs

Der det skal velges nye løsninger for ivaretagning av avfall, vil avfallsforbrenning med energiutnytting være ett blant flere alternativer. Noe energiutnytting kan oppnås gjennom generering av elektrisitet. Rene el-løsninger stiller moderate krav til lokalisering av anlegget.

Skal en oppnå større energiutnytting er alternativet varmeproduksjon, eventuelt som tillegg til elproduksjon. I slike tilfeller er begrenset varmeetterspørsel ofte en kritisk faktor. Dette betyr at eksisterende og planlagte bygg med stort varmebehov – eller prosessbasert industri – bør være en viktig lokaliseringsfaktor for nye forbrenningsanlegg. Vil en legge anlegget langt fra folk, legger en det samtidig langt fra varmebrukere. At SFT kan stille krav om energiutnytting i en utslippstillatelse, bør også tilsi at varmebehov kommer inn tidlig i planleggingen.

Produksjon av varme fra eksisterende forbrenningsanlegg eller avfallsdeponi kan også være mulig, men dette vil ofte strande på liten varmeetterspørsel. Utnytting av en del av energien til elproduksjon kan i noen tilfeller være et alternativ.

3.4 Energiplaner

Energiplaner er en fellesbetegnelse på ulike planer for framtidig oppdekking av energibehovet i et nærmere definert område. Slike planer kan lages av byggeiere, kommuner, energiselskaper eller andre, og de kan være overordnede eller mer detaljerte.

Varmeplaner er planer for dekking av varmebehovet i et avgrenset område eller innen et enkelt bygg. Her ser en kun på behovet for oppvarming og varmt forbruksvann og vurderer ulike tiltak for å tilfredsstille dette behovet. Tiltakene kan omfatte utforming av de aktuelle bygg, enøktiltak for å begrense varmebehovet, valg av varmeteknologi innen byggene og tiltak innen produksjon og transport av varme. Elektrisk kraft trekkes inn når dette er en aktuell oppvarmingskilde.

Energiselskapene lager planer for framtidige tiltak i den grad det anses hensiktsmessig ut fra selskapets eget behov. Dette kan være rene nettplaner for forsterking av kraftoverføringssystemet lokalt eller regionalt. Selskapene kan dessuten i ulik grad trekke

inn kraftproduksjon eller alternativ varmeoppdekning som fjernvarme. Selskapene kan vurdere utbygging av fjernvarme i egen regi, eller se på hvordan andres varmeplanlegging kan påvirke framtidige nettførsterkningsbehov.

Kommunale energiplaner

For kommunene synes varmeplaner for egne bygg og for nye utbyggningsområder som mest aktuelt i første omgang. Her kan en foreta en systematisk gjennomgang av aktuelle varmealternativer og deres økonomiske og miljømessige egenskaper. Senere kan en utvide planen til å gjelde større områder og flere energiformer. Da kan også fremtidig arealutnyttelse og energibehov trekkes inn.

Det finnes ingen formelle krav til kommunale varme- eller energiplaner. Det finnes foreløpig heller ingen anbefalt mal for slike planer. En mulighet er å hente inspirasjon fra andre kommuner, men selve planen bør være unik for hver kommune siden utfordringer, aktuelle løsningsalternativer og ambisjonsnivå vil variere. Resultater fra arbeidet til pilotprosjektene i vedlegg 1 vil bli lagt ut på Internett (www.enoknorge.no og www.enok.no), og dette vil kunne være en kilde til inspirasjon for noen. Her vil det etterhvert bli lagt ut eksempler også fra andre kommuner.

Konsulentplaner med generell gjennomgang av alle fornybare energikilder og gjenfortelling av politiske målsetninger på energiområdet, er også av begrenset verdi. Målet må være en gjennomgang av realistiske alternativer i konkrete situasjoner. Samordning av energiselskapenes og kommunens planer er en annen utfordring.

Plankrav til energiverk

I forskrift til energiloven er regionale nettselskaper pålagt deltakelse i såkalt regional kraftsystemplanlegging. Her vurderes langsiktige forsterkningsbehov i regional- og sentralnettet som et grunnlag for senere konsesjonssøknader. Disse planene kan bestilles fra det nettselskapet som er ansvarlig i det enkelte fylke.

Områdekonsesjonærer med ansvar for fordeling av kraft til forbrukerne, kan på sin side pålegges av NVE å utarbeide planer for energiforsyningen i sitt område. Slike planer er imidlertid i første rekke et informasjonsvirkemiddel for å rette oppmerksomheten mot bestemte utfordringer. Selskapene kan på basis av en slik plan ikke pålegges å gjennomføre

tiltak en ikke finner lønnsomt. NVE har til nå vært tilbakeholdne med direkte pålegg, og har i stedet valgt å gi informasjon og oppmuntring tilknyttet slikt planarbeid.

3.5 Nye energianlegg

I tillegg til energiutfordringene i kommunens egne bygg og ved arealplanleggingen, må kommunen forholde seg til alle energianlegg som eksisterer eller planlegges i kommunen. Dette kan være kraftledninger, transformatorstasjoner, vannkraftverk, vindkraftverk eller fjernvarmeanlegg.

Etablering og drift av slike anlegg krever ofte egen konsesjon fra NVE. Søknad om konsesjon for nye anlegg sendes på høring til berørte kommuner. Kommunen må både uttale seg til søknaden og selv klarere prosjektet mot plan- og bygningslovens planbestemmelser.

Anlegg for fordeling av kraft fram til brukerne bygges innen gjeldende områdekonsesjoner. Her har konsesjonær plikt til å varsle kommunen om nyanlegg og få disse arealmessig avklart. Energianlegg har ofte lokale miljømessige konsekvenser i form av negative estetiske virkninger, uønsket innvirkning på bomiljø eller rekreasjonsområder, og konkurranse om knappe arealer. På den andre side vil nye kraftledninger normalt redusere energitapene ved overføring av kraft og slik kunne være viktige enøk-tiltak.

Ny vannkraft og vindkraft kan på sin side være miljøvennlig ved å bidra til reduserte utslipp til luft. En utfordring til kommunene blir dermed å balansere disse hensyn og bidra til gode miljøløsninger for samfunnet som helhet.

I den praktiske arealplanlegging bør kommunene bli a skaffe seg oversikt over eksisterende og planlagte energianlegg, ta hensyn til anleggene og deres utvidelsesbehov, og akseptere nyanlegg som totalt sett er hensiktsmessige.

4 Næringsutvikling

Klimaproblematikken og andre miljøutfordringer, nyutvikling og kostnadsreduksjoner innen energiteknologi, samt større vekt på forbrukssiden, er faktorer som vil påvirke framtidens energisektor. I dette ligger også muligheter for ny næringsvirksomhet i den enkelte kommune:

- Kommunen kan ta i bruk energieffektivt utstyr og nye energiformer i egne bygg, og gjennom arealplanlegging, byggesaksbehandling og informasjon påvirke andre til å gjøre det samme
- Biobrensel fra landbruk og avfall kan utnyttes som energikilder
- Spillvarme, varmpumper og direkte bruk av gass er andre teknologier som kan utnyttes (felles for disse er at de forutsetter vannbårne anlegg i bygg)
- Utbygging av vind-, vann- og gasskraft vil gi økt tilgang på elektrisitet
- Også forbrukssiden kan gi grunnlag for ny virksomhet; Styringssystemer og andre teknologiske innretninger bidrar til å redusere energibehovet eller endre forbruksmønsteret

For næringslivet kan ovennevnte punkter være med på å danne grunnlag for nye utfordringer og muligheter. Dette gjelder både for teknologibedrifter og leverandører i energimarkedet, for bedrifter som primært bruker energi som innsatsfaktor og for bedrifter som selger energirelaterte konsulent- og rådgivningstjenester.

I lokale bedrifter kan kommunen finne viktige samarbeidspartnere for å løse utfordringer på energiområdet. Handelsbedrifter kan være interessert i å tilby enøk-tjenester, energieffektive produkter og miljøvennlig utstyr generelt. Men disse varene må etterspørres, og for de fleste leverandører vil kommunen være en stor og viktig kunde. Kommunen kan på sin side støtte opp om dette ved å vektlegge energieffektivitet i sine innkjøp av varer og tjenester.

Kommunen og bedriftene kan også utarbeide felles mål om energieffektivisering og miljøpåvirkning. En form for samarbeid kan komme i stand dersom kommunen og en bedrift, eller en gruppe bedrifter, inngår avtaler som forplikter begge parter til å gjennomføre energiøkonomisering. Avtalen kan igjen gi markedsgrunnlag for leverandører av miljøvennlige produkter og tjenester.

4.1 Nye energiløsninger

Markedet for nye energiløsninger er fortsatt begrenset. Eksempelvis har omsetningen av vannbårne varmesystemer, varmpumper og bioenergi så langt vært moderat, og kompetansen er ofte tilsvarende liten. Likevel ser en økende andel vannbåren varme i nye bygg, også eneboliger. For å stimulere til en omlegging av energisystemet er det etablert en støtteordning som har til formål å fremme vannbåren varme og utnyttelsen av bl.a. bioenergi, varmpumper og spillvarme (varmeanleggsordningen, omtalt i kap. 2.).

NVE forvalter også en støtteordning for introduksjon av nye produkter i markedet for miljøvennlig energi. Målgruppen for støtteordningen er bedrifter som utvikler og tilbyr produkter og tjenester som kan bidra til større energieffektivitet hos kunden eller økt utnyttelse av nye fornybare energikilder. For mer informasjon, se www.enoknorge.no.

4.2 Ny energiproduksjon

Energiproduksjon og -overføring inngår vanligvis ikke blant kommunens primære oppgaver. For å dekke egne energibehov, eller som et ledd i lokal næringsutvikling, er kommunal energiproduksjon imidlertid et mulig virksomhetsområde. Et alternativ til virksomhet i egen regi er å fremme lokale energiprosjekter gjennom deleierskap i energiselskap, støtte til utredninger eller direkte prosjekttøtte. Nye fornybare energikilder som finnes lokalt kan være utgangspunkt for ny produksjonsvirksomhet, men tilgangen på primærenergi er

sjelden den viktigste begrensning for slik virksomhet. Energiressurser finnes mange steder, *lønnsom* energiproduksjon er imidlertid vanskeligere å oppnå. Et lokalt varmemarked av en viss størrelse og konsentrasjon kan i denne sammenheng være viktigere for en vellykket og lønnsom etablering enn tilgang på lokale ressurser. I kapittel 6 er det gitt en oversikt over de mest aktuelle nye og miljøvennlige energiformene. Kapitlet er ment som en introduksjon til de som vil vurdere disse mulighetene nærmere.

5 Andre utfordringer

5.1 Eierrollen i everk

Kommunene er ofte eiere eller deleier i lokale energiselskap. Disse er vanligvis distribusjonsverk som driver nettvirksomhet og kraftomsetning. I noen tilfeller har en også en viss kraftproduksjon. I andre tilfeller er omsetningen overtatt av rene omsetningsselskaper. Kommunen kan også være deleier i større regionale energiverk med betydelig kraftproduksjon.

Som alle bedriftseiere står kommunen overfor valget mellom å fortsatt motta et overskudd fra en gitt eierandel, kjøpe seg opp eller selge seg ned. Dessuten vil sammenslåinger og oppdelinger være en mulighet. Drift og utbygging av distribusjonsnettet er i stor grad et spørsmål om praktisk tilpasning i samsvar med behov som kan overlates administrasjonen i nettselskapet. Der det er aktuelt med fjernvarme, kan prosjektutforming og tilrettelegging av elnettet være en strategisk utfordring for eier. En eierutfordring er ellers valget mellom (1) størst mulig fortjeneste, (2) lavest mulig tariff og (3) omfang av kostbare, men lokalt ønskede jordkabel-løsninger. Her kan en ikke få i pose og sekk, men må velge.

I forhold til kommunens energiutfordringer kan en i første rekke bruke energiselskapene til å framskaffe kunnskaper og gjøre utredninger. Energiselskapene er her blant annet deleier i de regionale enøk-sentrene, og sistnevnte kan i større grad utnyttes til rådgivning. Energiselskapene kan også påvirkes til å utvide sin virksomhet i retning av fjernvarme eller lokal kraftproduksjon, men markedet setter ofte begrensninger for utradisjonelle løsninger. Nye virksomheter bør være bedriftsøkonomisk lønnsomme, og utskilling av egne selskaper for energi-produksjon kan ofte være hensiktsmessig.

Eierskap til energiverk er imidlertid ingen nødvendig forutsetning for et rasjonelt samarbeid. Uansett eierposisjon må kommunen ha et praktisk samarbeid med de energiselskapene som har virksomhet i kommunen. Dette både for å skaffe oversikt over –

og samarbeide om – eksisterende og planlagte anlegg, og for å utnytte selskapenes energikunnskaper.

5.2 Lokal Agenda

Med utgangspunkt i Rio-konferansen om miljø og utvikling i 1992 ble det gitt en utfordring til et samarbeid om lokale miljøløsninger i de enkelte kommuner, Lokal Agenda for det 21. århundre (LA 21). Som deltakere ønskes lokale private og offentlige organisasjoner, samt kommunen. LA 21 er dermed både en utfordring om lokalt miljøengasjement og en møteplass. Energi er tett knyttet til miljø og bør inngå i det kommunale LA 21-arbeidet.

I dag har ca. 170 kommuner og 18 av 19 fylkeskommuner sluttet seg til Fredrikstaderklæringen, som er en oppfordring til innsats i lokalsamfunnet for en bærekraftig samfunnsutvikling. LA 21 gir de samme utfordringer på energisektoren som kommunen uansett står overfor. Hvis kommunen erverver seg gode kunnskaper om aktuelle energiløsninger - jamfør omtalen ovenfor - kan disse kunnskaper tas med inn i LA 21-arbeidet. Utfordringene er blant annet miljøvennlige bygg og gjennomtenkte utbyggingsmønstre og varmeløsninger.

Den lokale vinklingen bør ikke resultere kun i en jakt på lokale energikilder. Det er ikke slik at skogkommuner nødvendigvis bør satse på bioenergi, mens kystkommuner bør satse på vindkraft. Det er etablert et nasjonalt marked for energitjenester - inklusive enøk-tjenester - som bør utnyttes. Finnes det lokale energikilder som kan utnyttes lønnsomt i konkurranse på dette markedet, bør disse utnyttes. Erfaringsmessig er det imidlertid mange tilgjengelige energikilder, men få lønnsomme prosjekter. I kapittel 6 nedenfor gis en oversikt over de mest aktuelle nye, fornybare energikilder.

Kommunenes sentralforbund (KS) har utarbeidet et temahefte [6] som omhandler energi i et LA21-

perspektiv. Heftet tar for seg lokal energipolitikk og lokale energistrategier, med utgangspunkt i at kommunene må behandle energispørsmål i lys av målsetningen om en bærekraftig utvikling.

5.3 Informasjon og skole

Kommunen har generelt en viktig oppgave i å gi informasjon til innbyggerne i kommunen. Ved siden av å sette energispørsmål på sin egen dagsorden, bør en også informere om energi gjennom de vanlige kanalene. Nettselskapene og/eller det regionale enøk-senteret driver lovpålagt informasjon om enøk. Et samarbeid med disse vil være hensiktsmessig.

Neste generasjons forhold til energi

Vi står overfor en langsiktig utfordring i å redusere de miljølempene som følger av samfunnets energibruk. Skolen og opplæring av neste generasjon er et langsiktig virkemiddel som bør utnyttes. Erfaringsmessig vet vi også at barn gjennom sin kunnskap påvirker de voksne i familien.

Energispørsmål er egnet til prosjektundervisning. For en helhetlig behandling av energispørsmål må en trekke inn grunnleggende fag som fysikk og kjemi. Energi er også en viktig faktor i samfunnet og gir god anledning til samfunnsorientering med økonomi og næringsutvikling. Videre gir energisystemenes

samspill med naturen en anledning til å undervise i økologi, miljøfag og sammenhengen mellom egen adferd og samlet energibruk.

MEIS, SPARE og SOLIS er eksempler på undervisningsopplegg som fokuserer på energibruk og solenergi. Opplysningskontoret for energi og miljø og 17 regionale enøk-sentre samarbeider om et prosjekt hvor skoleelever og barnehagebarn selv skal følge med i energibruk på sin skole eller barnehage ved å være med på ukentlige energiregistreringer.



Barn påvirker voksne gjennom sine kunnskaper

6 Nye energimuligheter

All energiproduksjon har miljøkonsekvenser. Dette kan være alt fra utslipp til luft med globale klima-effekter til lokal påvirkning av natur og landskap. Utbygging av vannkraft gir lite luftforurensning, men møter etterhvert betydelig motstand ut fra vernehensyn. Økende energibruk kombinert med lite ny produksjonskapasitet har medført at Norge, selv i år med normal nedbør, i perioder bruker mer elektrisitet enn vi produserer. Hensynet til miljø og kraftbalanse tilsier at en i tillegg til å bruke den energien vi har mer effektivt, bør utvikle nye energiteknologier og utnytte flere fornybare energiresurser.

I dette kapittelet omtales potensielle lønnsomme muligheter til ny energiproduksjon lokalt. Kapittelet er ment som en introduksjon til de som vil vurdere disse mulighetene nærmere. Andre energiteknologier enn de som er nevnt her, slik som bølgekraft, havstrømmer, saltgradienter m.m., vil være aktuelt på lengre sikt, men da sannsynligvis kun på spesielle steder. En mer detaljert gjennomgang av energikildene er gitt blant annet i heftet "Nye fornybare energikilder" utgitt av NVE i samarbeid med Norges forskningsråd [14].

Kapittelet inneholder relevante opplysninger når det skal tas beslutninger om varmeløsninger i kommunens egne bygg, samt for plan- og byggesaksbehandlingen. Gjennomgangen kan også brukes om kommunen - for eksempel som ledd i næringsutvikling - ønsker å ha en rolle i produksjon eller fordeling av energi.

Noen energiteknologier er innrettet for oppvarmingsformål, andre brukes for kombinert elektrisitets- og varmeproduksjon, andre igjen gir utelukkende elektrisitet. Enkelte varmeløsninger kan brukes i enkeltbygg, mens andre også kan nyttes i fjern- eller nærvarmeanlegg.

Oppvarming av bygninger og tappevann står for en stor del av det totale stasjonær energiforbruket. Bioenergi, varmepumper, spillvarme og solvarme kan

benyttes til å dekke dette formål. En forutsetning for å ta i bruk disse kildene til oppvarming, er utbygging av vann- eller luftbåren varmedistribusjon internt i bygget.

Kostnadene ved utnyttelse av de ulike kildene varierer. For varmeløsninger som regnes som miljøvennlige kan investeringskostnadene være høye, mens driftskostnadene er lave. Det er derfor viktig å vurdere årskostnadene ved de alternative energiløsningene. Likeledes bør miljøvirkningene av energialternativene vurderes og vektlegges av kommunen.

Stasjonært forbruk er det motsatte av mobilt forbruk. Når vi snakker om stasjonært forbruk mener vi totalforbruket med unntak av forbruk i transportsektoren.

6.1 Bioenergi

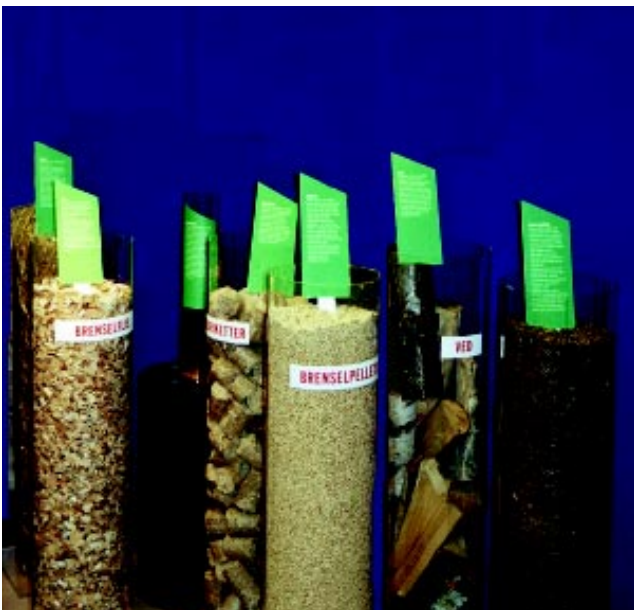
Bioenergi produseres ved forbrenning av biomasse, og brukes oftest til varmeproduksjon. Bioenergi kan også nyttes til produksjon av elektrisitet og flytende drivstoff, men vanligvis er lønnsomheten bedre ved varmeproduksjon. Elproduksjon basert på bioenergi er sjelden lønnsomt, med mindre brenselet er gratis, - som for eksempel ved søppelforbrenning. Biomasse kan forbrennes direkte eller foredles til pellets og briketter. Biomasse omfatter blant annet:

- skogsflis fra skogbruket
- bark, avlut og treavfall fra sagbruk eller treforedlingsindustri
- halm, husdyrgjødsel eller energivekster fra jordbruket
- organisk avfall som husholdningsavfall, industriavfall, rivningstrevirke, avfall fra næringsmiddelindustrien m.m.
- deponigass fra avfallsdeponier eller biogass fra kloakkrensaneanlegg

Kostnadene for brenselet vil variere. Jo lettere tilgjengelig brenselet er, jo billigere vil det ofte være. Foredlet biobrensel som pellets og brikker har ofte en høyere kostnad enn uforedlet biobrensel, men har lavere transportkostnader og opptar mindre lagerplass. Forbrenningsanleggene til foredlet biobrensel har dessuten lavere investeringskostnader og er enklere, sikrere og billigere i drift.

Avfallsforbrenning kan bidra til å løse problemer med deponering av avfall. Avfallsforbrenningsanlegg har større investerings- og driftskostnader enn biobrenselanlegg, men kan likevel være lønnsomt ettersom brenselkostnaden ofte er negativ. Utnyttelse av denne ressursen kan dermed bli en vinn-vinn situasjon for en kommune. Dette bør vurderes i kommunens avfallsplan. Et annet eksempel er oppsamling og fakling av deponigass. Det vil kunne være lønnsomt å utnytte deponigassen til oppvarming eller el-produksjon dersom en har mulige avtakere i nærheten. Videre utnytter flere sagbruk, treforedlingsbedrifter og kornmøller biprodukter av produksjonen til egen energiforsyning. Ved å bygge i nærheten av disse vil en kunne utnytte overskuddsvarme eller ha tilgang til relativt rimelig brensel.

Mange bioenergianlegg vil ikke være lønnsomme i dag, men økte avgifter på elektrisitet og olje vil medføre at flere bioenergianlegg blir lønnsomme. En del energi- og varmeselskaper ser på dette som et interessant forretningsområde. Et samarbeid mellom kommunen og det lokale everk eller varmeselskaper vil kunne avdekke muligheter og redusere driftskostnader og risiko.



Ulike typer bioenergi

6.2 Varmepumpe

En varmepumpe utnytter lavtemperatur varmeenergi i sjøvann, elvevann, jord, berggrunn eller luft (ute-luft eller avtrekksluft fra ventilasjonsanlegg). Ved å tilføre 1 kWh elektrisitet vil en kunne få 2 – 4 kWh varme. Bruk av varmepumpe er dermed en meget energieffektiv løsning, men investeringskostnadene er relativt høye. Driftskostnadene er imidlertid halvparten til en fjerdedel av kostnadene ved bruk av elektrisitet eller olje.

Lønnsomheten avhenger av nærhet til sjø eller elv, eller at grunnforholdene er tilfredsstillende. Prøveboring er nødvendig for å avdekke hvor egnet et sted er for berg-varmepumpe. Varmekilden må ha relativ jevn temperatur, og være stor nok i forhold til planlagt energiuttak. I motsatt fall kan temperaturreduksjonen bli for stor, med dårlig effektivitet som resultat. Sjøvann gir stabil temperatur over året, mens elver kan ha for lav vintertemperatur.

I bygg med høyt energibehov til oppvarming vil varmepumper kunne være lønnsomt. En varmepumpe fungerer etter samme prinsipp som et kjøleskap, det vil si at den har en varm og en kald side, noe som gjør den spesielt godt egnet til kombinerte varme- og kjøleløsninger. Dersom et bygg både har oppvarmings- og kjølebehov bedres lønnsomheten.

6.3 Spillvarme

Mange industribedrifter slipper ut spillvarme til luft eller vann. Denne varmen er det mulig å utnytte til oppvarming av bygninger eller tilbakeføring i industriprosessen. Dersom spillvarmen holder en temperatur på 40 – 90 grader vil den kunne utnyttes direkte. Ofte holder spillvarmen bare en temperatur på 10 –30 grader. Ved bruk av en varmepumpe vil en effektivt kunne heve temperaturen slik at den kan utnyttes til oppvarming.

En utfordring ved bruk av spillvarme er å sikre tilstrekkelig varmeleveranser i perioder hvor bedriften har avbrudd i produksjonen. Like viktig er det å vurdere konsekvensene ved en eventuell omlegging eller nedlegging av bedriften.

Lønnsomheten i slike prosjekter vil ellers avhenge av kostnadene internt i bedriften for å gjøre det mulig å utnytte spillvarmen, lengden på fjernvarmenettet til brukerne og temperaturen på spillvarmen. Dersom store avtakere er lokalisert nær bedriften vil lønnsomheten kunne være god. Samarbeid med lokal industri vil avdekke mulighetene.

6.4 Solenergi

Varmen fra sola kan utnyttes både aktivt og passivt for utnyttelse av varme eller til el-produksjon. Passiv utnyttelse av solvarme har vært vanlig så lenge mennesker har bygget hus. Husene er ofte retningsorientert på gunstige måter og overheng og verandaer er orientert for å kunne utnytte mest mulig lys og samtidig unngå overoppvarming. Begrepet passiv solvarme er knyttet til bruk av bygningskonstruksjoner for å nyttiggjøre innstrålt solenergi til oppvarming, lys eller kjøling. For utnyttelse av passiv solenergi til oppvarming er det viktig med størst mulig vindusflate mot sør. Solvinduer og solvegg er eksempler på muligheter for utnyttelse av passiv og indirekte solvarme. Ved en bevisst holdning til utforming og plassering av, samt materialvalg i bygg, vil en kunne utnytte solenergi til en meget lav kostnad, og dermed redusere behovet for tilført energi. Spesiellagde vinduer for maksimal utnyttelse av solenergien og -lyset finnes på markedet.

Et aktivt solvarmeanlegg består av en solfanger, et varmelager og et varmedistribusjonssystem. Strålingen absorberes i solfangeren og transporteres som varme til forbruksstedet. Solinnstrålingen kommer ofte til tider når det ikke er behov for varme, og det er ofte nødvendig med et varmelager. Solvarmeanlegget kan være et frittstående anlegg som leverer varme via et rørsystem til industri, bygninger eller eksempelvis badeanlegg. Anlegget kan også være en integrert del av bygningen. Aktiv solvarme kan brukes som tilskudd til oppvarming av bygninger eller eksempelvis forvarming av tappevann. Solceller omdanner sollys direkte til elektrisk energi.



Eksempel på solvarmeanlegg

Kostnadene er foreløpig så høye at det normalt ikke vil være lønnsomt å bruke solceller i alminnelig energiforsyning. Det er installert over 60.000 solcellepaneler i Norge, hovedsakelig til el-forsyning til hytter, fritidshus og -båter.

6.5 Naturgass

Naturgass er ikke en fornybar energikilde. Enkelte steder kan direkte bruk av naturgass være lønnsomt og - i den grad det erstatter eksempelvis olje - gi positive miljøeffekter. Utnyttelse av naturgass er mest aktuelt i områdene rundt ilandføringsstedene Kårstø, Kolsnes og Tjeldbergodden. Direkte bruk av naturgass kan skje enten ved at en får gassen fraktet med tankbil, eller ved utbygging av infrastruktur for distribusjon av gassen direkte til brukerne. Gassen forbrennes og varme distribueres i bygget i et vannbårent varmedistribusjonssystem. Enkelte bedrifter kan bruke gassen direkte i industriprosessen.

Naturgass kan også brukes til kombinert varme- og elektrisitetsproduksjon, såkalte CHP-anlegg. I bygninger vil det si at en dekker både oppvarmings- og elektrisitetsbehovet med naturgass. Disse anleggene kan fås i nær sagt alle størrelser. Lønnsomheten vil i stor grad avhenge av transportkostnadene for naturgassen.

6.6 Vindkraft og vannkraftverk

De fleste energiteknologiene som er nevnt over har varmeproduksjon som sin primære funksjon. En kommune kan utnytte disse i egne bygg og legge til rette for, eller ta initiativ til, utbygging av infrastruktur i form av nær- eller fjernvarmeanlegg. Vindkraft og vannkraftverk er fornybare energikilder som fortrinnsvis produserer elektrisitet.

Vindkraft kjennetegnes ved små direkte inngrep i naturen, men har samtidig en betydelig landskapsvirkning. De estetiske virkninger av større frittstående konstruksjoner gir enkelte steder motstand mot slike anlegg. Likevel regnes vindkraft som relativt miljøvennlig kraftproduksjon. Produksjonskostnaden per kWh er fortsatt noe høyere enn for vannkraft.

Vannkraft har hatt en dominerende rolle i norsk kraftproduksjon, og det er fortsatt et betydelig teknisk potensiale for ny utbygging. Tilhørende inngrep i vassdrag og naturen for øvrig har gitt

økende motstand mot nye prosjekter. Det er imidlertid betydelige forskjeller i miljøvirkninger fra prosjekt til prosjekt. *Mini- og mikrokraftverk* er små vannkraftverk som normalt har moderat miljøvirkning. Uheldige plasseringer, eller et stort omfang av slike kraftverk i et begrenset område, kan gi negative miljøvirkninger, mens større vannkraftverk i noen tilfeller kan ha moderate miljøvirkninger sett mot den mengde kraft som produseres. En bør derfor neppe sette likhetstegn mellom størrelse og miljøvennlighet, men vurdere hvert enkelte prosjekt. Det er ikke naturlig at en kommune står for utbygging av vind- og vannkraft, men kommunen bør ha en bevisst holdning til slike utbygginger.



Prosjektert vindkraftanlegg i Havøysund Illustrasjon: Grøner Tromsø AS



Eksempel på minikraftverk i Sogn og Fjordane

Vedlegg 1

Oversikt over kommunale pilotprosjekter

Kontraktspart	Prosjektleder	Deltakende kommuner	E-verk/nettselskap	Andre deltagere
Enøk-senteret Troms AS (ICG, Tromsø) Pb. 612 9256 Tromsø	Wim Weber Tlf. 77 66 72 84 enok.troms@tromso. online.no	Sørreisa Lenvik Berg	Troms Kraft AS	Opplysningskontoret for energi og miljø, InterConsult Group ASA
Aust-Agder Enøk Senter ASBendiksklev 6 4836 Arendal	Arild Olsbu Tlf. 37 00 53 50 arild@enok.aa.no	Gjerstad Risør	Aust-Agder Kraftverk Nettdivisjonen	Stærk & Co. AS, Asplan Viak AS, LA21-knutepunkt Aust-Agder
Nordland fylkes- kommune Fylkeshuset Prinsensgt. 100 8048 Bodø	Håkon B. Bø Tlf. 75 53 13 52	Narvik Fauske	Husbanken i Bodø,	Høgskolen i Narvik, ENØK-senteret i Nordland
Energiråd Øst AS Industrigt. 45 2619 Lillehammer	John Birger Sivertsen Tlf. 61 22 14 40	Lom Dovre	AS Eidefoss	Oppland Fylkes- kommune, KS Oppland
Vestnorsk Enøk AS / Regionrådet Bergen og omland Lars Hillesgt. 19 5008 Bergen	Kjell Petter Småge Tlf. 55 30 75 00	Askøy Bergen Fusa Osterøy Fjell Sunday Vaksdal Øygarden	Alle lokale nettselskap i området vil bli bedt om å delta i det lokale arbeidet.	
Enøksenteret Telemark Pb. 80 3901 Porsgrunn	Finn Kikut Tlf. 35 54 7 51 finn.kikut@skk.no	Porsgrunn		
Haugaland Enøk AS Pb. 7 4299 Avaldsnes	Kjell Hantho Tlf. 52 84 73 50 kjell.hantho@hauenok.no	Haugesund Karmøy Tysvær	Etne elektrisitetsverk, Finnås kraftlag, Fitjar kraftlag, P/L Fjelberg kraftlag, Fusa kraftlag, Haugaland Kraft AS, Kvinnherad Energi AS, Sauda energiverk AS, Skånevik Ølen Kraftlag, Stord Energi AS, Suldal Elverk, P/L Tysnes Kraftlag	Rogaland fylkeskommune
Enøk-senteret Sør- Trøndelag AS Pb. 6097 Sluppen 7434 Trondheim	Gro Asmussen Tlf. 73 82 44 89 gro.asmussen@enok.st.no	Trondheim	Trondheim energiverk	Konsulenter, forsknings- og høgskolemiljøer etter behov

Kontraktspart	Prosjektleder	Deltakende kommuner	E-verk/nettselskap	Andre deltagere
Fredrikstad Energitjenester AS Pb. 729 Lisleby 1616 Fredrikstad	Jan Erik Tonby, Tlf. 69 36 23 56 jan-erik.tonby-@fev.telemax.no	Fredrikstad	(Fredrikstad Energi Nett AS)	Stiftelsen Østfold-forskning, Enøksenteret i Østfold, FREVAR, Østfold fylkesk., Fylkesmannen, Veikontoret, NHO Østfold, Naturvernforb, Fr.st., Miljøheimevernet, Fr.stad Miljøforum
Norsk Enøk og Energi AS Pb. 4101 Gulskogen 3002 Drammen	Unn H. Bak Tlf. 32 20 16 00 uhb@nee.no	Hurum	Hurum Energiverk	Buskerud fylkeskommune KS Buskerud
Norsk Enøk og Energi AS Pb. 4101 Gulskogen	3002 Drammen Unn H. Bak Tlf. 32 20 16 00 uhb@nee.no	Lier	Lier Everk	Buskerud fylkeskommune KS Buskerud
Vestfold Energitjenester AS Pb. 660 Sentrum 3101 Tønsberg	Håkon Skatvedt Tlf. 33 37 84 46 hakons@enok.vf.no	Holmestrand Ramnes Våle Svelvik	VK Nordre Vestfold, VK Tønsberg Energi	KS Vestfold, Vestfold Fylkeskommune, fylkesmannen i Vestfold, Høgskolen i Vestfold, VESAR AS
Enøksenteret Østfold Pb. 4 1713 Grålum	Audun Amundsen (STØ) Pb. 276 1601 Fredrikstad Tlf. 69 35 11 22 auduna@online.no	Østfold fylkeskommune	Østfold Energi	NHO Østfold, LO Østfold, Fylkesmannen, Miljøheimevernet, Østf. bondelag, KS Østfold
Finnmark EnøkSenter AS Pb. 143 9501 Alta	Steinar Pettersen Polarplan AS Boks 225 9811 Vadsø Tlf. 78 94 21 00 steinar.pettersen@polarplan.no	Tana Vadsø	Varanger Kraft AS	Ulike institusjoner

Vedlegg 2

Adresser og telefonnummer

Norges vassdrags- og energidirektorat

Olje- og energidepartementet (OED) og Miljøverndepartementet (MD) trekker opp hovedlinjene i energi- og miljøpolitikken. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forvalter regelverk og økonomiske virkemidler på vegne av OED. NVE utformer også virkemidler for styring av enøk-arbeidet. Innenfor enkelte områder har NVE utnevnt operatører for å iverksette arbeidet. Operatørene er NVEs faglige samarbeidspartnere og skal bidra til å gjennomføre myndighetenes enøk-politikk. For mer informasjon om NVE og NVEs samarbeidspartnere: www.nve.no eller www.enoknorge.no.

Navn	Sted	Telefon
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	Oslo	22 95 95 95
NVEs informasjons- og opplæringsoperatør	Oslo	22 80 50 00
NVEs byggoperatør	Bergen	55 21 44 40
NVEs industrioperatør	Kjeller	63 80 60 00
NVEs operatør for teknologiintroduksjon	Rud	67 15 38 50

Enøk-sentrene i Norge

De regionale enøk-sentrene sitter inne med mye og praktisk rettet informasjonsmateriell. Fagfolkene på enøk-senteret har gode kunnskaper om enøk, og gir gratis råd og veiledning. Enøk-sentrene har felles nettsted med informasjon om enøk rettet mot forbrukere: www.enok.no. Regionalt enøk-senter kan kontaktes via gratis grønt nummer 800 49 003 eller direkte, se oversikten under.

Fylke	Sted	Telefon
Enøk-senteret i Østfold	Grålum	69 13 71 50
Enøk-senteret i Akershus	Rånåsfoss	63 82 33 00
Enøk-senteret i Oslo	Oslo	22 43 59 51
Enøk-senteret i Hedmark	Hamar	62 51 85 99
Enøk-senteret i Oppland	Lillehammer	61 22 14 40
Enøk-senteret i Buskerud	Drammen	32 20 16 00
Enøk-senteret i Vestfold	Tønsberg	33 37 84 40
Enøk-senteret i Telemark	Porsgrunn	35 54 75 71
Enøk-senteret i Aust-Agder	Arendal	37 00 53 50
Enøk-senteret i Vest-Agder	Kristiansand	38 12 41 00
Enøk-senteret i Sør-Rogaland	Forus	51 88 69 77
Enøk-senteret i Nord-Rogaland og Sunnhordland	Avaldsnes	52 84 73 50
Enøk-senteret i Hordaland	Bergen	55 30 75 00
Enøk-senteret i Sogn og Fjordane	Sandane	57 86 52 22
Enøk-senteret i Møre og Romsdal	Ørsta	70 06 00 00
Enøk-senteret i Sør-Trøndelag	Trondheim	73 82 44 80
Enøk-senteret i Nord-Trøndelag	Levanger	74 01 95 95
Enøk-senteret i Nordland	Fauske	75 60 02 00
Enøk-senteret i Troms	Tromsø	77 66 72 80
Enøk-senteret i Finnmark	Alta	78 44 45 80

Vedlegg 3

Referanser

- 1 Olje- og energidepartementet, St meld nr. 29 (1998-99) Om Energipolitikken, 1999
- 2 Miljøverndepartementet, Plan- og bygningslov av 14. juni 1985 nr. 77 (med endringer)
- 3 NVE, "Enøk Normtall, Energi- og effektbehov i bygninger", 1999
- 4 NVEs byggoperatør, "Energiledelse – Veileder for etablering og drift" og "Energiledelse – Veileder for utarbeiding av enøk-plan", 2000
- 5 NVE, "Energioppfølgingsystem (EOS), Et verktøy for energieffektiv byggforvaltning", 1998
- 6 Kommunenes sentralforbund / MD, "Lokale energistrategier – LA21", 1999
- 7 PriceWaterhouseCoopers, "Tredjeparts-finansiering av enøk-tiltak, utredning utført på oppdrag fra NVE, Enfo og Storebrand Eiendom", 1999
- 8 NVEs byggoperatør, "Bygningsnettverkets energi-statistikk, Årsrapport 1998", 1999
- 9 NVE, "NVEs enøk-opplæring 1999, Kurskatalog", 1999
- 10 Statens bygningstekniske etat, "Veiledning til forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk - Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven av 14. juni 1985 nr 77", 1997
- 11 Miljøverndepartementet, "Veileder - Miljøvennlige energisystemer, Vurderinger på kommuneplan nivå", 1994
- 12 Miljøverndepartementet, "Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk", Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven, 1997
- 13 NOU 1998:11, "Energi- og kraftbalansen mot 2020", 1998
- 14 NVE / NFR, "Nye fornybare energikilder", 1996

Utgitt i NVEs veilederserie - 2000:

Nr 1 Konesjonsbehandling av vannkraftsaker. For utforming av meldinger, konsesjonsutredninger, konsesjonssøknader. Revidert utgave av Veileder 1-98

Nr 2 Stine Holmøy: Energi i kommunene (28 s.)