

## Resume

Samsø er en del af Århus amtskommune, og er forbundet hermed via daglige færgeforbindelser fra Hou og Kalundborg. Samsøs areal er på 11.400 ha, hvoraf ca. 75 % udgøres af land og skovbrugsarealer. Befolkningstallet er på knapt 4.400 og der forventes en svag tilvækst i de kommende år. Antallet af beskæftigede udgør 2.000, arbejdsløsheden er i de seneste år faldet til ca. 12.7 %.

## Energiforhold:

Det nuværende brutto energiforbrug udgør 900 TJ/år.

Opvarmningen omfatter boliger, sommerhuse, offentlige bygninger og erhverv. Eksisterende vedvarende energianlæg dækker i dag ca. 15 % af netto varmebehovet.

Procesforbruget omfatter kun produktionsproces i fem større virksomheder.

Elforbruget omfatter elforbruget i boliger, sommerhuse, offentlige bygninger og erhverv, bortset fra opvarmning. Eksisterende vedvarende energianlæg dækker i dag godt 5 % af elforbruget.

Transportforbruget omfatter alt maskinel, der drives af flydende brændstoffer; incl. landbrugets og erhvervslivets forbrug.

## Strategi for omlægning til vedvarende energi:

For at strække de lokale ressourcer så langt som muligt skal der gennemføres en række energibesparelser i alle sektorerne. Det betyder:

- \* at energiforbruget til opvarmning i gennemsnit skal reduceres med ca. 21 %,
- \* at elforbruget skal reduceres med ca. 25 % og
- \* at energiforbruget til transport skal reduceres med ca. 20 %.

## Opvarmning og proces:

Der planlægges etableret fire nye kollektive varmforsyningsområder, foruden det eksisterende område i Tranebjerg. Det vil betyde, at ca. 64 % af den fremtidige varmforsyning, vil blive dækket af fem kollektive varmforsyningsanlæg. En meget væsentlig del af energiforsyningen vil stamme fra øens biomasseproduktion, samt i et mindre omfang fra overskudsvarme fra to færgeruter, to produktionsvirksomheder og endelig et større solvarmeanlæg. De fem procesforbrugende virksomheder er integreret i de kollektive systemer.

De resterende 36 % af opvarmningen vil foregå i det åbne land, med anvendelse af et ret stort antal individuelle varmepumpe- og solvarmeanlæg, samt et mindre antal husstandsmøller, biomassefyr og gårdbiogasanlæg. Det nødvendige elforbrug til de individuelle anlæg vil blive leveret af vedvarende energianlæg.

Hele øens varmeforbrug og forbrug til proces vil således blive dækket med vedvarende energi.

#### **EI:**

Til trods for at der spares ca. 25 % i det eksisterende elforbrug, vil der ske en øgning på ca. 10 % i forhold til det nuværende elforbrug i Samsø's nye energiforsyningsssystem. Det skyldes primært overgang til varmepumper i opvarmningssektoren og overgang til et stort antal eldrevne biler.

Den fremtidige elforsyning af øen vil ske med en række forskellige VE-anlæg. Primært vil der blive tale om landplacerede vindkraftanlæg, biogasforsynede kraftvarmeanlæg og i et mindre omfang af husstandsmøller og solcelleanlæg.

Hele øens elforbrug (incl. 50 % af den private bilpark) vil således blive dækket med vedvarende energi.

I beregningerne vil antallet af landplacerede vindkraftanlæg udgøre 15 stk (effekt ca. 750 kW). En del af disse nye anlæg kan placeringsmæssigt blive erstatninger for eksisterende og mindre vindkraftanlæg. Antallet af tilkendegivelser og ansøgninger fra private investorer om etablering af nye vindkraftanlæg er p.t. større end det beregnede behov. Et evt. problem vil derfor primært blive af planlægningsmæssige og prioriteringsmæssige hensyn.

#### **Transport:**

Den største del af besparelserne i transportsektoren sker ved at øens rutebiler og 50 % af de private biler konverteres til eldrift (ca. 72 % af besparelserne). Den nødvendige el vil blive produceret med vedvarende landplacerede energianlæg. De resterende besparelser vil komme fra almindelig forbedring af bilparken og ved forbedret køreteknik/adfærd. I første omgang vil færgedriften fortsat være baseret på diesellole.

For at kompensere for et, indtil videre, fortsat fossilt energiforbrug i transportsektoren på ca. 249,5 TJ/år, kan der etableres en overkapacitet af vindkraftanlæg, svarende til det fortsatte fossile forbrug i denne sektor. Denne kompensation kan leveres af en park med 15 møller placeret vest for Samsø.

#### **Miljøforhold:**

Ved omlægning af energiforsyningen, og hvis man samtidig etablerer en vindmøllepark på havet ud for Samsø, som kompensation for det resterende fossile forbrug i transportsektoren, vil det få flg. virkning m.h.t. emissioner, når der tages hensyn til den reducerede emission fra kraftværkerne: SO<sub>x</sub>, partikler og CO<sub>2</sub> blive fjernet fuldstændigt, mens udledningen af NO<sub>x</sub> vil blive halveret.

#### **Økonomiske forhold:**

Omlægning til 100 % forsyning med vedvarende energi for øens varmeforsyning, procesenergiforbrug og elektricitet vil kræve en samlet investering på ca. 588 mio. 1997 Kr. over en 10 årig periode. Det beregnede og nødvendige tilskud hertil udefra, vil andrage ca. 68 mio. kr. for den samme periode (beløbene er ekskl. moms).

Lokaløkonomien:

Omlægning til vedvarende energi vil betyde, at der spares et brændselsindkøb beregnet til ca. 54 mio. kr./år. Dette beløb anvendes i stedet til indkøb af biobrændsler, til arbejdskraft, til serviceydelser og finansiering, hvoraf en stor del vil have lokal forankring. I anlægsfasen vil det også give sig udtryk i, at de lokale virksomheder bliver stærkt involveret i forbindelse med etablering af varme og elbesparende foranstaltninger, samt ved etablering af såvel de kollektive som de individuelle energiforsyningsanlæg.

Lokal beskæftigelse:

Den lokale merbeskæftigelse er opgjort til at udgøre 371 årsværk totalt, over den 10 årige planperiode. Dertil kommer en årlig merbeskæftigelse på 30 årsværk til drift og vedligeholdelse af de vedvarende energisystemer. Hvis der etableres møllepark på havet, vil denne merbeskæftigelse kunne øges med hhv. 65 årsværk ved etableringen og 5 årsværk til drift og vedligeholdelse.

### **Organisatoriske forhold og realisering:**

For at realisere projektet, er Samsø Energiselskab blevet dannet. Selskabet er sammensat af repræsentanter fra Erhvervsrådet, Landboforeningen, Kommunalbestyrelsen og borgerrepræsentanter udpeget af Samsø Energi og Miljøforening.

Samsø Energiselskab har aftalt et tæt samarbejde med Energiselskabet ARKE, som i dag står for driften af Tranebjerg Halmvarmeværk. ARKE har også gennemført en række energibesparende fremstød overfor forskellige forbrugerkategorier på Samsø. ARKE er indstillet på at tilbyde etablering og drift af fremtidige kollektive energiforsyningsanlæg samt, at indgå forsyningsaftaler også med individuelle energiforbrugere. Princippet for alle anlæg vil blive en lavere varmeudgift end ved fortsat anvendelse af olieopvarmning.

Samsø Energiselskab påregner tilsvarende at indgå i et meget tæt samarbejde med Århus amt, med lokale finansieringsinstitutter og med arbejdsgrupper fra det private erhvervsliv (håndværksmestre og transportsektoren).

### **Formidling:**

Internt på Samsø vil de tre dagblade som læses på øen, Radio Samsø og TV Samsø blive anvendt til formidling af kampagner om og resultater fra de mange tiltag. Tilsvarende vil der blive etableret en "pressetjeneste", hvor Samsø Energiselskab via internettet (dansk og engelsk) vil informere om omlægningen til Vedvarende Energi Ø.

De mere end 15.000 turister der årligt frekventerer øen vil af Turistforeningen og af Energiselskabet blive præsenteret for en række brochurer, udstillinger ved udvalgte energianlæg og tilbud om specielle energiarrangementer. En del af disse tilbud vil blive målrettet mod årstidernes forskellige turistkategorier.

## Nye fjernvarmeområder

Tranebjerg har i flere år været kollektivt forsynet med fjernvarme baseret på halm. Systemet er etableret og drives af Energiselskabet ARKE og tilslutningen er ca. 85 %.

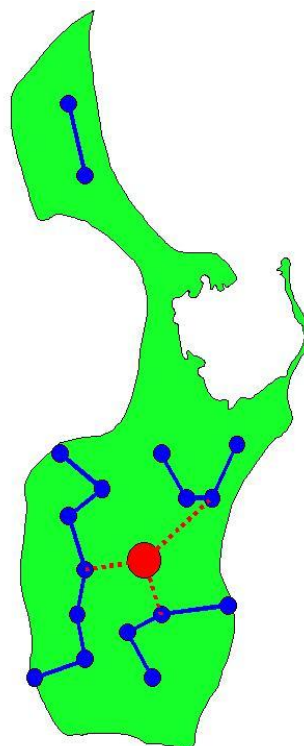
I den vedvarende energiplan for Samsø arbejdes der med, at yderligere 17 landsbyer skal tilbydes fjernvarme baseret på de lokale energiresourcer og på samme betingelser som i Tranebjerg. Landsbyerne deles op i fire nye forsyningsområder – et på nordøen og tre på sydøen. Der har været afholdt borgermøder i alle områderne, og der er nedsat fire energigrupper, der nu undersøger hvordan og om de lokale planer kan gennemføres. I de vedtagne varme forsyningsprojekter er der regnet med følgende energiforsyning for de fire områder:

Ballen, Brundby, Permelille og Ørby forudsættes varmforsynet med halm og industriel overskudsvarme

I Sælvig, Onsbjerg, Tanderup, Pillemark, Hårmark, Kolby og Kolby Kås er der kalkuleret med overskudsvarme fra de to færgeruter, biogas fra gylle samt organisk husholdnings- og industriaffald, lossepladsgas og flis

Besser, Langemark, Torup og Østerby skal forsynes fra et biogasanlæg baseret på gylle samt friske- og ensilerede markafgrøder. Desuden etableres et flisfyrr.

Nordby og Mårup planlægges forsynet fra et stort centralt solvarmeanlæg samt flis.



Med de fire nye kollektive systemer etableret, vil 65 % øens af varmeforsyning og de sidste 25 % af elforsyningen være dækket af vedvarende energiforsyning.

I Ballen, Brundby, Permelille og Ørby gennemføres for øjeblikket, med støtte fra Energistyrelsen, en række gratis energisyn. Energisynene er en forløber for det første af de nye kollektive fjernvarmeområder. I forbindelse med energisynene undersøges brugernes interesse for at modtage fjernvarme. Skitseprojekteringen i området forventes at kunne begynde i forsommeren 1999.

### Beskrivelse af lokalområdet

Det er nødvendigt med en detaljeret beskrivelse af Samsø's nuværende struktur, med focus på energiforbruget, for at kunne udarbejde en Vedvarende Energiplan for øen. Dette første kapitel beskriver derfor øens nuværende status for den række af parametre, der skal arbejdes med.

### Arealanvendelse og befolkningsstørrelse

Samsø er ca. 26 km lang fra nord til syd og ca. 7 km bred fra øst til vest på det bredeste sted. Det samlede areal udgør 114 km<sup>2</sup>, svarende til 11.400 ha. Arealanvendelsen på øen er som følger:

Arealanvendelse på Samsø	Areal, ha	
	Delareal	Ialt
Buer, landsbyer, campingpladser m. m.		1.715
Fredede og ikke dyrkede arealer		1.223
Skove i alt	200	
Løvskov	437	
Nåleskov		
Landbrug i alt	4.200	7.825
Korn incl. majs	100	
Bælgsæd	700	
Kartofler	50	
Foderroer	850	
Raps/frøgræs	650	
Græs uden for omdrift	400	

Grøntfoder/græs i omdrift	375	
Grøntsager incl. jordbær	200	
Buskfrugt (solbær)	50	
Kernefrugt	250	
Brakareal		
I alt		11.400

Befolkningsstørrelsen på Samsø har gennem de seneste år været nogenlunde stabil og udgør i 1997 4366 personer. I de kommende år forventes ifølge kommuneplanen en svag stigning i befolkningstallet til knap 4400 i år 2003.

I dag er ca. 22 % mellem 0 og 20 år, ca. 55 % er mellem 21 og 65 år, mens resten, ca. 23 % er over 66 år. Denne aldersmæssige fordeling forventes at holde sig nogenlunde stabil i de kommende år.

Erhvervsstrukturen på Samsø	Antal arbejdspladser		
	1993	1995	Vækst (%)
Landbrug, fiskeri, råstofudvinding	409	401	- 2
Offentlig administration	75	80	+ 6
Social- og sundhedsvæsen	308	361	+ 17
Undervisning	134	140	+ 4
Fremstillingsvirksomheder	228	220	- 4
Handel, hotel, restaurationer	340	300	- 12
Transport, post, telekommunikation	155	180	+ 16
Tjenesteydelser	118	100	- 16
Bygge og anlæg	115	120	+ 4
Finansiering og forr. service	120	100	- 18
Beskæftigede i alt	2.002	2.002	0

## Lokalområdets VE ressourcer

Der er på Samsø et stort potentiale for vedvarende energi, idet både solindstråling og middelvindhastigheden ligger over landsgennemsnittet. Desuden er der et stort biomassepotentiale på øen, og det er disse tre vedvarende energiressourcer, som der specielt fokuseres på i dette kapitel.

### Solenergi:

Solindstrålingen på Samsø er 5-10 % større end landsgennemsnittet. Den årlige indstrålede energi på Samsø (globalstrålingen) udgør 450 PJ. En del af denne energi kan udnyttes til opvarmningsformål gennem solvarmeanlæg og til elfremstilling v.h.j.a. solcelleanlæg (PV).

### Solvarmeanlæg:

Store centrale solvarmeanlæg kan tænkes placeret i forbindelse med fjernvarmeforsyning af de mest varmetætte byer. I øjeblikket er det kun Tranebjerg, som er fjernvarmeforsynet, men yderligere en række mindre byområder kan komme på tale som fjernvarmeforsynede områder.

Kollektive anlæg med en dækningsgrad på 13 - 15 % vil have en ydelse på 0,44 MWh pr. m<sup>2</sup> solfanger. Anlægget forsynes med et lager til ca. 3 dages forbrug. Større dækningsgrader kan opnåes ved at etablere sæsonlagre (damlagre), men økonomien forringes i takt med dækningsgraden. Ud over økonomien er også arealoptagelsen en begrænsende faktor for anvendeligheden af denne type anlæg. Anlæggene kan kombineres med varmepumper og/eller biomassefyrede anlæg.

Individuelle solvarmeanlæg kan opdeles i to typer, brugsvandsanlæg og kombinerede brugsvands og rumvarmeanlæg. I dag er brugsvandsanlæg langt den mest udbredte type på grund af en bedre økonomi.

Brugsvandsanlæg har typisk en størrelse på 4- 6 m<sup>2</sup> og er ofte i stand til at dække næsten hele varmtvandsforbruget i de tre sommer måneder. Den årlige dækningsgrad af brugsvandet er 60-70 % ved et normalt varmtvandsforbrug svarende til et årligt forbrug på 3000 kWh. Den årlige nettoenergibesparelse for et brugsvandsanlæg regnes i det følgende til 2 MWh/år. Der findes i dag specielle små selvcirkulerende prisbillige solvarmeanlæg, som er velegnede for sommerhuse. Denne type anlæg vil kunne anvendes til en del af sommerhusene på øen. I det følgende regnes ydelsen for disse anlæg til 1 MWh/år.

Kombinerede rumog brugsvandsanlæg har typisk en størrelse på ca. 15 m<sup>2</sup> for almindelige parcelhusstørrelser. Størrelse og udformning kan imidlertid variere lige fra små anlæg på 5-6 m<sup>2</sup> og op til store anlæg på over 50 m<sup>2</sup> kombineret med vand eller sandlagre. Karakteristisk for denne type større anlæg er, at udbyttet pr. m<sup>2</sup> falder med størrelsen af dækningsgraden. Den årlige nettoenergibesparelse for kombinerede rum og brugsvandsanlæg regnes i det efterfølgende for 4,5 MWh, svarende til et anlæg på 15 m<sup>2</sup> og en nettoydelse på 300 kWh/m<sup>2</sup>.

Andre anlægstyper kan være campingpladsanlæg for brugsvands og svømmebadsopvarmning, korntørringsanlæg, industrianlæg mm. Derudover kan solvægge til forvarmning af luft være aktuelle visse steder.

Det i praksis anvendelige potentiale for individuelle solvarmeanlæg er afhængigt af økonomi og til dels placeringsmulighederne for solfangerne. Der vil således være en del bygninger, som af orienterings og æstetiske årsager (fredede bygninger) ikke vil være velegnede.

### **Solcelleanlæg (PV):**

Solcelleanlæg kan som for solvarmeanlæg opdeles i store kollektive anlæg og individuelle anlæg.

Store kollektive anlæg kan placeres, hvor der er egnede pladsforhold i nærheden af det offentlige elnet. Under danske forhold kan et nettilsluttet anlæg yde op til 1 kWh for hver installeret watt (krystallinske). Udover at fremtræde som egentlige kraftværker, kan kollektive anlæg eksempelvis opstilles som støjværn langs veje eller som overdækninger på parkeringspladser etc. Der sættes store beløb på udviklingen af solceller og prisen pr. installeret kWp er stadig faldende. Til trods herfor er den største hindring for udbredelsen af solceller stadig den høje pris.

Individuelle anlæg kan være nettilsluttede anlæg placeret på eller i forbindelse med en bolig. Anlægget leverer direkte el til husholdningen, mens den overskydende el sælges til elnettet. Anlæggene har typisk en størrelse på 10

20 m<sup>2</sup> med en installeret effekt på 1-2 kWp og vil have en årlig ydelse på 1-2 MWh pr. år. Ud over anlægsprisen kan det forholdsvis store areal være en begrænsende faktor.

### **Biomasse:**

Mængden af biomasse til energiformål på Samsø er opgjort i nedenstående tabel. For nærmere oplysninger om de enkelte ressourcer henvises til bilagene. Biomassen vil være anvendelig til biogasproduktion, varmeproduktion, forgasning og i nogle tilfælde evt. til etanolfremstilling eller lignende.

Kilde	Biomasseressourcer, bruttoenergipotentiale, TJ/år		
	Nuværende-potentiale	Nuværende-udnyttelses-grad, %	Fremtidigt uudnyttet potentiale
Husdyrgødning	33	36	32



Skove & læhegn (træ)	6	80	3
Halmoverskud	126	37	46
Lossepladsgas	22	0	22
Affald	4	44	6
Slam	2	0	2
Brakarealer	23	0	23
Kartoffeltoppe	16	0	16
SFL-områder	-	-	91
Haveaffald	1	0	1
I alt	233	28	242
<i>Biomasseressourcer på Samsø i bruttoenergipotentiale</i>			

Af biomasseressourcerne udnyttes i dag ca. 80 TJ, svarende til 28 % af det nuværende potentiale. Af det uudnyttede biomassepotentiale udgøres ca. halvdelen af overskudshalm og resten af en lang række andre ressourcer, som i dag er tilgængelige og direkte kan udnyttes. Det gælder f.eks. for brakarealer og kartoffeltoppe, hvor man på de eksisterende arealer blot kan gå i gang med at dyrke energiafgrøder eller udnytte ressourcen, hvis der er noget at anvende biomassen til.

Af andre ressourcer, der kunne bidrage til potentialet, kan nævnes madaffald fra storkøkkener og tang. Disse ressourcer er dog ikke medtaget i opgørelsen. Den første fordi den givetvis er ubetydelig, og den sidste fordi der ikke findes tilgængelige data.

Hvad angår de fremtidige ressourcer, er der foretaget en opskrivning af mængden af husdyrgødning, begrundet i en forventet øget produktion af slagtesvin, som man i længere tid har arbejdet på at etablere, og som nu ser ud til at blive en realitet i den nærmeste fremtid.

Ligeledes er sket en opskrivning af overskudstræ fra skove og læhegn. Denne opskrivning skyldes først og fremmest, at mængden af læhegn udvides betragteligt, da dette kan ske med flere samtidige positive effekter, såsom større udbytter på marker på trods af et reduceret areal (specielt grøntsager), reduceret energiforbrug til opvarmning af fritliggende huse og

forbedrede levevilkår for den vilde flora og fauna. Derimod er mængden af overskudshalm nedskrevet p.g.a. en forventning om reduceret kornareal og øget anvendelse af halm i landbruget.

Affaldsmængden er opskrevet primært med en forventning om kildesortering af husholdningsaffald i fremtiden, så den grønne fraktion kan bruges til biogasproduktion, samt etablering af flotationsanlæg (fedtfang) på slagteriet.

Inddrages særligt følsomme landbrugsområder (SFL områder) til dyrkning af energiafgrøder kan den fremtidige biomasseproduktion til energiformål blive forøget ganske betragteligt. En sådan produktion kan dog kun forventes etableret, hvis den kan konkurrere med traditionelle landbrugsafgrøder.

### **Vindenergi:**

Der er et meget stort vindpotentiale på Samsø, hvilket bl.a. fremgår af Århus Amts kortlægning af vindressourcerne foretaget i 1985, der viser at store områder både på den nordlige og den sydlige del af øen tilhører de bedst "energiklasser".

Vindpotentialet på land begrænses overvejende af egnede placeringsmuligheder, idet der er en hel række planlægningsmæssige hensyn, som spiller ind. Det er f.eks. hensyn til natur og landskab, der gør, at nordøen af Samsø ønskes friholdt for møller.

### Store møller

Baseret på erfaringer fra vindmøllerne opsat på øen samt beregninger fra vindmøllefirmaer kan det forventes, at en 600 kW mølle i et normaltår vil producere ca. 1.500 MWh og en 750 kW mølle ca. 1.600 MWh på en landplacering på øen med en middelvindhastighed på 6,6 m/s.

Udover landplaceringer kan der være muligheder for placering i forbindelse med molebyggeri. Her har bl.a. en mole ved Sælvig været på tale, og endelig er der et meget stort vindmøllepotentiale i de lavvandede områder vest og sydvest for Samsø, hvor der er placeringsmuligheder for store parker med møller i MW

størrelsen. Havplacerede møller på 1,5 MW vil her kunne producere op til 4.800 MWh/år.

### Husstandsmøller

Husstandsmøller defineres som små møller, hvis primære funktion er at levere energi til egen husstand og med en max. effekt på 25 kW. Desuden må højden ikke overstige 25 m og diameteren på rotoren max. være 13 m. Møllerne kan enten være elproducerende tilsluttet nettet eller varmeproducerende gennem en elpatron eller el radiatorer. Desuden findes der rent varmeproducerende møller. Udvalget for husstandsmøller har vurderet (1995), at det på baggrund af et scenarie på 10 års udbygning vil være realistisk at sigte mod en udbygning til 3000 husstandsmøller i år 2003 på landsplan. Det svarer til en installeret effekt på 40 - 50 MW. Det realiserbare potentiale for husstandsmøller anses dog for at være langt

større. I det følgende regnes den gennemsnitlige ydelse fra husstandsmøllerne til 35 MWh/år pr. mølle svarende til en 11 kW vindmølle placeret i ruhedsklasse 2 - 3. Den største begrænsning i udbredelsen af husstandsmøller er de visuelle barrierer.

### **Varmepumper:**

Varmepumpeanlæg kan omsætte solenergien fra udeluften eller jorden til bl.a. opvarmning af bygninger. Den nødvendige eltilførsel vil ske fra vindkraft og solcelleanlæg. Potentialet er nærmest ubegrænset, men vil på Samsø primært blive anvendt til individuel opvarmning af boligerne i store dele af energidistrikt 80.

Store varmpumpeanlæg kan indgå i forbindelse med udnyttelse af spildvarmen fra industrier og lignende. Endvidere kan store anlæg indgå i kombination med andre vedvarende energianlæg ved kollektive varmeforsyningsanlæg.

### Individuelle anlæg

Udenfor de kollektivt forsynede områder vil en stor del af boligerne, mindre virksomheder og lignende blive opvarmet med varmpumper. En del af disse anlæg vil kunne kombineres med solvarmeanlæg (klimasol), således at solvarmen overtager varmtvandsforsyningen om sommeren og ellers supplerer i opvarmningssæsonen. Endvidere er der på øen ca. 70 landbrugsbedrifter, hvor der kan installeres staldvarmeanlæg. De 20 af disse bedrifter kan yderligere suppleres med mælkekøling.

Alt efter anlægstyper vil årsvirkningsgraden blive 3-4, men er i det efterfølgende sat til 3. Det nødvendige elforbrug, stammende fra VE anlæg samt den fortrængte fossile brændselsmængde, vil fremgå af de efterfølgende kapitler.

### Store anlæg

Større varmpumpeanlæg skal anvendes til opvarmning af virksomheder og institutioner i energidistrikt 80. Endvidere kan anvendelse af store varmpumpeanlæg være aktuelt ved virksomheder og institutioner i de kollektivt forsynede områder, hvis de har et stort afkast af opvarmet luft og spildevand. Årsvirkningsgraden er her sat til 4.

### **Andre energikilder:**

Andre mulige vedvarende energikilder som bølgeenergi og geotermi er blevet vurderet i forbindelse med kortlægningen.

Da bølgeenergi vurderes teknisk endnu at være på et forsknings og udviklingsstade, og udviklingshorisonten at være 20-25 år, samtidig med at det vurderes at være mindre interessant i de indre danske farvande, vil bølgeenergien ikke for øjeblikket blive inddraget i den videre planlægning.

Det samme gælder geotermi, som ifølge Energistyrelsens Udvalg om Geotermi omkostningsmæssigt vil kræve et årligt varmeforbrug fra mindst 10.000 husstande for at være rentabelt, og derfor ikke er aktuelt for Samsø.

## Nuværende VE udnyttelse

Der udnyttes både solenergi, vindenergi og biomasse på Samsø i mindre udstrækning for øjeblikket. De forskellige anlæg gennemgås her i kapitlet.

## VE anlæg, ydelse og dækningsgrad

På Samsø er der i dag installeret følgende større og mindre VE anlæg:

Type Antal	VE-anlæg på Samsø				
	Energi-kilde	Bio-masse-forbrug t/år	Brutto-energi-forbrug TJ/år	Nettovarme produktion TJ/år	Elproduktion MWh/år
<b>Biomasse:</b>					
Halmvarmeværk 1	halm	3.160	44,3	<sup>1)</sup> 40,7	
Indiv. halmfyr 11	halm	120	1,7	<sup>2)</sup> 1,1	
	kornaf.	85	1,8	<sup>3)</sup> 1,3	
Stokerfyr <sup>8)</sup>	træ	470	4,9	<sup>2)</sup> 3,2	
Brændeovne <sup>8)</sup>	gylle	23.000	<sup>4)</sup> 4,1	<sup>4)</sup> 1,2	<sup>4)</sup> 342
Biogasanlæg 1					
<b>Vind:</b>					
Vindmøller 6	vind				970
Husstandsmøller 5	vind				<sup>5)</sup> 175
	sol			<sup>6)</sup> 0,1	
<b>Sol:</b>					
Solvarmeanlæg 10	el			<sup>7)</sup> 0,7	
			0,3		- 75
<b>Varmepumpe:</b>					
Varmepumpeanl. 22					

I alt			57,0	48,1	1.412
VE anlæg på Samsø. Bruttoenergiforbrug, nettovarmeproduktion og elproduktion.					

- 1) Virkningsgrad 90 %, (excl. nettab).
- 2) Virkningsgrad 65 %.
- 3) Virkningsgrad 70 %.
- 4) Elproduktionen er kendt og på baggrund heraf er bruttonergi- og nettovarmeproduktionen beregnet med en elvirkningsgrad af motor 35 %, varmekoefficient 60 %, procesenergiforbrug 30 % af bruttoenergiproduktion. På baggrund af gødningsressourcen skulle anlægget imidlertid kunne producere en bruttoenergiproduktion på 11,7 TJ, en nettovarmeproduktion på ca. 3,6 TJ og en elproduktion på ca. 825 Mwh og lægger i hvert fald beslag på ressourcer i dette omfang.
- 5) Skøn. En del af produktionen kan i praksis være varme
- 6) Skøn.
- 7) Skøn. Anvendt effektfaktor for varmepumper 2½.
- 8) antal fyr og ovne kendes ikke, men forbruget kendes

## Dækningsgrad

Det totale nuværende nettovarmebehov er på ca. 232 TJ. I dag produceres ca. 35 TJ fra vedvarende ressourcer: sol, vind og biomasse, når der er foretaget fradrag for nettab for halmvarmeverket, hvilket svarer til en dækningsgrad på ca. 15 %.

Det totale nuværende elforbrug på Samsø er på 29.140 MWh. På øen produceres ca. 1.482 MWh, hvilket svarer til en dækningsgrad på 5,1 %.

## Ejerforhold og finansiering

Bortset fra halmvarmeverket er alle VE anlæg på Samsø privatejede. Halmvarmeverket er ejet af energiselskabet ARKE, men hæftelsen påhviler ARKE's varmekunder. Halmvarmeverket og det tilhørende net er finansieret med lån fra amtets frigørelsesfond og kommunegaranterede kreditforeningslån. Varmekunderne har betalt en tilslutningspris på kr. 100,00 og deres energibetaling anvendes til de variable omkostninger samt afdragelse af de før nævnte lån.

## Myndighedsbehandling, regionsplaner o.l.

I forbindelse med etablering af fjernvarmeværket og fjernvarmenettet var der et særdeles positivt samarbejde mellem Energiselskabet ARKE, Samsø kommune og Århus Amt, hvor kommunen og amtet var bevidst om de miljømæssige aspekter i at etablere et værk baseret på biobrændsler. Finansieringen viser i sig selv, at der er opbygget et positivt tillidsforhold til Energiselskabet ARKE som totalleverandør med CO<sub>2</sub> reduktion som et af de overordnede mål.

## Besparelspotentialet og energispareindsats

Ved planlægning af energiforsyningen til Samsø, er det et meget væsentligt aspekt at inddrage alle de besparelser, det er muligt at udføre inden energianlæggene etableres. Kapitlet gennemgår hidtidige energispareindsats, det mulige besparelspotentiale og hvordan dette potentiale realiseres.

Størrelsen af energisparepotentialet og hidtidig besparelsesindsats.

### Varme

Ved isoleringsarbejde og effektivisering af tekniske varme anlæg kan der forventes en besparelse på 21 % af varmebehovet på hele øen i gennemsnit for alle sektorer.

Anvendte procent varmebesparelser på de enkelte anvendelsesgrupper har været følgende:

Anvendelsesgrupper	Varmebesparelse i %
A1 Parcelhuse	20
A2 Tæt/lav boliger	20
A3 Stuehuse	30
B1 Etageboliger	20
C1 Kontor, service off.	20
C2 Kontor, service ej off.	20
D1 Fremst. virks. off.	20
D2 Fremst. virks. ej off.	10
E Døgninstitutioner, hospitaler	20
F Sommerhuse	10

Der opnås herefter følgende besparelsestal:

Distrikter	Nettovarmebehov TJ/år	Nettovarmebehov efter isolering TJ/år
11 Nordby	14,90	11,78
21 Onsbjerg	8,70	6,90

31,32,33,34 Tranebjerg	42,91	34,30
41 Brundby	9,80	7,76
51,52, Ballen	13,83	11,08
61 Besser	9,20	7,35
71,72 Kolby Kås	8,96	7,18
80 Åben land	123,48	96,36
I alt	231,78	182,71

#### *Nettovarmebehovet efter besparelse*

Nettovarmebehovet er opgjort på grundlag af energidata fra Varmeplanen for Samsø, baseret på BBR oplysninger. Der er så vidt muligt anvendt fremskrevne data for 1999. Nettovarmebehovet er opgjort for de enkelte energidistrikter og herunder anvendelsesgrupper. I Nettovarmeforbrugene indgår forbruget til varmt vand (0,09 GJ/m<sup>2</sup>). I den opsummerede tabel er energidistrikterne i Tranebjerg, Ballen og Kolby Kås lagt sammen.

De realistiske varmebesparelser til opvarmning er vurderet for de enkelte anvendelsesgrupper. Den procentvise besparelse er baseret på tal fra Forsyningskataloget. Der er i besparelserne regnet ud fra de i Varmeplanen opgjorte nettovarmebehov per m<sup>2</sup> bruttoareal for de forskellige anvendelsesgrupper sammenholdt med forbruget efter realistiske besparelser vurderet for de enkelte anvendelsesområder.

Der blev af Samsø Kommune for 5-6 år siden gennemført en varmebesparelser kampagne med henblik på at få gennemført energibesparende foranstaltninger i huse beboet af ældre mennesker. Sammen med et rådgivningsfirma tilbød Samsø Kommune assistance til ældre mennesker, der modtog varnehjælp fra kommune, med henblik på at få husene isoleret. Assistanzen omfattede vurdering af hvilke rentable investeringer, der skulle foretages samt indhentning af tilbud fra håndværkere. Der var ingen effekt af projektet. Kommunen vurderer, at på det tidspunkt var husejerne ikke interesserede i at investere i deres huse, idet de ikke følte sig sikre på udbyttet af investeringen.

EI

Energiselskabet ARKE's rådgivningsafdeling har med udgangspunkt i det



nuværende elforbrug for de kendte forbrugerkategorier anslået et realistisk, men ambitiøst mål for besparelser på 25 % i løbet af 10 år for hele øen fordelt på følgende forbrugskategorier:

Offentlige bygninger	15 %
Boliger:	40 %
Landbrug	20 %
Øvrige kunder	10 %
Nuværende elforbrug excl. opvarmning	Elforbrug efter besparelse excl. opvarmning
92,3 TJ/år	69,2 TJ/år

Energiselskabet ARKE har gennemført følgende energirådgivning:

Energirådgivning hos 6 erhvervskunder med en anvist besparelse på 513.000 kWh og en realiseret besparelse på 115.000 kWh.

Kampagne for sparemotorer

Oplysningskampagne om grønne afgifter

Temaarrangement for Samsø Husholdningsforening om elbesparelser hos danske familier med udgangspunkt i forsøget med samme tema.

Fire kampagner om sparepærer, hvoraf to har været direkte salg til specielt lave priser.

To spareskabskampagner, hvor af den ene bevirkede en bonuscheck for at udskifte den gamle "frådser".

Effekten af disse kampagner er det ikke muligt at kvantificere.

### Transport

Besparelser på fossile drivmidler til transportområdet kan ske dels gennem tekniske forbedringer/ændringer, dels gennem ændring af brugervaner og dels gennem organisatoriske tiltag. Besparelspotentialet er vurderet til følgende:

	Besparelser på fossile drivmidler	Besparelser i fossil energi TJ/år
Private	15 % besparelser ved løbende	6,0

personbiler og varebiler	fornyelse af bilpark	
Godstransport og anden servicekørsel	5 - 10 % besparelse ved køreteknik og vedligehold	3,0
Traktorer ved markarbejde	30 % besparelse ved ændret praksis for markbearbejdning	8,3
Busser	Forbedret kørselsteknik og energistyring	0,2
I alt		17,5

### *Besparelser i transportsektoren*

Der er ikke registreret særlige besparelsetiltag på transportområdet, bortset fra en renovering af færgen på ruten Kolby Kås Kalundborg. Det har ikke været muligt at få oplysninger på den opnåede besparelse.

### **Fremtidig besparelsesindsats, organisering og initiativtagere.**

#### Varme

Via energigrupperne på Samsø, vil der i samarbejde med håndværkerne og finansieringsinstitutter blive iværksat en kampagne for isolering af huse, virksomheder m.v. Energiselskabet ARKE vil/kan tilbyde at indgå økonomisk i en sådan kampagne.

#### El

I forbindelse med projekt VE Ø vil ARKE opprioriteret Samsø i sin rådgivningsindsats over for kunderne. Der er således planlagt en lang række initiativer for elbesparelser i følgende sektorer:

For boligkunder satses der på at få udskiftet de nedslidte hårde hvidevarer til nye energibesparende. Det forventes gennemført som et projekt mellem forhandlerer/installatører, fabrikanter/importører og Energiselskabet ARKE. Forsøgets formål er at påvise, at en fornuftig udskiftning giver en stor besparelse. Der kan kræves en form for tilskud for at få kunderne og hvidevareforhandlerne til at arbejde positivt for en forceret udskiftning. Energiselskabet ARKE skal tilrettelægge kurser for personalet i hvidevareforretninger. Hvis der er mulighed for det, kan hvidevaredatabasen ELDA anvendes i hvidevareforretninger for at give nuanceret rådgivning.

Energiselskabet ARKE skal samtidig informere og rådgive de enkelte kunder og borgergrupper om energimæssig korrekt anvendelse af elapparater belysning i boligen. Til brug for rådgivningen anvendes Energiselskabet ARKE's erfaring fra tidligere projekter om "Elbesparelser hos danske familier", der viste besparelser på 12 % ved generel information og 47 % ved

udskiftning af alle elapparater til de mest energibesparende. Der stiles mod en besparelse på 40 % af det normale elforbrug i boligerne.

For landbruget skal der ligeledes ydes en ekstra rådgivningsindsats. Der sigtes på den kendte rådgivning kombineret med inddragelse af landboforeningens konsulenter, fordi de har deres daglige gang på gårdene. Der satses ligeledes på at indføre energistyring hos alle landmænd. Der stiles mod en besparelse på 20 % på det samlede elforbrug inden for landbruget.

På alle offentlige bygninger gennemføres energirådgivning, energiledelse og energistyring. Der udarbejdes en energihandlingsplan for Samsø Kommune, der beskriver hvorledes der skal arbejdes på alle energiområder i kommunens bygninger. Der stiles mod en besparelse på 15 % af det nuværende elforbrug.

For alle øvrige elforbrugere som helhed stiles mod en besparelse på 10 %.

Opgørelse af besparelserne kan følges i ARKE's kundedatabase. Væsentlige nye elkunder eller ekstraordinære stigninger i enkelte kategorier modregnes før opgørelse af de realiserede elbesparelser.

### Transport

Inden for den privat persontransport anslås, at der vil kunne opnås en besparelse på 5-10 % af benzinformbruget gennem intensive kampagner for kørselsteknik, motorjustering og dæktryk.

For buschauffører gennemføres kurser i energirigtig kørsel i samarbejde med et AMU Center, og der indføres stram styring af energiformbruget på busserne. Ud fra erfaringer med 50 lastvognschauffører i Grenaa viste det sig, at der kan forventes en besparelse på 5-10 % af energien, d.v.s. 4.- 8.000 l dieselolie årligt alene på busruten på Samsø. Samsø Energiselskab vil gå i dialog med Svidts Rutebiler, som har koncession på busruten, med henblik på at få vognmanden til indføre energiregnskab for busdriften.

En anden måde at spare på transportenergien til busserne er ved at ændre på busservicen. Vurderet ud fra passagertællinger, er der formodentlig mulighed for at lade visse dele af ruten betjene af minibusser på tidspunkter af døgnet og i perioder af året, hvor der normalt ikke er ret mange passagerere, d.v.s. hverken skoleelever eller turister. Ud fra erfaringer fra andre kommuner vil en tilpasning af buskapaciteten til det aktuelle behov kunne medføre en samlet besparelse på energiformbruget på ca. 25 %. Dette vil kræve ekstraordinære investeringer i minibusser hos busselskabet, hvilket næppe er realistisk på Samsø, da busserne ikke kan bruges til andre formål, når de erstattes af minibusser. Som alternativ hertil kan der arbejdes med at etablere et samarbejde mellem busselskabet og taxavognmændene på øen, så disse kan overtage særligt tyndt belagte rutetidspunkter med minibusser/telebuser/taxaer. Overvejelser herom skal indgå i overordnede politiske overvejelser med hensyn til den kollektive trafikbetjening og kræver en nærmere afdækning af behovet

### Energistyring ved godstransport

Vognmandsfirmaerne opfordres til at lade deres chaufførere deltage i kurser om energirigtig kørselsteknik. Der skal arbejdes på at lade AMU Center Djursland afholde kurser i energiøkonomisk kørselsteknik på Samsø. Vognmændene indfører desuden systematisk vedligehold af bremses, dyser m.v. for at mindske energiforbruget. Endelig indføres der en stram energistyring af dieselforbruget på den enkelte lastbil. En fokusering på disse områder vil erfaringsmæssigt kunne give en energibesparelse på 5-10 % af dieselolien.

### Organisering af godstransport

P.g.a. af en delvis u hensigtsmæssig distribution af gods på Samsø, kunne der tages initiativ til at effektivisere godstransporten. Der gennemføres en workshop for vognmænd på Samsø for at intensivere samarbejde om transportopgaver, dels til og fra øen og dels på Samsø. Der er en stor transport af stykgods til og fra Samsø, som er opdelt på nogle få vognmænd.

Der er allerede et vist samarbejde mellem vognmændene på øen, men der vil være besparelеспerspektiver i at øge dette samarbejde så transport til og fra Samsø og distribution på øen foregår mere effektivt.

Fragtmandskørsel fra henholdsvis Jylland og Sjælland kunne organiseres således, at det ind og udgående gods bliver koordineret mellem vognmændene. Herved undgås dobbeltkørsel, som forekommer i dag. To fragtmænd kører således på hele øen for at aflevere og indsamle gods. Hvis de to fragtmænd mødtes på en central og byttede rundt på gods, således at en lastbil kun skulle på nordøen og en anden kun på sydøen, ville der kunne opnås store besparelser på dieselforbruget.

Der foregår desuden en omfattende paralleltransport af is, øl/vand, aviser m.v. En holdningsændring til denne distribution, d.v.s. samarbejde mellem leverandørerne om distributionen, vil givet kunne nedsætte transportomfanget med tunge lastbiler, som ikke alene forbruger meget dieselolie, men også belaster vejnettet.

Denne koordinerende indsats kræver en stor holdningsændring hos øens vognmænd. Det må derfor antages, at ideen skal have nogle års modningstid. Samsø Kommune kunne fremskynde udviklingen ved at kræve, at godsdistribution sker koordineret af hensyn til energiforbruget og vejbelastning.

Omfanget af besparelser er svært at anslå, da vognmændene ikke har tilgængelige data for aktuelt dieselforbrug specielt på Samsø, men en reduktion på 30 % er formodentlig ikke urealistisk.

### Madudbringning

Udbringning af mad til pensionister kunne evt. overgå til postvæsnets postbiler, som alligevel kommer rundt på øen til samtlige husstande dagligt. Der bringes mad ud til ca. 40-50 pensionister dagligt på hele øen. På søndage kan der anvendes den nuværende distributionsordning.

### Postudbringning

Postvæsnets ca. 500 km daglige kørsel kunne reduceres væsentligt ved at ændre på serviceniveauet. Der kunne opsættes grupper af postkasser langs hovedvejene eller postudbringning kunne ske til centrale punkter på øen, f.eks. købmanden/brugsen, hvor langt de fleste familier kommer forbi dagligt. Der kunne arbejdes med naboassistance i forhold til de personer, som ikke dagligt kommer til byen eller op til landevejen. Besparelsen kunne herved formodentlig blive ca. 50 % af transportenergien.

### Husdyrtransport

Af produktionsmæssige årsager foregår en stor transport af dyr til slagterier på fastlandet og ligeledes en transport af svin fra fastlandet til slagteriet på Samsø. Transporten til Samsø skyldes, at der p.t. ikke i dag produceres det tilstrækkelige antal slagtesvin til at opfylde produktionsnormen på Danish Crown's slagteri i Ballen. Der arbejdes fra forskellig side på at få skabt det tilstrækkelige produktionsgrundlag for slagteriet gennem udvidelse af svineproduktionen. Herved reduceres transportforbruget i denne produktion væsentlig.

Der er en økologisk kødproduktion på Samsø. De økologiske producenter ønsker svin og køer slagtet og solgt i detailhandlen på Samsø, så produktionen medfører mindst mulig transport. Der er p.t. forhandlinger med Danish Crown slagterikoncernen om at integrere slagting af økologiske svin og svin fra IPsvineproduktion på Danish Crowns slagteri i Ballen på Samsø.

### Transport i landbruget

Forsøg på Samsø på Center for Økologisk Landbrug og Alternativ Energi har vist, at den stærkt energikrævende pløjning også kan reduceres væsentligt i landbruget. Desuden kan en tilpasning af traktorernes størrelse til opgaverne, samt kurser i kørselsteknik for landmænd være med til at nedsætte energiforbruget. Der kan i alt forventes et reduceret energiforbrug til markarbejde mm. i landbruget på ca. 30 %.

### Overgang til elbiler

På længere sigt kan der desuden være perspektiver i overgang til elbiler. De mest optimistiske forventninger til elbilmarkedet i Danmark anslår, at ca. 10 % af person og varebiler vil være eldrevne i løbet af 10 år. Da Samsø er en ø uden fast forbindelse til fastlandet, er aktionslængden for de fleste biler i dagligdagen relativt begrænset. Mange biler forlader kun øen få gange om året. Det er derfor en oplagt mulighed med overgang til elbiler. Hertil kommer at ø samfund ofte er præget af, at bilparken generelt er ældre end på fastlandet. Det betyder, at en udskiftning af bilparken på Samsø til elbiler vil kunne medføre en større miljømæssig gevinst end på fastlandet. Afhængig af udviklingen på elbilmarkedet, vil det formodentlig være realistisk at forvente, at 50 % af private biler overgår til eldrift i løbet af 10 år. Anvendes disse forudsætninger vil besparelspotentiallet på benzinforsbruget være ca. 60 %, svarende til 40,3 TJ/år. Den nødvendige produktion af vindelektricitet til erstatning af benzinforsbruget vil være på 5,8 TJ/år.

Samsø Kommune vil tage første skridt i overgang til elbiler ved at investere i

kommunale køretøjer til hjemmeplejen. Der vil desuden blive taget kontakt med Postvæsnet med henblik på udskiftning af postbiler til elbiler. Efterhånden som elbilerne bliver udbredt, vil der i visse situationer, især i.f.m. ferier, være et behov for, at samsinge uden det store besvær vil være i stand til at kunne leje en benzinbil, der ikke er afhængig af ladestationer og aktionslængde (p.t. max 250 km per ladning).

Der skal desuden arbejdes med overgang til eldrift for andre motordrevne køretøjer, eksempelvis elknallerter og græsslåmaskiner, som findes på markedet i dag.

Der skal arbejdes med indførelse af eldrift for de to rutebiler, som er på Samsø permanent. Århus Amts Trafikafdeling, der udbyder ruten i koncession, er positiv over for ideen og ønsker at medvirke til gennemførelsen, såfremt der kan skaffes politisk opbakning fra Amtsrådet. Der er knyttet kontakt til importøren af Neoplanbusser med henblik på sponsorering/nedslag i prisen på et system med to elbusser og en ladestation. Etablering af et elbussystem vil få en meget stor spredningseffekt ved at opladestationen lokaliseres på havnen i Sælvig, hvor langt den største del af turisterne på Samsø har en ventetid på færgen, hvor de vil kunne se opladestationen og læse plancher om systemet. En overgang til elbusser vil reducere dieselforbruget med 3 TJ/år og give en forøget behov for vindmølleel på 0,7 TJ/år.

#### Transportforsøgsprojekter

Der etableres et kombineret forsøg med holdningsbearbejdning og teknisk tilpasning af motorkøretøjer inden for alle sektorer.

Der vil blive ansøgt om midler fra Transportrådet til at gennemføre et pilotprojekt om besparelespotentialer i transportsektoren på 1 år med deltagelse af 200 køretøjer.

Der gennemføres kampagne i samarbejde med lokale mekanikere og AMU Center Djursland's (Ring Djursland) køretekniske afdeling og FDM for mere energiøkonomisk kørsel og bedre vedligehold af motorkøretøjer ved justering af motor og opmærksomhed på dæktryk. I følge FDM forøges benzinforsøget med op til 20 %, hvis dæktrykket er forkert. Der skal desuden inddrages organisatoriske besparelesmuligheder i form af workshops mellem transportører på Samsø.

Der skal måles på udvikling i benzin/dieselforbrug per kørt km før og efter kampagnen. Pilotforsøget skal omfatte både private personbiler, lastbiler, busser og servicekøretøjer og traktorer.

AMU Center Djursland afholder efteruddannelseskurser for mekanikere til særligt at varetage målinger og justeringer af bilparken, således at mekanikerne kan deltage aktivt i kampagnen. Ligeledes holdes kurser i energirigtig kørselsteknik for chauffører.

## Udbygningsmuligheder for vedvarende energi

Energiforbruget på Samsø er som i hele landet meget stort, og skal det på sigt baseres 100 % på VE ressourcer, skal der meget tunge midler i anvendelse.

Det enkleste (og økonomisk og økologisk bedste ?) ville givetvis være at opsætte tilstrækkeligt mange vindmøller på land og på vand og omstille så stor en del af energiforbruget som muligt til at være elbaseret. Men dels er det ikke ønskeligt af landskabelige grunde med så mange møller på land, og på vandet vil man også hurtigt kunne løbe ind i problemer med bl.a. naturbeskyttede områder, og dels er det en udtrykkelig hensigt, at projekt VE-Ø skal være et udstillingsvindue, hvor forskellige teknologier kan demonstreres.

Der er derfor i udbygningsplanerne satset meget på udnyttelse af lokale biomasseressourcer især i kollektive, men også delvist i individuelle anlæg. For individuelle anlæg anvendes desuden i stor udstrækning solvarme og varmepumper (Klimasol, vindkraftbaseret) til dækning af varmebehovet.

### Potentielle fjernvarmeanlæg

De følgende fjernvarmescenarier skal derfor, som ovenfor nævnt, ses på baggrund af ønsket om en stor udnyttelse af lokal biomasse i kollektive systemer, hvilket giver den mest effektive ressourceudnyttelse.

Systemerne er sammensat af stort set velkendt og afprøvet teknologi, men i to tilfælde dog med innovative elementer. Alle fire anlæg besidder en vis form for fleksibilitet ingen er bundet for tid og evighed til en enkelt ressource. To anlæg kan tværtimod udnytte mange forskellige (landbrugsbaserede) biomasser, og de to øvrige kan forholdsvis nemt konverteres til andet brændsel eller anden teknologi med tiden, hvis det skønnes hensigtsmæssigt.

Ses alle fire anlæg under ét, er fjernvarmeudnyttelsen meget ambitiøs, men kan dog med fordel etableres i etaper efter økonomisk gennemførlighed eller andre begrundelser. På trods af den kraftige udnyttelse rækker biomasseressourcerne i de nye fjern og kraftvarmesystemer dog ikke længere end til at dække ca. 45 % af nettovarmebehovet (efter varmebesparelser) og ca. 30 % af elforbruget (efter elbesparelser), eller i alt ca. 15 % af det totale nuværende bruttoenergiforbrug.

Et problem er det imidlertid, at man med kraftige varmebesparelser i boligmassen i praksis forringer varmeværkernes forretningsgrundlag. Investeringer i besparelser mindsker direkte indtjeningsgrundlaget (og bliver på den måde en dobbeltudgift). Til gengæld rækker ressourcerne noget længere, (og en mindre del skal til gengæld skaffes fra sol og vind) og indeklimaet forbedres.

For at udnytte de lokale biomasseressourcer m.m. optimalt er der i det følgende nærmere skitseret fire muligheder for etablering af nye barmarks fjernvarme og kraftvarmeanlæg.

Kun for enkelte af de implicerede landsbysamfund er nettovarmebehovet kendt. For de øvrige er behovet vurderet på baggrund af en optælling af bygninger.

Nettovarmebehovet er regnet efter varmebesparelser, og der er regnet med ca. 30 % nettab. Reservelasten til de 4 anlæg kan etableres med elkedler forsynet fra vindmøllerne. Der er desuden regnet med 100 % tilslutning fra bygninger beliggende langs fjernvarmenettet, hvilket vurderes at være nødvendigt for at kunne opnå en acceptabel økonomi (jvf. bl.a. diskussionen vedr. besparelser ovenfor).

<p>"Perlerækken"</p> <p>Sælvig - Onsbjerg -</p> <p>Tanderup- Pillemark -</p> <p>Hårdmark - Kolby -</p> <p>Kolby Kås</p>	<p><i>Ideoplæg:</i></p>	<p><i>At udnytte oliebaseret overskudsvarme, som er vanskelig at erstatte med biobrændsler, kombineret med termofil biogasproduktion (hygiejnisering) af organisk affald, incl. deponeret affald (lossepladsgas), og gylle i et husdyrtæt område. Biogasanlægget kan omsætte mange forskellige biomasser</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fra Sælvig til Kolby Kås etableres fjernvarmehovedledning, som forbinder ovenstående landsbysamfund. Der etableres akkumuleringstanke i Sælvig og Kolby Kås til opsamling af kølevarme fra færgerne. Mængden af opsamlet varme er bl.a. begrænset af størrelsen af færgernes ballasttanke og antal ankomster til havnene. Ved Pillemark udnyttes lossepladsgas fra den nu nedlagte losseplads, og gassen omsættes i kraftvarmeenhed fælles med et biogasanlæg baseret på gylle og affald. Desuden etableres et flisfyr ved biogasanlægget til spidslast. Placering af biogasanlæg ved Pillemark hænger sammen med dels lokaliseringen af lossepladsen, og dels at der her findes en forholdvis stor koncentration af gødning.

Nettovarmebehovet incl. nettab er ca. 44,8 TJ. Længden af hovedledningen er ca. 9½ km og antallet af stikledninger og husinstallationer er ca. 530 stk, samt 1 erhvervsvirksomhed. Tilslutningseffekten er ca. 6,5 MW.

#### Færgevarme

Ved udnyttelse af overskudsvarmen fra færgerne benyttes ballasttankene, der på Hou Sælvig ruten er på 50 m<sup>3</sup> og på Kolby Kås.Kalundborg ruten er på 150 m<sup>3</sup>. Disse tanke er, sammenholdt med det antal gange færgerne anløber Samsø, rigeligt til at transportere den til rådighed værende overskudsvarme. De to færgeruter bruger stort set den samme mængde dieselolie pr. år, ca. 1000 m<sup>3</sup>, og kan, når forbruget sammenholdes med antal anløb og ballasttankenes størrelse, levere stort set samme varmemængde, ca. 0,7 -0,8 TJ pr. måned. Om sommeren er belægningen på færgerne dog så stor, at ikke hele ballastvolumet udnyttes, og på trods af flere ugentlige anløb er derfor regnet med samme



varmetransport i alle årets måneder. I alt udnyttes 18 TJ pr. år, hvilket svarer til ca. 25 % af bruttoenergiindholdet i den forbrugte mængde dieselolie.

#### Lossepladsvarme

Den indvundne gas omsættes i kraftvarmemotor og kølevandet anvendes som fjernvarme. Varmeproduktionen fra lossepladsgas andrager i alt ca. 6,0 TJ pr. år. El produktionen fra lossepladsgas udgør ca. 1.100 MWh/år.

#### Biogasvarme

Til produktion af en nettovarmemængde på 6,8 TJ pr. år i kraftvarmeenhed skal anvendes ca. 32.000 t biomasse (fortrinsvis gylle, men også eksisterende affaldsressourcer), svarende til ca. 88 t pr. dag i gennemsnit, når der er indregnet et procesvarmeforbrug på ca. 30 % af bruttoenergiproduktionen. Elproduktionen fra gylle m.m. andrager årligt ca. 1.800 MWh.

#### Flisvarme

Til dækning af mellem og spidslast etableres et flisfyr. Med en virkningsgrad på 90 % skal der derfor årligt anvendes ca. 1.750 t flis, når ca. 1 TJ (netto) fås fra afbrænding af kornafrensning.

#### Overskudsvarme

I sommermånederne vil der være et mindre overskud som enten må afblæses eller evt. sendes via ny fjernvarmeledning til Tranebjerg, hvor det vil kunne fortrænge halmvarme (ca. 300 t halm/år).

"Halm og varmepumpe" Ballen - Brundby - Permelille - Ørby	<i>Ideoplæg:</i>	<i>At udnytte den lettest tilgængelige og største biomasseressource på en enkel og velkendt måde. Anlægget kombineres med udnyttelse af overskudsvarme fra Danish Crown og Samsø Konservers. Anlægget kan evt. konverteres til forgasning, når teknologien er bedre udviklet.</i>
-----------------------------------------------------------------	------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Der etableres fjernvarmenet til forbindelse af ovennævnte landsbyer samt et halmvarmeværk placeret f.eks. ved Brundby. Desuden etableres varmepumper ved erhvervsvirksomhederne til udnyttelse af overskudsvarmen. Evt. kan halmvarmeværket i Tranebjerg udvides til også at dække dette fjernvarmeområde. Ved en egentlig forprojektering bør der regnes nærmere på, om det kan betale sig at medtage det forholdsvis beskedne varmemarked i Permelille og Ørby.

Nettovarmebehovet incl. nettab er ca. 47,4 TJ pr. år. Tilslutningseffekten er ca.

6,3 MW og antallet af stik og husinstallationer ca. 435 stk, samt tre tilslutninger af erhvervsvirksomheder.

Biomasseomsætning, som udelukkende er halm, er på ca. 3.300 t pr. år.

<p>"Kombineret biogas" Besser - Langemark - Torup - Østerby</p>	<p><i>Ideoplæg:</i></p>	<p><i>At udnytte kløverbiomasse og andre landbrugsbaserede biomasser ved mesofil biogasproduktion med sæsonvarierende organisk omsætning. Anlægget kan udnytte mange forskellige biomasser.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Der etableres biogasanlæg ved Langemark med fjernvarmenet til ovenstående landsbyer. Ved konkret forprojektering bør der regnes på om forsyning af det mindre varmemarked i specielt Østerby kan betale sig.

Desuden etableres flisfyrt til spidslastforsyning. Biogasanlægget omsætter gylle og en del kløvergræs fra brakarealer som grundlast. Til dækning af mellemlast belastes anlægget hårdere med ensileret kløvergræs og kartoffeltoppe. Flisfyret leverer spidslasten. Nettovarmebehovet incl. nettab er ca. 17,6 TJ. Længden af hovedledningen er ca. 5 km, og antallet af stikledninger og husinstallationer ca. 198 stk. Tilslutningseffekten er ca. 2,4 MW.

<p>Biomasseomsætning:</p>	
<p>Gylle:</p>	<p>ca. 8.400 t/år, ca. 23 t/d</p>
<p>Kløvergræs frisk og ensileret:</p>	<p>ca. 2.000 t TS/år</p>
<p>Kartoffeltoppe ensileret:</p>	<p>ca. 1.300 t TS/år</p>
<p>Træflis:</p>	<p>ca. 455 t/år</p>
<p>Elproduktion fra motorgenerator:</p>	<p>ca. 3.920 MWh</p>

<p>"Flis og solvarme" Nordby - Mårup</p>	<p><i>Ideoplæg:</i></p>	<p><i>At beskytte Særligt Følsomme Landbrugsområder ved skånsom produktion og udnyttelse af energipil i et simpelt forbrændingsanlæg. Anlægget kombineres med et stort solvarmeanlæg, hvilket vil mindske arealkravet til dyrkning af energipil. Når teknologien er bedre udviklet kan anlægget let konverteres til et forgasningsanlæg og bidrage til</i></p>
----------------------------------------------	-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		elproduktionen.
--	--	-----------------

Der etableres flisvarmeværk ved Nordby og fjernvarmeforsyning til Mårup.

Nettovarmebehovet er ca. 20,9 TJ. Længden af hovedledningen er ca. 2½ km og antallet af stikledninger og husinstallationer ca. 314 stk. Tilslutningseffekten er ca. 3,9 MW. Biomasseomsætning, som udelukkende er flis, er på ca. 1.860 t/år

### Økonomi

Nedenfor er økonomiske forhold for de fire skitserede (kraft)varmeværker opstillet i oversigtstabel. Det skal understreges, at der kun er tale om overslag, der kan give et fingerpeg om hvorvidt projekterne er værd at arbejde videre med, da nogle priser er skønnede. Ved nærmere rentabilitetsanalyser bør det bl.a. vurderes om visse perifere landsbysamfund skal medtages i fjernvarmesystemet eller ej.

Anlæg	Økonomiske forhold			
	Investeringmill. kr	Driftsudgifter 1000 kr	Indtægter 1000 kr	Simpel tilbage betalingstid år
"Perlerækken	51,7	2010	6500	11½
"Halm og varmepumpe"	36,4	1945	4568	14
"Kombineret biogas"	23,5	2690	3888	19½
"Flis og solvarme"	24,5	1215	2287	23

### *Økonomi for fire nye kollektive varmesystemer*

### Samlet biomasseudnyttelse

Nedenfor er den samlede udnyttelse af de tilgængelige biomasseressourcer opgjort ved udbygning af alle fire ovenstående fjernvarmesystemer.

Anlæg	Biomasseforbrug					
	Gylle t/år	Affald t/år	Flis t/år	Halm t/år	Kløver t TS/år	Kar.top t TS/år
"Perlerækken"	28200	3800	1750			
"Halmen"				3300		
"Biogassen"	8400		455			
"Flisen"			1860		2000	1300
I alt	36600	3800	4065	3300	2000	1300
Nuværende potentiale	66600	3800	300	*)3.300	2000	1300
Udnyttet mængde, %	55	100	100	100	100	100

*Biomasse udnyttelse ved kollektive varmesystemer. \*) Efter forbrug på Tranbjergværket*

Som det fremgår er alle tilgængelige biomasseressourcer udnyttet fuldt ud. Gylleressourcerne er dog større end forbruget. En del af overskuddet, som det ikke er økonomisk forsvarligt at flytte rundt på og udnytte i fællesanlæg, kan evt. anvendes på gårdbiogasanlæg, se under individuelle anlæg.

Hvad angår flis er forbruget betydeligt større end det tilgængelige potentiale. Det må dog formodes, at udbygges med fjernvarme i ovenstående landsbysamfund, vil en stor træmængde, der i dag anvendes i individuelle fyr, blive frigjort til den kollektive forsyning. Desuden kan der givetvis indsamles større mængder ved en effektiv sortering på deponiet. Den manglende mængde kan dog produceres dels via etablering af flere læhegn, dels via egentlig produktion af træflis i pileplantager. Arealbehovet hertil vil være maksimalt ca. 135 ha, svarende til ca. 25 % af SFL områderne.

Brattingsborg gods, der ejer alle betydende skovarealer på Samsø, er evt. interesseret i at indkøbe en flismaskine og stå for flisproduktionen, hvis der etableres (kraft)varmeværker på øen, bl.a. baseret på flis.

#### Tranbjerg Halmvarmeværk

Det eksisterende halmvarmeværk i Tranbjerg har et forbrug på ca. 3.160 t halm/år og en varmeproduktion på 11.310 MWh » 40,7 TJ. Værket anvender olie som reservelast, og forbruget er på ca. 23 m<sup>3</sup>/år, svarende til ca. 2 % af

bruttoenergiproduktionen. Værkets samlede virkningsgrad er således på ca. 90 %.

I alt har værket 240 tilsluttede forbrugere af 292 mulige (excl. elvarmeboliger), hvilket giver en tilslutningsprocent på ca. 82. Tilslutningseffekten er ca. 4 MW.

Selv i kolde perioder medfører døgnvariationen i varmeforbruget at kedelkapaciteten ikke udnyttes fuldt ud. Der er på døgnbasis en overskudskapacitet på 25 -30 %, som evt. kunne udnyttes til opvarmning i et andet varmedistrikt. Evt. kunne dette ske ved etablering af enstregenget pulsdrift med varmeakkumulatorer. På denne måde kan varmetransporten over længere afstande ske med et reduceret varmetab, samtidig med at overskudskapaciteten på den eksisterende kedel udnyttes.

Systemet kunne evt. etableres mellem Tranebjerg og "Halmen" i Ballen/Brundby, eller i forhold til "Biogassen" eller "Perlerækken".

## Varmeforsyning, det åbne land

Nettovarmebehovet for bygninger i det åbne land som ikke varmforsynes kollektivt er opgjort til 65,5 TJ/år.

<i>Nettovarmebehov efter varmebesparelser.</i>	TJ/år
Samlet nettovarmebehov efterisol.	182,7
Kollektivt varmforsynet	117,2
Individuel varmforsynet, det åbne land	65,5

Størstedelen af bygningerne i det åbne land varmforsynes i dag med individuelle oliefyr. Dertil kommer en del fritidshuse som hovedsagelig opvarmes med direkte elvarme. I scenariet for den fremtidige udbygning med V.E. forudsættes det, at størsteparten af varmforsyningen omlægges til en kombination af solvarmeanlæg og varmepumper. Elopvarmede sommerhuse kan for en dels vedkommende suppleres med små solvarmeanlæg for brugsvandsopvarmning. Desuden forudsættes, at en del små husstandsmøller er varmeproducerende. Endelig forudsættes, at der benyttes en del biobrændsel i form af brænde og kornafrensning.

<i>Fremtidig varmforsyning af det åbne land</i>	Nettovarme, TJ/år	Bemærkninger
Solvarme, komb.rum/brugsv.	2,6	
Solvarme, brugsvand	2,7	
Solvarme, sommerhus-brugsv.	1,4	
Husstandsmøller, varmeprod.	1,9	
Brændefyr/halmfyr	5,0	bruttoenergiforbrug ved virkn.grad 0,5 = 10,0 TJ/år
Kornafrensning, stokerfyr	1,3	bruttoenergiforbrug ved virkn.grad 0,7 = 1,8 TJ/år
Gårdbiogasanlæg	2,3	elproduktion = 2,3 TJ/år

Direkte el	8,7	elforbrug ved årsvirkn. 1 = 8,7 TJ/år
Varmepumper	39,6	elforbrug ved årsvirkn. 3 = 13,2 TJ/år
I alt, individuel det åbne land	65,5	

### Solvarmeanlæg

Af de i alt ca. 839 helårsbeboelser i det åbne land fravælges 300 bygninger af orienterings og bevaringsmæssige årsager som uegnede til at blive forsynes med solvarmeanlæg. Af de resterende 539 boliger forudsættes 30 % forsynet med kombinerede rum og brugsvandsanlæg (4,5 MWh/år pr. anlæg), medens de resterende 70 % forsynes med brugsvandsanlæg (2 MWh/år pr. anlæg). 50 % af de ca. 775 sommerhuse forudsættes forsynet med små solvarmeanlæg for brugsvand (1 MWh/år pr. anlæg).

### Husstandsmøller

Det vurderes at der er mulighed for placering af ca. 30 små husstandsmøller i det åbne land, typisk placeret ved landbrugsejendomme. Halvdelen, 15 stk. forudsættes at være varmeproducerende (35 MWh/år pr. mølle).

### Brændefyr

Det vurderes at der vil være ca. 10 TJ brænde og halm til rådighed i det åbne land. Brændet og halmen omsættes i fastbrændselskedler og brændeovne med en gennemsnitlig virkningsgrad på 0,5.

### Kornafrensning

Det vurderes, at der er 1,8 TJ til rådighed i form af kornafrensning. Denne energimængde nyttiggøres allerede i dag i stokerfyr installeret i forbindelse med stuehuse. Virkningsgrad 0,7.

### Gårdbiogasanlæg

En del af gylleressourcerne vil det ikke være rentabelt at udnytte i fællesanlæg p.g.a. for lange transportafstande. En større eller mindre del af denne restmængde kan derfor bedre udnyttes i gårdanlæg, og her med størst fordel på svinebrug, der har et stort varmebehov.

Det kan estimeres, at i alt ca. 15.000 m<sup>3</sup> gylle (halvdelen af den tiloversværende mængde) kan udnyttes i gårdanlæg (4 -5 anlæg). Biogaspotentialer heri er ca. 330.000 m<sup>3</sup>/år, svarende til en bruttoenergiproduktion på ca. 2.150 MWh/år. Omsat til kraftvarme giver dette basis for en nettoenergiproduktion på:

El: 640 MWh = 2,3 TJ/år

Varme (excl. 640 MWh = 2,3 TJ/år

procesvarme):

Investeringsbehovet til 5 anlæg vil være ca. 10 mill. kr.

#### Direkte elvarme

Størstedelen af de i alt 775 sommerhuse i det åbne land forudsættes opvarmet med el. Opvarmningsbehovet er beregnet til samlet 6,5 TJ/år. Herfra skal trækkes tilskuddet fra solvarmeanlæggene på 1,4 MWh/år. Desuden vurderes, at ca. 50 helårsbeboelser forsynes med direkte elvarme, i alt 3,6 TJ/år.

#### Varmepumper

Det resterende varmebehov i det åbne land forudsættes opvarmet v.hj.a. varmepumper i form af jordvarmeanlæg, staldvarmepumper og luft til vand anlæg. En del af disse anlæg kombineres med solvarme (KLIMASOL). Den gennemsnitlige årsvirkningsgrad fastsættes til 3.



## Elforsyning

Det fremtidige elforbrug kan opgøres til:

Samlet fremtidige elforbrug.	Elforbrug, TJ/år
Elforbrug efter besparelser, excl. opvarmning	69,2
Proces til varme i industri	2,9
Eloppvarmning i boliger	8,7
Varmepumper i boliger	13,7
Elbiler til vare- og privattransport	5,8
Eldrevne busser	0,7
Nettab	5,0
I alt	106,0

### Fremtidige elforsyningskilder:

#### Solcelleanlæg

Den fremtidige udbredelse af solcelleanlæg vil være stærkt afhængig af anlæggenes fremtidige pris/ydelses forhold. Det kan forventes, at der sker en halvering af anlægsydelsen indenfor de næste 5 - 10 år. Samtidig regnes der med, at en del af tilskudsydelserne fra solvarmeanlæg overføres til solcelleanlæg. Under disse forudsætninger forventes der at blive opsat 20 anlæg på offentlige bygninger, 50 anlæg på private boliger samt et stort kollektivt anlæg.

<i>Ydelse og investering for solcelleudbygning.</i>	installeret effekt kWp	antal	samlet installeret effekt	Ydelse TJ/år	Investering (år 2005) mill. kr.
-----------------------------------------------------	------------------------	-------	---------------------------	--------------	---------------------------------

			kWp		
Offentlige bygninger	4,0	20	80	0,26	2,4
Private boliger	1,5	50	75	0,24	2,3
Kollektive anlæg	30,0	1	30	0,10	0,8
I alt	35,5			0,6	5,5

### Husstandsmøller

Det forudsættes, at over en 10 årig periode opsættes 15 stk. små elproducerende husstandsmøller med en gennemsnitlig ydelse på 35 MWh. Dette giver en samlet årlig ydelse på 1,9 TJ. Investeringen andrager 3,8 mill. kr.

### Gårdbiogasanlæg

Elproduktionen fra de 4 -5 gårdbiogasanlæg andrager 2,3 TJ/år.

### Store biogasanlæg

De to store biogasanlæg som indgår i den kollektive varmforsyning har en årlig elproduktion på 24,5 TJ.

### Landplacerede vindmøller

Til forsyning af Samsø med den nødvendige mængde elektricitet skal der opsættes 15 stk. 750 kW møller med en forventet produktion på 86,4 TJ/år.

### Havplacerede vindmøller

Der placeres 15 stk. vindmøller på havet ud for Samsø. Møllerne skal være af størrelsesordenen 1,5 MW, og er beregnet til at kunne producere 72.000 Mwh/år, svarende til 244,8 TJ/år. Denne produktion svarer til den energimængde, der ikke er mulighed for at konvertere til vedvarende energi. Det drejer sig overvejende om transportenergi.

### Elproduktionen i fremtiden

Af tabellen fremgår, at vindmøller står for størstedelen af den fremtidige elproduktion og biogasanlæggene bidrager med en mindre produktion.

<i>Den fremtidige elproduktion</i>	Elproduktion TJ/år
------------------------------------	--------------------

Solcelleanlæg	0,6
Husstandsmøller	1,9
Gårdbiogasanlæg	2,3
Store biogasanlæg	24,5
Landplacerede vindmøller	86,4
Havplacerede vindmøller	259,2
I alt	374,9

### Transport

Som nævnt i kapitel 1.1.5 er det nuværende bruttoenergiforbrug til transport opgjort til 310,3 TJ/år. Besparelserne beskrevet i kapitel 1.4.1 er opgjort til 17,5 TJ/år fortrinsvis ved fornyelse af en del af bilparken, samt bedre vedligehold og kørselsteknik.

Derudover skal der ske en overgang til elbiler, og her er der i kapitel 1.4.1 vurderet, at 50 % af privatbilerne konverteres til elbiler. Det vil give en reduktion i benzinforsbruget på 40,3 TJ/år, som konverteres til 5,8 TJ/år vindmølleel. Desuden kalkuleres med et elbussystem, som vil reducere dieselolieforbruget med 3 TJ/år, som konverteres til 0,7 TJ/år vindmølleel.

Det fremtidige forbrug af fossil energi i transportsektoren, incl. færgetransport bliver derfor  $(310,3 - 60,8)$  TJ/år = 249,5 TJ/år, svarende til en reduktion på ca. 20 %. Til dækning af dette fossile energiforbrug er i den vedvarende energiplan medtaget 15 stk. havplacerede 1,5 MW vindmøller, som vil kunne producere 244,8 TJ/år vindmølleel.

## Økonomi

I økonomiafsnittet omtales forhold om merinvesteringer, virkningerne på den lokale økonomi og beskæftigelse, den økonomiske model samt mulighederne for at hjemtage eksterne støttemidler.

### Investeringer og tilskud

I opgørelsen over de nødvendige investeringer i forbindelse med en omlægning til vedvarende energianlæg på Samsø er medtaget de investeringer, som vedrører nødvendige merinvesteringer. Der er således ikke medtaget investeringer, som alligevel ville være foretaget uafhængigt af en omlægning af energiforsyningen.

I opgørelsen er alle beløb excl. moms.

	Samlede investering uden tilskud, mill. kr.	Besparelse /årmill. kr.	Simpel tilbagebetalingstid, år	Nødv. tilskud for at opnå simpel tilbagebetalingstid på ti år, mill. kr
Varmebesparelser	41,2	7,0	5,9	0
"Perlerækken"	51,7	4,5	11,5	6,7
"Halm og varmepumpe"	36,4	2,6	14	10,4
"Kombineret biogas"	23,5	1,2	19,6	11,5
"Flis og solvarme"	24,5	1,1	22,3	13,5
Individ. solvarme	21,5	1,4	15,4	7,5
Kollektive solceller	0,8	0,01	55,2	0,7
Gårdboigasanlæg	10	0,33	30,5	6,7
Individ. varmepumper	42,2	3,61	11,7	6,1
Individ. solceller	4,7	0,1	45,7	3,7
Husstandsmøller	6,6	0,52	12,7	1,4
Landplac. møller	77,4	11,35	6,8	0

Havplac. møller	247,5	32,62	7,6	0
I alt	588	66,34		68,2

### *Opgørelse over merinvesteringerne i energiforsyningssystemet*

Der er regnet med en energipris for el på 0,88 kr. pr. kWh. for beregninger som vedrører privatforbrugere. Ved olieforbrændning er energiprisen pr. kWh fastsat til 0,52 kr. regnet ud fra en pris på 3,64 kr. pr. liter og en årvirkningsgrad for de individuelle oliefyriansanlæg på 0,7. Afregningsprisen for elproducerende anlæg er sat til (28,31 + 10 + 17) øre = 55,31 øre pr. kWh.

I investeringsbeløbene er ikke medregnet de tilskud som pt. kan opnåes fra offentlig side. I kolonnen "Nødvendige tilskud for at opnå en tilbagebetaling på 10 år" er angivet det tilskudsbeløb som anses for nødvendigt for at der kan opnåes en tilstrækkelig attraktiv brugerøkonomi. En del af beløbet vil allerede være dækket af eksisterende tilskudsordninger. Dækning af tilskudsbeløb ud over de eksisterende ordninger søges dækket gennem ekstraordinære ordninger fra centralt hold, samt gennem EU midler og fonde.

De angivne investeringer forudsættes at blive foretaget over en 10 årig periode. De kollektive varmforsyningssystemer forventes at blive udført et ad gangen, således at arbejdskraften umiddelbart kan overføres fra anlæg til anlæg.

#### Varmebesparelser

De samlede varmebesparelser er opgjort til (231,8 -182,7) TJ = 49,1 TJ. Besparelsen opnåes hovedsagelig gennem efterisolering og udskiftning af vinduer. Bolig/bygningsmassen vurderes gennemgående at være ældre end landsgennemsnittet. På grundlag af Forsyningskataloget, er den gennemsnitlige udgift pr. sparet GJ sat til 840 kr. Den samlede investering for at opnå en besparelse på 49,1 TJ bliver således 41,24 mill. kr. Ved beregningen af besparelsen er benyttet energiprisen ved olieopvarmning (0,52 kr/kWh.). Den samlede besparelse andrager således 7,01 mill. kr pr. år.

#### Fjernvarmesystemerne

Investeringerne og besparelserne i de fire nye kollektivt fjernvarmeforsynede områder, Perlerækken, Halm og varmepumpe, Kombineret biogas og Flis og solvarme, er beskrevet nærmere i afsnittet Potentielle fjernvarmeanlæg.

#### Individuel solvarme

Der forudsættes opført 377 brugsvandsanlæg til en pris af 24.000 kr. pr. stk. og med en besparelse på 500 liter pr. anlæg pr. år svarende til 1.600 kr. De 162 kombinerede rum og brugsvandsanlæg er fastsat til en pris på 60.000 kr. pr. stk. Den årlige besparelse pr. anlæg er beregnet til 2.900 kr. De 388 anlæg til fritidshuse anslåes at koste 7.000 kr. pr. stk. og erstatte 1000 kWh el om året pr. anlæg.

#### Solcelleanlæg

Prisen på solcelleanlæg er fastsat ud fra den forventede pris år. 2005, idet der netop inden for dette område sker en løbende prisreduktion i anlægsprisen. Pris og besparelse for det kollektive anlæg er henholdsvis 0,8 mill. kr. og 15.363 kr. pr. år. Drift og vedligeholdelse er 833 kr. pr. år. Investeringen i de individuelle anlæg udgør tilsammen 4,7 mill. kr. Besparelsen er beregnet ud fra et egetforbrug på 2/3 og salg af el på 1/3. Den samlede drift og vedligeholdelse er sat til 4.166 kr. pr. år.

#### Gårdbiogasanlæg

Den samlede investering i de i alt 5 anlæg udgør 10 mill. kr. Anlæggene producere 2,3 TJ el og 2,3 TJ varme pr. år. Varmebesparelsen for landmanden ansættes til 0,268 kr./kWh ved oliefyring med en virkningsgrad på 0,7. Elbesparelsen ved salg af el er fastsat til 55,31 øre pr. kWh. De samlede drift og vedligeholdelsesudgifter er sat til 200.000 kr. pr. år.

#### Individuelle varmepumper

Der regnes med 550 anlæg med en pris på 76.800 kr. pr. stk. Der regnes med en årseffektfaktor på 3. Besparelsen regnes ud fra en oliefortrængning og udgør 5.968 kr/år. Drift og vedligeholdelse regnes til at være 600 kr. mindre end i tilfældet ved fortsat oliefyrsopvarmning.

#### Husstandsmøller

For husstandsmøllerne gælder at der er 15 stk. varmeproducerende og 15 stk. elproducerende nettilsluttede møller. Den samlede investeringen er sat til 6,6 mill. kr. Ydelsen pr. mølle er 35.000 kWh. pr.år. De varmeproducerende møller fortrænger olie (0,52 kr./kWh.) mens der for de nettilsluttede møller regnes med et egetforbrug på 2/3 og et elsalg på 1/3 af produktionen. Drift og vedligeholdelse er sat til 0,15 kr. pr. kWh.

#### Landplacerede vindmøller

De 15 stk. landplacerede vindmøller på hver 750 kW, enkeltejede og fællesmøller, er beregnede ud fra en afregningspris på 55,31 øre/kWh. Ydelsen er fastsat til 1.600 MWh/år pr. mølle. Drift og vedligeholdelse er fastsat til 0,08 kr. pr. kWh.

#### Havplacerede vindmøller

Den skitserede vindmøllepark bestående af 15 stk. 1,5 MW møller er beregnet til at yde i alt 72.000 MWh pr. år. Afregningsprisen er fastsat til værende den samme som i tilfældet med de landplacerede møller. Drift og vedligeholdelse er 0,1 kr. pr. kWh.

#### Elbiler

Investeringen ved konvertering til 50 % elbiler er ikke medregnet, idet prisen for en elbil ikke er højere end for en tilsvarende konventionel bil af samme størrelse. Ligeledes vurderes kørselsprisen for at være stort set den samme når der tages hensyn til batteriudskiftning. En del af økonomien skal dog ses i sammenhæng med skattefritagelserne for elbiler.

#### Elbesparelser

Investeringerne i elbesparelserne er ikke medregnet, idet det forudsættes først og fremmest at være et spørgsmål om at ændre holdninger gennem oplysningskampagner for at nedsætte elforbruget. Der er ikke medtaget udgifter i forbindelse med oplysnings og sparekampagner.

### Lokal merbeskæftigelse og lokal økonomi

En omlægning til vedvarende energi vil betyde en del lokal merbeskæftigelse. Som det gælder ovenfor, er det valgt at betragte en 10års periode, hvor der i det efterfølgende tages udgangspunkt i varmeforsyningen, procesenergiforbruget og elforsyningen, som kan overgå til 100 % vedvarende energi over de 10 år. Endvidere er indregnet omlægningen af busdriften og 50 % af privatbilismen til eldrift, som energiforsynes fra landplacerede vindkraftanlæg.

#### Omlægning til vedvarende energi

Merbeskæftigelsen i udbygningsfasen holdes i det efterfølgende op mod primært vedligeholdelsen i de eksisterende, og stort set udelukkende fyringsoliebaserede varme

og procesenergianlæg. Nedenfor anføres hovedvirkningerne for varmebesparelser, anlæg af 4 kollektive systemer, etablering af anlæggene i det åbne land samt omlægningen til eldrift i transportsektoren. Disse tal holdes op mod et uændret energiforsyningsssystem.

Omlægning/etablering	Investering mill. kr	Beskæftigelse i årsværk		
		Anlæg total etablering	På Samsø total etablering	efterfølgende drift på Samsø, pr. år
Varmebesparelser	41,2	148	74	-
"Perlerækken"	51,7	162	74	4,5
Halm og varmepumpe	36,4	116	57	7,0
Komb. biogas	23,5	78	33	6,5
Flis og solvarme	24,5	77	36	3,0
Indiv. vedv. varme- og elanlæg	163,2	468	133	19,0
Total			<sup>1)</sup> 407	<sup>3)</sup> 40

Uændret energiforsy.	reinvestering			
Indiv. oliefyr	29,6	89	<sup>2)</sup> 36	<sup>4)</sup> 3,0
Årligt olieindkøb	23,8			<sup>4)</sup> 7,0
Merbeskæftigelse			371 på 10 år	30 pr. år
<i>Merbeskæftigelsen på Samsø ved omlægning af varmforsyning, procesenergiforbrug og elforbrug til 100 % vedvarende energi, samt omlægning til eldrift af godt 50 % personog rutebiler.</i>				
<p>1) Beskæftigelsen i årsværk set over en 10årig omlægningsperiode til vedvarende energi.</p> <p>2) Beskæftigelsen i årsværk set over en 10årig periode til reinvesteringer m.m. ved fortsat anvendelse af gasolie.</p> <p>3) Antal beskæftigede pr. år til drift og vedligeholdelse af de vedvarende energianlæg.</p> <p>4) Antal beskæftigede pr. år til drift og olielevering ved fortsat anvendelse af gasolie.</p>				

Det skal bemærkes, at der i dag er en del halm og brændefyrede anlæg på øen, som vil fortsætte uændret, men i forbedrede udgaver; disse anlæg er ikke indregnet i ovenstående. Endvidere vil antallet af elopvarmede boliger/bygninger blive reduceret og omlagt til vandbårne systemer. Men da der er tale om marginale indsatser over planperioden, er det heller ikke indregnet. Tilsvarende er beskæftigelsesvirkningerne ved Tranebjerg Halmvarmeværk og ved Samsøfarmens biogasanlæg ikke indregnet, fordi vi udelukkende har opgjort merbeskæftigelsen ved de nye anlægsinvesteringer.

Der er i energiplanen tidligere peget på, at der kan kompenseres for den tilbageværende fossile energi til færger og transport på øen iøvrigt ved etablering af 15 havplacerede vindkraftanlæg et velegnet sted vest for Samsø. Hvis et sådant projekt gennemføres, beregnes det at have en yderligere beskæftigelsesmæssig lokaleffekt på 65 årsværk i anlægsfasen, og den afsmittende virkning i drift og vedligeholdelse af møllerne vil årligt svare til 5 personer på Samsø. Denne merbeskæftigelse er ikke indregnet i tabellen.

#### Transport:

Angående forholdet mellem den kombinerede el og benzin/oliedrevne vognpark vurderes det, at serviceringen og udgifterne i forbindelse hermed opvejer hinanden.

#### Elbesparelser:



Der er i energiplanen indregnet elbesparelser på ca. 23 TJ/år. Disse besparelser skal gennemføres med en intensiv energirådgivning fra ARKE overfor alle forbrugergrupper, ved en løbende udskiftning af hårde hvidevarer, en løbende overgang til energisparebelysning, anvendelse af energistyring og forbedret produktionsapparat i landbruget og erhvervslivet i øvrigt.

Set over den 10 årige planperiode, og idet det samtidigt vurderes, at stigende elpriser iøvrigt vil virke motiverende, vurderes det, at de nævnte apparater m.v. automatisk bliver udskiftet. Det vurderes tilsvarende, at nye apparater, motorer etc. af konkurrencehensyn vil have et væsentligt lavere elforbrug, hvorfor sparemålet anslås at kunne nås uden væsentlige meromkostninger for brugerne, hvilket igen medfører, at der ikke er indregnet en merbeskæftigelse.

Til gengæld vurderer ARKE, at oplysningskampagner og energirådgivning vil andrage ca. 3 mio kr. over 10 års perioden, hvilket vil svare til mindst 1 fuldtidsbeskæftiget.

### Lokal økonomi

Virkningerne af de beregnede energiomlægninger vil betyde, at en del af de penge der idag anvendes til import af olie, benzin, dieselolie og kraftværksel vil komme i omløb på Samsø. Det vil give sig udtryk i indkøb af biobrændsler, af arbejdskraft til anlægsinvesteringer, til serviceydelser ved drift af anlæggene samt finansieringsomkostninger. Umiddelbart vil det have følgende konsekvenser:

\*Spartet årligt olieindkøb til opvarmning og proces 24 mio kr.

\*Spartet årligt benzin og dieselolieindkøb til biler m.v. 9 mio kr.

\*Spartet årligt indkøb af kraftværksel til opvarmning, proces og elforbrug 21 mio kr.

I alt sparet årligt indkøb til Samsø af fossil energi, ekskl. Moms 54 mio kr.

Som antydnet vil der naturligvis ikke blive tale om "løse" millioner, der kan anvendes efter forgodtbefindende på og udenfor Samsø. Der er tale om importbesparelser, som vil komme øen til gode på såvel det korte som det lange sigt, på forskellige direkte og indirekte måder. Følgende sektorer vil blive omfattet af den forbedrede lokaløkonomi:

### Forbrugerne

De forbrugere, der idag anvender olie til opvarmning, vil fremover blive sikret lavere varmeudgifter. Det er erfaringerne fra Tranbjerg Fjernvarmeforsyning og målsætningen med de nye kollektive systemer, Klimasol og øvrige anlægstyper på øen. Tilsvarende vil der erfaringsmæssigt være gode besparelser ved investeringer i elbesparelser og vindkraftanlæg. Det er lidt vanskeligt at vurdere forbrugerfordelene ved overgang til elbiler. Der sker for øjeblikket en eksplosiv udvikling på dette område. I skrivende stund vurderes det, at der er økonomisk balance mellem traditionelle benzinbiler og elbiler. Investerer ejerne af elbiler i yderligere vindkraftandele, vil elbiler formentlig blive billigere i drift. En del af forbrugernes besparelser vil erfaringsmæssigt

blive omsat til øget forbrug i de lokale forretninger og i det lokale servicesystem.

### Nye arbejdspladser

Som beskrevet, vil der i den 10 årige anlægsperiode blive et merbehov på ca. 370 årsværk samt i driften af de vedvarende energianlæg en årlig merbeskæftigelse på 30 personer. En del af disse arbejdspladser vil kunne udfyldes af de godt 200 ledige, der er på øen, samt af de 36 årsværk og 10 servicepersoner som p.t. arbejder i oliesektoren. Der er imidlertid også andre perspektiver. De nye arbejdspladser kan være med til at fastholde en del unge håndværkere og landbrugsmedhjælpere, som idag ser sig nødsaget til at forlade øen af beskæftigelsesmæssige årsager. Endvidere kan der blive tale om, at nye beboere tiltrækkes, fordi der bliver ekstra arbejdspladser. Omlægningen til vedvarende energi vil kræve en del omskoling af arbejdskraften. Dette kan for det meste ske i efteruddannelsesystemerne på Samsø, og vil give anledning til en merbeskæftigelse, hvilket dog ikke er indregnet ovenfor.

### Erhvervslivet

En række erhvervsvirksomheder vil blive inddraget i etablering og drift af de vedvarende energianlæg. Det drejer sig primært om håndværksvirksomheder og landbrug, der skal kunne opsuge de nye arbejdspladser, og derigennem forbedre deres økonomiske grundlag. Men der vil evt. også blive tale om nye virksomheder, der kan løse specialopgaver.

Det forbedrede indtjeningsgrundlag og den sparede energiimport vil dog også sætte sig inddirekte spor. En stor del af det øgede indtægtsgrundlag vil blive omsat i detailforretninger og serviceerhvervene på Samsø. Og netop fordi der er tale om en ø, vil de fleste penge blive "hjemme" på øen.

### Kommunen

Samsø kommune skal udvide sine servicetilbud fordi der kan blive tale om en øgning i antallet af indbygger på grund af, at en del unge vil forblive på øen og fordi der måske vil ske en øget tilflyning til øen i medfør af de nye arbejdspladser. Men med de relativt mange nye arbejdstagere, vil der også blive en betydelig øgning i beskatningsgrundlaget, som mere end dækker de øgede udgifter.

I det omfang, at en del af de ledige kommer i arbejde, vil der tilsvarende ske besparelser i de sociale ydelser samtidig med at der sker besparelser i A-kasse systemerne.

### Turismen

Det vurderes, at der vil ske en øgning i antallet af nye turister til Samsø i medfør af den store miljøinteresse, som er erkendt i Danmark og i resten af Europa. En del af disse turister benævner vi faglige turister fordi, de kan have tilknytning til undervisningsystemerne på alle niveauer. Det betyder igen, at de vil frekventere øen uden for den normale højsæson. Det vil naturligvis betyde nye indtægtsmuligheder og øget beskæftigelse, men det er ikke

indregnet ovenfor.

### Økonomimodel.

Ud over de åbenlyse økonomiske rentable vedvarende energiprojekter, herunder vindmøller og ARKE's tilbud Klimasol (se kapitel), vil udbygning med VE kræve en særlig økonomisk organisering. Styregruppen for projekt VE på Samsø mener, at følgende model er en realistisk metode til at få gang i udbygningen:

ARKE indgår som investor og anlægs og drift ansvarlig for kommende anlæg.

Samsø Kommune indgår med kommunegaranti, da man betragter ARKE som en tilstrækkelig seriøs samarbejdspartner.

Finansiering af anlæg varetages af ARKE/Samsø Energiselskab, således at forbrugerne alene betaler et mindre beløb i tilslutningsafgift og kontraktligt er sikret en varmepris der er under prisen for oliefyling.

Der skal ske afregning efter måler hos den enkelte forbruger. Eksempelvis hvor der af ARKE etableres solvarmeanlæg og træpillefyr.

### Midler til projekt VEØ

Samsø Kommune bidrager med arbejdskraft fra Samsø Servicecenter med erhvervschefen og sekretæren.

Med Samsøs status som egnudviklingsområde, vil der formodentlig kunne opnås udviklingsstøtte fra Erhvervsfremmestyrelsen. På kort sigt forventes det, at der, sammen med Århus Amt, kan søges EU midler (leader 2 og Mål 5b), der er bevilliget til Århus Amt, men som endnu ikke er øremærket. På længere sigt må det forventes, at der kommer andre støtteprogrammer, som kan inddrages i projekt VE-Ø.

I forhold til renovering og isolering af huse på Samsø vil der formodentlig kunne fås støtte fra Boligstyrelsens ordning for Landsbybyfornyelse.

### **Miljø**

De miljømæssige konsekvenser af omlægning af energiforsyningen til vedvarende energi bliver store og positive, men i mange tilfælde er disse forhold ikke uden omfattende udredninger umiddelbart kvantificerbare. I dette afsnit skal derfor redegøres for nogle konsekvenser, som lader sig beregne med nogenlunde sikkerhed, og andre som blot kortfattet vil blive diskuteret.

### Emissioner

Ved beregning af emissionerne er der taget udgangspunkt, dels det nuværende energiforbrug opdelt på forskellige brændsler til forskellige formål, og dels i det fremtidige ved en omstilling som skitseret i det foran beskrevne scenarie med bl.a. udbygning af kollektive varmforsyningsanlæg, delvis omstilling af transport til el m.m.

Nuværende, 1997 Energiforsyning	TJ	Emission			
		SO <sub>x</sub> tons	NO <sub>x</sub> tons	Partikler tons	CO <sub>2</sub> 1000 tons
Olie <sup>1)</sup>	551,5 <sup>3)</sup>	28,8	216,2	14,0	40,6
Kul <sup>2)</sup>	262,5	34,1	52,5	15,8	24,9
Biomasse	56,8	7,1	7,1	0,9	0
I alt	870,8	70	275,8	30,7	65,5
Fremtidig, 2 007 energiforsyning	TJ				
Olie <sup>1)</sup>	249,5	5,6	162,2	13,2	18,4
Biomasse <sup>3)</sup> El <sup>4)</sup>	219,7	22,4	34,7	2,6	0
	106,0	0	0	0	0
I alt	575,2	28	196,9	15,8	18,4
Lossepl.- og biogas <sup>5)</sup>	249,5	0	0	0	- 8,4
Kompensationsel <sup>6)</sup>		- 29,9	- 49,9	- 15,0	- 25,4
I alt	824,7	-1,9	147	-0,8	-14,4

*Emission af forurenende stoffer fra den nuværende og den fremtidige energiforsyning*

<sup>1)</sup> Opvarmning (1997: 241,2 TJ, 2007: 0 TJ), transport på land (benzin og diesel, 1997: 221,6 TJ, 2007: 160,8 TJ) og vand (diesel, 1997: 88,7 TJ, 2007: 88,7 TJ)<sup>2)</sup> Elproduktion på kulkraftværker <sup>3)</sup> Halm, træ og biogas <sup>4)</sup> Elproduktion fra vindmøller til dækning af eget elforbrug<sup>5)</sup> Reduceret metanemission i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter som følge af udnyttelse af losseplads- og biogas. Energiproduktionen indgår under biomasse

<sup>6)</sup> Kompensationsel fortrinsvis som havplacerede vindmøller. Energiproduktionen (= eksport) svarer til energiimporten i form af olieprodukter.

Som det fremgår af skemaet vil en fuldstændig omlægning af energiforsyningen medføre, at emissionen af SO<sub>x</sub>, partikler og CO<sub>2</sub>, i forhold til den nuværende situation, bliver fuldstændig fjernet eller endog negativ (dvs. der skæres også en bid af emissionen fra det øvrige land), mens emissionen af NO<sub>x</sub> nogenlunde bliver halveret. Forsuring af miljøet som følge af emission af svovldioxid og kvælstofdioxid p.g.a. energiforbruget bliver dermed væsentligt reduceret.

Hvad angår udledningen af drivhusgasserne CO<sub>2</sub> og metan bliver situationen også væsentligt forbedret eller fuldstændig fjernet, og også på dette område skæres en bid af emissionen fra det øvrige land, hvilket naturligvis først og fremmest skyldes produktion og eksport af el til kompensation for importeret olie.

Ud over de ovenfor behandlede emissioner vil omlægningen af en del af transportbehovet fra olie til el desuden medføre reduktion af emission af kulbrinter (HC) og kulilte (CO), som dog ikke er nærmere beregnede her.

## **Andre miljøforhold**

### Lugt og hygiejne

Udnyttelse af biomasse, specielt gødning og affald, vil væsentligt reducere lugtgener i forbindelse med gyllespredning. Desuden vil afgangningen, og heraf følgende hygiejniseringen af biomasserne, væsentligt reducere risikoen for smittespredning fra disse kilder.

### Eutrofiering og næringsstofftab i øvrigt

Tabet af næringsstoffer til vandmiljøer er afhængigt af en lang række forhold. Den store udnyttelse af gødning i biogasanlæg kan have flere modsatrettede effekter. På den ene side resulterer afgangningen i, at en større del af kvælstoffet kommer på mineralisk form, og at næringsstoffindholdet i den afgassede gylle kendes ganske præcist. Det kan potentielt føre til en bedre dosering, en bedre næringsstoffudnyttelse og dermed et mindre tab. På den anden side betyder det samtidigt, at risikoen for ammoniakfordampning både under lagring og udbringning vil være større, hvilket potentielt kan føre til et større tab til atmosfæren og siden til vandmiljøet. P.g.a. gyllens mindre viskositet efter afgangning trænger den dog hurtigere ned i jorden efter spredning, og forsøg tyder derfor ikke på et større tab i denne situation.

Ydermere indeholder afgasset gylle ikke letnedbrydelige organiske forbindelser, da disse er omsat til biogas, og markforsøg har vist, at denitrifikationen af kvælstof i jorden (mikrobiel omdannelse af nitrat til atmosfærisk kvælstof og lattergas) bliver reduceret ganske væsentligt, hvilket betyder, at der kan spares handelsgødningskvælstof. Også dette er af betydning for næringsstoffudnyttelsen og tabets størrelse og desuden for det indirekte energiforbrug til produktion af handelsgødning.

Samlet kan det derfor vurderes, at det direkte kvælstofftab til vandmiljøer (= eutrofiering) vil blive reduceret i den nye situation, mens der kan være risiko

for et forøget tab til atmosfæren, hvilket dog kan begrænses med passende dækning af gødningslagre.

### Lattergas

Et uafklaret spørgsmål vedrørende miljømæssige konsekvenser af at dyrke kvælstoffikserende bælgeplanter (f.eks. kløvergræs og lucerne) som energiafgrøde, som det sker i dette scenarie på brakarealer, er hvorvidt det kan øge emissionen af lattergas (N<sub>2</sub>O), der p.g.a. sin lange levetid i atmosfæren er en meget kraftig drivhusgas, ca. 270 gange virkningen af CO<sub>2</sub>. Normalt er det især gødskningsniveauet for kvælstof, der er afgørende for størrelsen af lattergasemissionen, men denitrifikationen af kvælstof, der er forudsætningen for dannelsen af bl.a. lattergas, kræver samtidig iltfrie betingelser samt tilstedeværelse af letnedbrydeligt organisk materiale i jorden. Da bælgeplanterne p.g.a. fikseringen øger jordens indhold af kvælstof kan det under givne betingelser evt. føre til øget emission. Men samtidig øges med planterne generelt jordens indhold af organisk stof, hvilket giver en bedre porøsitet og dermed potentielt en mindre risiko for at iltfrie betingelser opstår. Desuden indeholder afgasset gylle kun tungnedbrydelige organiske stoffer, og der er dermed ikke umiddelbart energi til de denitrificerende bakterier i jorden.

### Vind og vanderosion

En øget udnyttelse af flerårige afgrøder som kløvergræs og energipil vil medføre en mindre vind og vanderosion af frugtbar muld.

### Flora og fauna

Etablering af større arealer med flerårige afgrøder, som desuden har et mindre sprøjtebehov end traditionelle landbrugsafgrøder, samt etablering af flere læhegn vil have en positiv effekt på den vilde flora og fauna p.g.a. en mindre sprøjtemiddelbelastning samt fremkomsten af flere uberørte biotoper.

### Humus

Der er næppe tvivl om, at den store udnyttelse af biomasseressourcer, især halm, som der er tale om i det skitserede scenarie, på længere sigt vil tære på jordens organiske ressourcer, hvilket ikke er heldigt i betragtning af de organiske stoffers store betydning for jordens frugtbarhed og værdi som dyrkningsmedie. Det organiske stof er bl.a. af betydning for jordens porøsitet (ilttilførsel), aktivitet (dyr, svampe og bakterier m.m.), evne til tilbageholdelse af vand og ionbytningskapacitet og størrelsen af erosionen. Forringes indholdet, forringes jorden også som dyrkningsmedie. Dyrkningssikkerheden forringes dermed og behovet for spøjtemidler forøges. Desuden forøges trækraftbehovet for jordbehandlingsmaskiner.

På længere sigt bør anvendelsen af biomasser derfor effektiviseres mest muligt, og udnyttede biomasser kan evt. erstattes af andre, hvor kløvergræs og energipil kan være gode alternativer (se bl.a. diskussionen af valg af energiafgrøder i bilaget under "Brakarealer"). D.v.s. at udnyttelsen af biomasser på længere sigt kan (og bør) få stor betydning for landbrugets arealanvendelse, hvor flerårige afgrøder bør indgå i større udstrækning end i

dag.

### Støj og æstetik

I forbindelse med opsætning af vindmøller er det vigtigt at tage landskabelige hensyn, således at de smukke naturlandskaber på øen bevares. Men det anses for muligt at placere det nødvendige antal møller uden æstetiske problemer og også således, at der ikke bliver støjproblemer for beboerne på Samsø.

På støjområdet vil en overgang til elbiler og elbusser betyde en kraftig reduktion i trafikstøjen på øen.

## **Initiativ til projekt VE Ø på Samsø**

Initiativet til ansøgning om forprojektet blev taget af formanden for Erhvervsrådet smedemester Bent Schaloffsky fra Ballen Maskinfabrik A/S.

For at sikre en politisk og erhvervsmæssig opbakning til projektet blev ideen til at ansøge om at blive VE-Ø forelagt i Erhvervsrådet, i Landboforeningen og i Kommunalbestyrelsen, som alle sluttede op omkring planen. De tre organisationer udvalgte hver to repræsentanter til styregruppen for projektet. Der er tale om følgende:

borgmester og landmand John Sander Petersen,

kommunaldirektør Robert Rasmussen,

formanden for erhvervsrådet og smedemester Bent Schaloffsky,

erhvervschef Torben Søberg,

formand for landboforeningen og landmand Henning Madsen,

konsulent i Landboforeningen på Samsø Erik Grenaa,

kommuneingeniør Peter Ibsen.

Herudover deltager Driftchef Jan Nielsen fra ARKE, som bl.a. har ansvaret for ARKE's aktiviteter på Samsø.

### Opbakning i lokalbefolkningen til anvendelse af vedvarende energi

Der er allerede en del vedvarende energi og biomasseudnyttelse på Samsø, som tidligere beskrevet. Herudover kan nævnes, at halmfjernvarmeværkets drift i Tranebjerg siden 1993 har været med til at bryde de betænkeligheder, der har været i befolkningen over for kollektiv varmforsyning.

Halmfjernvarmeværkets driftssikkerhed og de gode tilslutningsbetingelser betyder at over 80 % af de potentielle forbrugere i dag er tilsluttet fjernvarmeværket, uden det har været nødvendigt at anvende tilslutningspligt.

Den seneste tilkendegivelse af interesse for vedvarende energi ses i, at der i maj 1997 er ansøgninger fra private om i alt 17 elproducerende større vindmøller. Desuden har der været forespørgsel om yderligere 10 stk. 750 kW møller fra samsøborgere. Kapaciteten for vindmøllerne ligger over det samlede aktuelle elforbrug på Samsø.

Endelig bør nævnes at ARKE p.t. kører en kampagne for overgang til en kombination af solvarme og varmepumper, som alternativ til elvarme og oliefyring. I løbet af få måneder har 50 husstande ytret interesse for denne omstilling

Hertil kommer at håndværksmestre på Samsø gennem en række VE projekter har opnået en erfaring, der gør at udbygning med vedvarende energi i stort



omfang kan etableres, drive og vedligeholdes af lokale håndværkere og dermed give en øget beskæftigelseseffekt.

Der er således en god folkelig interesse at basere projektet på.

## **Organisationsstruktur til opbygning af VE system**

### Samsø Energiselskab

For at fremme projekt VE Ø er oprettet Samsø Energiselskab. Selskabet har en bestyrelse bestående af Landboforeningen, Erhvervsrådet og Samsø Kommune. Desuden er ARKE tilknyttet som teknisk rådgiver (energiforsyningselskab). I løbet af juni 1997 vil Samsø Energiselskab blive suppleret med deltagere fra lokale energigrupper på Samsø. Selskabet skal mødes efter behov, dog mindst fire gange årligt for at igangsætte initiativer på energiområdet:

- kampagner,
- organisering
- etablering af tekniske anlæg, såvel med hensyn til besparelser som til forsyning.

### Energiselskabet ARKE som Totalenergileverandør

For at få et gennembrud i etablering af VEanlæg på varmeområdet, såvel kollektive som individuelle, vil der på Samsø i projekt VE Ø blive anvendt en organisations og finansieringsmodel for varmeleverance til samtlige forbrugere. Modellen skal sikre, at alle beboere på Samsø kan få leveret varme til samme pris og til en attraktiv pris, d.v.s. under prisen for den nuværende oliefyring og elvarme.

Energiselskabet ARKE indgår i Samsø Energiselskab som forsyningsvirksomhed og står i praksis for etablering af anlæggene. Modellen er påbegyndt med halmfjernvarmeværket i Tranebjerg, hvor brugerne betalte en symbolsk tilslutningspris på 100 kr. Samsø Kommune giver kommunegaranti og Århus Amt giver fordelagtige frigørelsesmidler. Samme model skal tilbydes andre bysamfund, hvor det er økonomisk realistisk.

Hvor der ikke er økonomiske muligheder for kollektiv varmforsyning, skal der arbejdes med at tilbyde individuelle VEanlæg eller mindre nabofjernvarmeanlæg til eksempelvis 5 -10 husstande. ARKE tilbyder i øjeblikket alle boligejere uden for kollektivt forsynede områder en forsikringsdækket besparellesgaranti ved privat investering i KlimaSol, en kombination af solvarme og varmepumper. ARKE TEKNIK varetager alt beregningsarbejde, og i nært samarbejde med leverandører af anlæg samt lokale håndværkere bliver anlægget etableret. Der er således tale om en risikofri investering. Få måneder efter kampagnens start har der allerede været 50 henvendelser fra interesserede boligejere.

En lignende model vil ARKE anvende for at fremme brug af andre VE anlæg, eksempelvis flisfyrringsanlæg m.v. til individuelle boliger. Der kan evt. blive tale om, at den enkelte boligejer ikke skal investere, men alene stille sin grund eller sit tag til rådighed for ARKE til opstilling af et VE anlæg. ARKE ejer anlæggene. Boligejeren betaler herefter for den leverede varme efter

måler indtil anlægget er tilbagebetalt. Drift og vedligehold af anlægget er i princippet ARKE's ansvar, men der kan indgås aftale med den enkelte boligejer om, hvad vedkommende selv kan varetage.

ARKE kan medfinansiere investeringer i el og varmebesparende foranstaltninger mod tilbagebetaling over varme og elprisen. Denne meget risikofrie overgang til VE, kan betyde at mange mennesker, ikke mindst ældre, vil kunne overvinde deres skepsis over for vedvarende energi.

### Samsø Erhvervs og Energikontor

Samsø Energiselskab har til daglig sekretariat på Samsø Servicecenter. Erhvervschefen og sekretæren skal sammen med lokale energigrupper (se nedenfor) og ARKE varetage gennemførelsen af de beslutninger, der tages i Samsø Energiselskabs Forretningsudvalg. Sekretariatet skal være opsøgende for igangsætning af projekter, der kan medvirke til at fremme intentionerne med projekt VE Ø.

Initiativer der særligt implicerer landbruget, bygninger, maskiner og metoder til markarbejde, vil blive gennemført med assistance fra konsulenter fra Samsø Landboforening og Landbrugets Rådgivningscenters afd. for Maskiner og Bygninger.

Der er desuden truffet aftale med Dansk Teknologisk Institut, Energi afd. for motorteknik og AMU Center Djursland om et samarbejde i projektet med hensyn til reduktion i energiforbruget i transportsektoren.

Århus Amts Trafikafdeling er positiv overfor etablering af el

busser på Samsø og overvejer at lade det indgå i en udbudsrunde i 1999 for den pågældende busrute, hvor det kan blive stillet som et krav, at der køres med eldrevne busser. Dette kan ske under forudsætning af Amtsrådets godkendelse. Trafikafdelingens videre arbejde med projektideen afhænger af Amtsrådets politiske godkendelse. Trafikafdelingen vurderer ideen som interessant, fordi projektet er afgrænset til en mindre ø og dermed har en overskuelig størrelse som pilotprojekt.

### Borgermøde om projekt VE Ø og om dannelse af energigrupper juni 1997

Den 4. juni 1997 blev der indkaldt til et møde for hele Samsø for at orientere om ideerne i projekt Vedvarende Energi Ø. Mødet skulle desuden bruges til at vurdere mulighederne for at få dannet aktive energigrupper på øen, der kan medvirke til at sikre, at der sker en mærkbar omstilling til vedvarende energi. Der var 70 mennesker til mødet, hvoraf 30 meldte sig til at gå aktivt ind i arbejde med at få etableret Samsø Miljø og Energiforening. Der vil blive indkaldt til stiftende generalforsamling inden sommerferien 1997. Foreningen vil søge optagelse i Samvirkende Energikontorer og oprette et energikontor på Samsø, der skal virke som koordinator for projekt VE Ø. Energikontoret vil blive placeret på Samsø Servicecenter. Efter den stiftende generalforsamling i foreningen vil der blive fremsendt redegørelse til Energistyrelsen om foreningens sammensætning og om de energigrupper/studiekredse, der bliver etableret. Energigrupperne skal stå for afholdelse af borgermøder og

kampagner i nært samarbejde med Samsø Miljø og Energikontor. Samsø Miljø og Energikontor skal være repræsenteret i Samsø Energiselskab og dermed sikre opbakning fra borgerne til projekt VE Ø. På mødet deltog en stor del af Samsøs håndværksmestre samt en stor gruppe almindelige energiforbrugere. Der var udelukkende positive holdningstilkendegivelser over for projektet blandt de deltagende.

### Årets energiby

For at fremme interessen for projekt VE Ø, vil der blive oprettet en pris som årets energispareby. Årets energiby bliver udvalgt af Samsø Energiselskabs Forretningsudvalg

### Indkøbsforeninger

Samsø Energiselskab, hvor ARKE er en aktiv part, skal arbejde for at kunne tilbyde Samsøs beboere VE anlæg til lavest mulig pris ved storindkøb på de områder, hvor ARKE ikke går ind og investerer direkte i anlæggene.

Der er foreløbig på privat initiativ etableret en indkøbsforening for vindmøller, bestående af 17 landmænd. Der arbejdes for en aftale med vindmøllefabrikken Micon om leverance af 17 møller á 750 kW, hvilket svarer til Samsøs nuværende elforbrug. I forbindelse med en så stor ordre til Samsø forpligtiger Micon sig til at oplære to personer fra Samsø til at kunne varetage drift og vedligehold på møllerne. Der skal foregå et nærmere samarbejde mellem ARKE, indkøbsforeningen og Micon herom.

### Undervisning/kursusaktiviteter

Der skal arbejdes med at få oplysningsforbundene, de to efterskoler og højskolen til at inddrage Projekt VEØ, som et led i deres undervisningstilbud.

Nord Samsø Efterskole har hvert år et stort antal elever fra fastlandet. Skolen lægger megen vægt på, at livsformen på skolen tager omfattende hensyn til miljøet. Skolen har et omfattende program for undervisning omkring økologi og alternativ energi. Dels til brug i undervisningen og dels af hensyn til energiforsyningen til skolen, har skolen følgende VE anlæg:

- Vindmølle, en 55 kW
- passive solvarmesystemer i den seneste udbygning af skolen
- Endelig ønsker skolen at få etableret et flisfyrianslæg på skolen, evt. med leverance til nabobygninger. Som brændsel ønsker skolen at dyrke pileskove på et areal nær skolen, som er et særligt følsomt område med hensyn til vandindvindingsinteresser. Herudover har skolen haft kontakt med Brattingsborg Gods på Samsø, der ejer store skovareal på Samsø. Godset er interesseret i at anskaffe en flismaskine, der kan gøre et flisfyrianslæg realistisk.

Samsø Energiselskab vil forsøge i samarbejde med Kommunernes Landsforening at etablere et kursusforløb på Samsø Højskole om selvforsyningsstrategier for energi kombineret med erhvervsudviklingsinitiativer i danske kommuner. Kurserne skal rettes mod teknikere og politikere i kommuner. Det kan evt. komme på tale også at rette

kursusaktiviteterne mod udlandet, særlig i forhold til øsamfund. Der kunne evt. blive tale om EU finansierede undervisningsprojekter.

Skolen står over for at skulle etablere 3 - 6 nye klasseværelser. Denne tilbygning ønsker skolebestyrelsen at indrette som et demonstrationsprojekt for energibesparelse og vedvarende energiformer: solvarme og jordvarme benyttes til opvarmning, solceller til elproduktion til belysning, evt. andel i en vindmølle samt eksperimenter af enhver art med vedvarende energi gennemprøves. Desuden ønsker man at opsamle regnvand til genbrug.

På skolen som helhed etableres effektiv varmestyring og lavenergibelysning. I selve Energihuset skal de enkelte klasser kunne følge eget energiforbrug og produktionen på de vedvarende energianlæg. Energihuset tænkes anvendt, således at et klassetrin (f.eks. 3. klasse) i undervisningen har focus på energi og samtidig har fast klasselokale i Energihuset.

Endvidere skal Energihuset anvendes i forhold til de mange lejrskoler der besøger Samsø hvert år.

#### Videnscenter for økologisk landbrug og alternativ energi

I Brundby på Samsø er der et Videnscenter for økologisk landbrug og alternativ energi. Centeret findes på en landbrugsbedrift, der siden 1994 har været drevet økologisk og ejes af Poul Dufresne. Videnscenteret har en vindmølle og et solvarmeanlæg. Desuden ønsker man at demonstrere udnyttelse af varme fra dybstrøelsesstalde og mælkekøling.

Ideen med centeret er at trække dels almindelige turister og i særdeleshed landmænd på ekskursion for at se mulighederne i økologisk landbrug og anvendelse af alternative energiformer. P. Dufresnes landbrug er udpeget af Jordbrugsrådet til at være officiel besøgsjendom. Det betyder, at mange landmænd vil besøge ejendommen i.f.m. ekskursioner.

#### Formidling

Der er tre gode muligheder for at få hele Samsøs befolkning samt ejere af samtlige sommerhuse informeret om projektet:

Samsø Posten, der udkommer dagligt (undtagen søndag og mandag) til samtlige husstande på Samsø og til samtlige sommerhusejere (d.v.s. til hjemmeadresser i resten af landet). Det er aftalt med indehaveren af Samsø Posten, at der oprettes en ugentlig energisparerubrik, hvor der bringes nyt om projekt VE Ø, gives diverse sparetips, indkaldes til møder, læserbreve om energi.

De øvrige aviser. Århus Stiftstidende og Kalundborg Folkeblad har lokalredaktioner på Samsø og vil kunne spille en aktiv rolle i formidling af projektet.

T.V. Samsø og Radio Samsø. Der bliver fra oktober 1997 etableret en lokal T.V. station på Samsø. Med en daglig sendetid på en time vil der også her være plads til et ugentlig indslag om projekt VE Ø. Radio Samsø sender dagligt og vil kunne formidle budskaber om energibesparelser.

#### Turisme

Da et af målene med projekt VE-Ø er udbredelse af kendskabet til vedvarende energi i en lokal energiforsyning til en større kreds end Samsø borgere, er det vigtigt at fange turisternes opmærksomhed. Dette skal ske i samarbejde med Turistkontoret. I alt trykt materiale fra Turistkontoret skal projektet omtales generelt, og der skal udarbejdes specialpjecer med udflugtssteder, hvor der kan ses vedvarende energianlæg. Der indgås aftaler med anlægsejere om tilgængelighed og informationsstandere for turister ved anlæggene.

I samarbejde med færageselskaberne Samsølinien, Scanline og Gråsælen, som betjener Samsø fra henholdsvis Hov/Århus, Kalundborg, Ebeltoft og Odense etableres udstillinger om projekt VE Ø på soldækket af færgerne i form af plancher og modeller. Det er en ideel mulighed for at præsentere turisterne for projektet. Turisterne vil i fred og ro kunne tilegne sig viden om projekt VE Ø, samtidig med at de på ruten Hou-Sælvig vil kunne se vindmølleparken ved Tunø Knob og møllerne på Samsø.

ARKE bygger i 1997 et udstillingslokale i forbindelse med halmfjernvarmeværket, hvor skoleklasser, borgere og turister kan komme og se, hvad der sker som led i projekt VE

Ø. Der vil desuden på særlige tidspunkter være mulighed for at få rundvisning på halmfjernvarmeværket. Det primære formål med udstillingslokalerne er dog at fremvise besparelsesmuligheder inden for elforbrug.

#### Professionel interaktiv video/internet energirådgivning for samsinge og turister

Hele året vil samsinge og turister i ARKE's udstillingslokale på halmfjernvarmeværket kunne få professionel rådgivning på alle energiområder. Der skal etableres videokonferenceforbindelse til ARKE's Energirådgivning i Mesballe på Djursland, så besøgende hver dag inden for normal arbejdstid kan få forbindelse med en energirådgiver og få et kvalificeret svar. Der vil desuden være adgang til ARKE's Hjemmeside om vedvarende energi og energibesparelser. Endelig vil der i et simpelt beregningsprogram være mulighed for på en P.C.'er at foretage beregning på energimæssige forhold vedrørende eget hus.

#### Erhvervsinitiativer

I samarbejde med ARKE og Landbrugets Rådgivningscenter for Bygninger og Maskiner afholder Landboforeningens regnskabskonsulenter og revisorer på Samsø kurser som en række fyraftensmøder i vinterperioden om energibesparelser med henblik på at få landmændene til at indføre energiovervågning. D.v.s. at skabe opmærksomhed om energiforbruget, dels gennem styring og dels gennem indkøb og ved at gennemføre tekniske energibesparende foranstaltninger. Der er store besparelsespotentialer ved ændret markarbejde og gennem udnyttelse af varme fra stald og mælkekøling.

Der vil blive indkaldt til møder mellem håndværkere (el, vvs og tømrere) med henblik på igangsættelse af en kampagne om renovering/vedligeholdelse af anlæg samt efterisolering og etablering af vedvarende energianlæg. Dette

skal ske i samarbejde med leverandører af anlæg. Der vil blive opbygget en organisation af håndværkere, der i fælles kampagner skal reklamere for energibesparelser.

Der indkaldes til møder mellem transportørere/vognmænd på Samsø med henblik på at rationalisere og forbedre transportarbejdet, dels til og fra øen og dels rundt på øen. Da der traditionelt er en meget hård konkurrence i transportbranchen, kan der nok forventes en del problemer med en organisering på dette område, men ved forespørgsler i forbindelse med projekt VE Ø var der nogle svar, der antydede, at der kan være et potentiale. Der vil blive lagt op til forsøg på en samlet kortlægning og koordinering af transportarbejdet, således at den samme mængde gods kan transporteres med færre km og dermed en mindre udgift for vognmanden. Målet kunne være en samlet distributionscentral for alle vognmænd på øen.

#### Forsøgsordning for investering i vindmøller

På et borgermødet d. 28. april 1997 om vindmøller blev det klart, at det er nødvendigt med en helt særlig ordning for vindmølleinvesteringer, hvis det store ønske på Samsø om investering i vindmøller skal kunne imødekommes. Der ønskes en forsøgsordning, der gør det muligt for øens skatteborgere ubegrænset at investere i vindmølleparker.

Samsø Kommune har her i foråret 1997 modtaget 17 skriftlige ansøgninger på etablering af 750 kW enkeltmandsejede møller, og mundtlig forespørgsel på en halv snes mere. Det giver Samsø helt specielle pladsproblemer. I henhold til amtets regionplan, er der kun en femtedel af øens areal, der ikke er udpeget til områder med særlig landskabelige interesser, og hvor man således kan rejse enkeltstående møller. Der er derfor ikke plads til alle dem, der gerne vil rejse møller, og man forudser et opslidende slagsmål, om hvem der kan tilgodeses med tilladelser til enkeltmandsmøller, og hvem der skal henvises til begrænsede andele i parkmøller efter gældende regler. For at få flest mulige møller etableret, når der er så stor en investeringslyst, ønskes der en fri adgang til køb af vindmølleandele i parker for øens borgere.

En sådan forsøgsordning vil have den fordel for Energiministeriet, at man kan få afprøvet alternative investeringsformer i et begrænset område uden naboer. D.v.s. at der ikke vil komme indsigelser fra uheldige borgere, der desværre bor lige på den anden side af kommunegrænsen. Man vil samtidig få afprøvet ordningen på et begrænset antal indbyggere, hvor det er muligt at måle den økonomiske effekt.

Under alle omstændigheder skal det borgerengagement, der afspejler de 17 ansøgninger, helst ikke gå til spilde. Da forrentningen af enkeltmandsmøller øjensynlig er den samme, som den man fra Energiministeriet beregner for andelsmøller, iht. Svend Aukens svar til Enhedslisten i april (ref. i Århus Stiftstidende 15/4 97), skulle der ikke være noget til hinder for at udviske forskellen på de to finansieringsformer.