



Samsø

Vedvarende Energi-Ø

10 års Udvikling og Evaluering

Samsø - Vedvarende Energi-Ø 10 års Udvikling og Evaluering

Beskrivelse og evaluering af de sidste 10 års arbejde med omlægning af Samsø's energiforsyning til Vedvarende Energi.



Samsø
Vedvarende Energi-Ø
10 års Udvikling og Evaluering

Udarbejdet af:

PlanEnergi

Peter Jacob Jørgensen

Samsø Energiakademi

Søren Hermansen

Aage Johnsen

Jens Peter Nielsen

2007

Tryk: Chronografisk

Layout: Jeanne Laursen

Foto: Elverkongensdatter, Samsø Energiakademi

1. udgave: 500 stk.

Henvendelser:

Samsø Energiakademi

Strandengen 1

8305 Samsø

Tlf.: +45 87 92 10 11

Fax: +45 87 92 10 70

E-mail: info@energiakademiet.dk

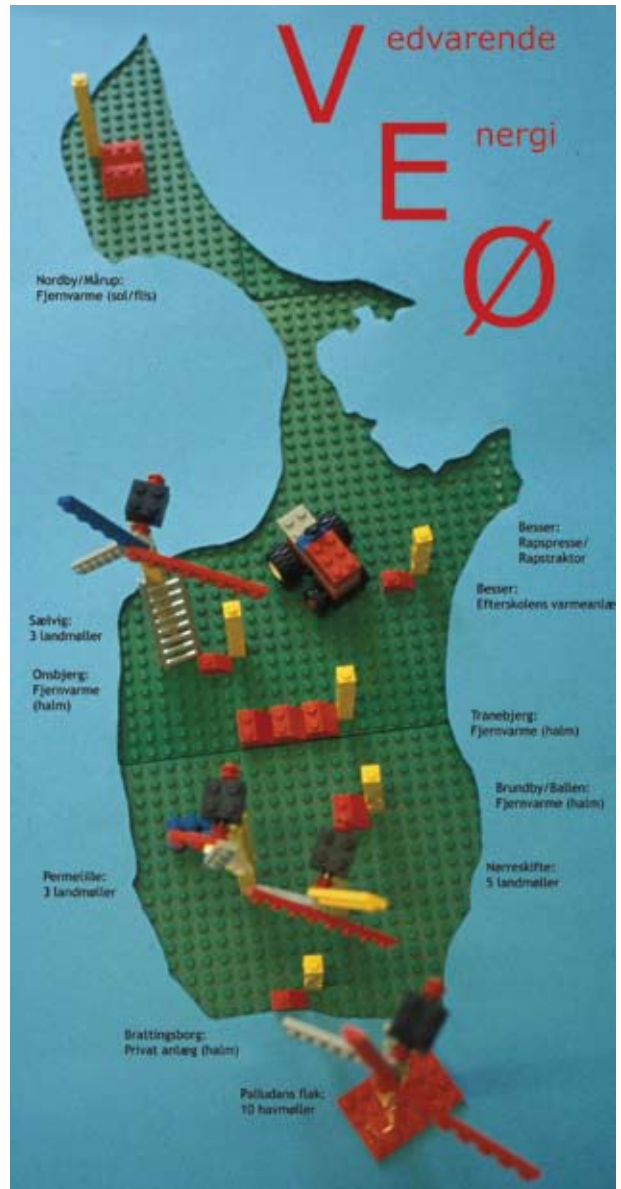
www.energiakademiet.dk

ISBN 978-87-92274-00-7

Trykt på ubestrøget svanemærket papir
med vegetabiliske trykfarver.

Indhold

INDLEDNING	7	9. SAMSØS VEØ-ORGANISATIONER	41
UDVIKLING VED SAMSØ ENERGIKADEMI		Deres opstart og virke	
1. BESKRIVELSE AF LOKALOMRÅDET	8	EVALUERING VED PLANENERGI	42
1.1 Befolkningsudviklingen		1. VE-SELVFORSYNINGSGRAD & RESSOURCEUDNYTTELSE	42
1.2 Erhvervsstrukturen			
2. VARMESEKTOREN	11	2. VARMEFORSYNING OG VARMEFORBRUG	42
2.1 Fjernvarmeanlæg		2.1 Kollektiv varmforsyning	
2.2 Individuelle anlæg		2.2 Individuel varmforsyning	
2.3 Varmebesparelser		2.3 Varmeforbrug og varmesparelser	
2.4 Varmeforbrug og produktion, 1997 – 2005			
2.5 Fremtiden		3. ELFORBRUG OG ELPRODUKTION	44
3. ELSEKTOREN	21	3.1 Elforbrug og elbesparelser	
3.1 Vindmøller placeret på land		3.2 Elproduktion	
3.2 Vindmøller placeret på havet		4. TRANSPORT	45
3.3 Solceller			
3.4 Elbesparelser		5. ØKONOMI	46
3.5 Elforbrug 1997 - 2005		5.1 Investering og tilskud	
3.6 Fremtiden		5.2 Lokal økonomi og sparet brændselsindkøb	
4. TRANSPORTSEKTOREN	24	6. BESKÆFTIGELSE	47
4.1 Udviklingen			
4.2 Transportforbruget, 1997 – 2005		7. FORMIDLING OG VE-TURISME	47
4.3 Fremtiden			
5. TURISME OG UNDERVISNING	30	8. LOKAL INVOLVERING OG ENGAGEMENT	47
5.1 Turisme generelt			
5.2 Vedvarende energi turisme		9. MILJØ	48
5.3 Undervisning og vedvarende energi			
5.4 Samsø energiakademi		10. SAMMENFATNING OG KONKLUSION	49
6. MILJØET	32	BILAG	
6.1 Luftmiljøet		OMREGNINGSTABEL	50
6.2 Miljøet, jord og vand		ENERGIBALANCER 1997 - 2005	51
7. ØKONOMI OG BESKÆFTIGELSE	39	KILDEHENVISNING	56
7.1 Økonomi og tilskud			
7.2 Beskæftigelse			
8. ORGANISERING OG FINANSIERING	40		
8.1 Organisering generelt			
8.2 Finansiering af individuelle anlæg			
8.3 Organisering og finansiering af kollektive anlæg			



Indledning

I 1997 udskrev Energiministeriet en konkurrence om den mest realistiske og gennemførlige plan for en fuldstændig omstilling af et lokalområde/en ø til at blive selvforsynende med vedvarende energi over en årrække. Til udarbejdelse af forholdsvis detaljerede projektforslag stillede Energistyrelsen mindre beløb til rådighed for interesserede deltagere. 4 øer og en halvø deltog i konkurrencen, nemlig Læsø, Samsø, Ærø, Møn og Thyholm.

Baggrunden for ministeriets initiativ i 1997 var *Energi 21*, hvori målsætningen var en *VE-forsyningsgrad på 35 % i år 2030* for landet som helhed, og man ønskede med konkurrencen at sætte fokus på vedvarende energi og undersøge, hvor langt det var muligt at komme i et afgrænset område, med kendt teknologi og (næsten) uden ekstraordinære støttemidler.

Projekterne skulle beskrive, hvilke ressourcer der var til rådighed for omstillingen, og hvordan man teknisk og organisatorisk kunne tænke sig omstillingen til vedvarende energi gennemført. Et væsentligt kriterium i ministeriets projektbeskrivelse var at energibesparelser i alle sektorer, dvs. varme, el og transport, i projektforslagene fik stor prioritet. Desuden var et stærkt lokalt engagement i form af bl.a. deltagere fra erhvervslivet, myndighederne og diverse organisationen vigtigt for projektets troværdighed. Tekniske løsninger i projektforslagene skulle i hovedsagen gøre anvendelse af velkendt teknologi, men samtidig skulle den praktiske gennemførelse af delprojekter være nyskabende i forhold til organisations-, finansierings- og ejerformer. Endelig skulle projektet gerne fremstå som et demonstrations- og udstillingsvindue for dansk VE-teknologi i forhold til omverdenen.

Som bekendt, blev det Samsø, der i oktober '97 løb af med sejren, idet Samsø's projekt af Energistyrelsen blev vurderet at være det bedste og lettest gennemførlige.

I mellemtiden er der gået 10 år, og hvordan er det så gået med projektet og alle ideerne? Det er tid at gøre status og prøve at evaluere det oprindelige projektforslag for derigennem at søge at blive kloge på hvad der har kunnet lade sig gøre og hvad ikke. I det følgende vil projektet derfor blive forsøgt evalueret på forskellige punkter. Det skal bemærkes, at evalueringen er gennemført i forhold til hvad der var nået i 2005, idet der for dette årstal foreligger statistiske data. Man kan således antage, at de følgende 'evalueringer' i forhold til virkeligheden i dag ikke vil være overdrevet, snarere tværtimod, idet der til stadighed sker forbedringer i forhold til omstilling til VE på Samsø. Processen er ikke indstillet, men løber videre med mange nye initiativer og projekter.

I evalueringen er der taget udgangspunkt i de energital, der er opgjort i den energistatistik, som Samsø Energiselskab for årene 1997, 1999, 2001, 2003 (skønnede forbrug) og senest 2005 har fået udarbejdet for at kunne følge udviklingen. At dette pointeres skyldes at disse tal på nogle punkter afviger ganske væsentligt fra beregningerne i den oprindelige VE-Ø rapport, hvor der altså må have indsnegget sig en række fejl og unøjagtigheder, som man siden har fået korrigeret i statistikken.

Til gengæld er der taget udgangspunkt i VE-Ø rapporten, når det har skullet vurderes hvorvidt og i hvilket omfang planerne i skitseprojektet også gennem årene er blevet ført ud i livet.

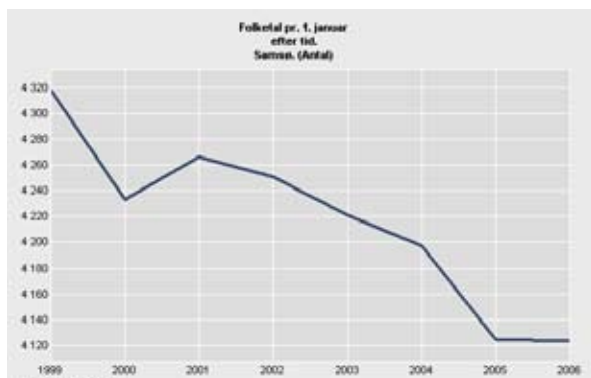
Peter Jacob Jørgensen - PlanEnergi

1. Beskrivelse af lokalområdet

Vi har valgt kun at beskrive det der kan siges at relatere direkte til energiuudviklingen, såsom befolkningsstørrelse og erhvervsstruktur. Vi skal dog nævne at arealet fra 1997 på 114 km² og øens længde på ca. 26 km og maksimum bredde på cirka 7 km stadigvæk er gældende.

1.1 Befolkningsudviklingen

I 1997 udgjorde befolkningsstørrelsen 4366 personer og det var iflg. Kommuneplanen forventet, at der ville ske en svag stigning i befolkningstallet til knap 4400 i 2003, sådan gik det ikke. Befolkningstallet i 2003 blev i stedet 4197 og det faldt yderligere til 4124 i 2005.



Tabel 1, Folketallet på Samsø. Kilde: Danmarks Statistik

Som det fremgår af tabel 1, har faldet i befolkningstallet været relativt stort i 1999 og 2004. I 1998 og 2005 har faldet været relativt lavt, men befolkningstallet falder hvert år. Som det gælder for andre mindre ø-samfund, findes der ikke de store ungdoms- eller videregående uddannelsesmuligheder efter 9.- og 10. klassetrin. Det betyder at næsten alle unge fraflytter, og kun få vender tilbage til øen. I de næste 5 – 7 år fraflytter nogle store ungdomsårgange. Derfor arbejder "Samsø Udviklingskontor, Erhverv & Bosætning" for at øge antallet af tilflytterfamilier til øen, samtidig med at antallet af arbejdspladser skal øges.

1.2 Erhvervsstrukturen

	1995	2003	2005
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding ¹⁾	401	306	288
Offentlig administration	80	81	85
Social- og sundhedsvæsen ²⁾	361	387	333
Undervisning ³⁾	140	155	170
Fremstillingsvirksomheder ⁴⁾	220	116	115
Handel, hotel og Restaurationer ⁵⁾	300	302	291
Transport, Post og Telekommunikation	180	147	159
Tjenesteydelser	100	122	123
Bygge og Anlæg ⁶⁾	120	161	117
Finansiering og Forretningsservice	100	161	150
Beskæftigede i alt	2002	1938	1831

Tabel 2, Antal beskæftigede på Samsø, kilde Samsø Udviklingskontor

Af tabel 2 ses udviklingen vedrørende beskæftigede indbyggere på Samsø. Som det gælder for mange forhold, genfinder man også her påvirkningen fra det faldende befolkningstal. En sammenligning af "antal beskæftigede indbyggere" og "antal arbejdspladser på Samsø", giver et billede af indpendling og udpending, der varierer lidt over årene. F.eks. er der et overtal af indpendlere i årene 2000 – 2003. I 2004 og 2005 er der en nettopending fra Samsø. Men alt i alt er Samsø ikke nogen pendlerkommune, som det vel gælder for mange ø-samfund. Fra 2008 sker der en ændring af trafikstrukturen med bedre færgeforbindelser til Jylland, idet to færge-selskaber vil besejle Jylland. Det ene af dem satser på en direkte forbindelse til Århus. Dette kan øge pendlingen og bosætningen på Samsø. Men det må også betyde et øget energiforbrug i transportsektoren.

Antallet af ledige i såvel antal som procent hænger naturligvis sammen med den almindelige erhvervsstruktur på Samsø. I de seneste år har kommunen dog gjort en ekstra indsats for at nedbringe ledigheden.

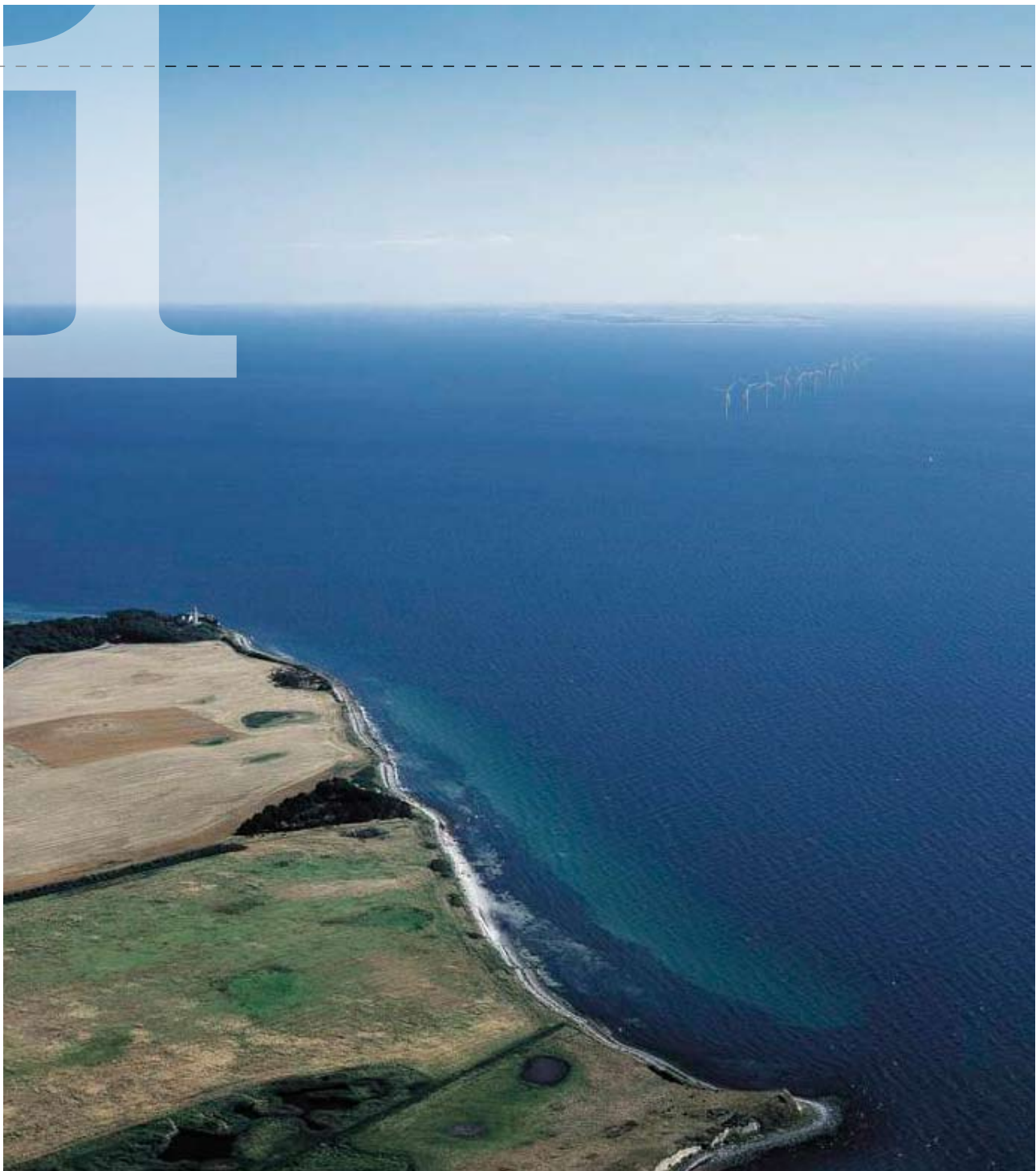
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Befolkning ult	4.318	4.233	4.266	4.251	4.221	4.197	4.125	4.124

Tabel 3, Folketallet på Samsø. Kilde: Danmarks Statistik

Som det fremgår af tabel 3 følger tendensen her også det generelle mønster for fald i antal indbyggere.

Til tabel 2 kan knyttes følgende bemærkninger:

- 1. Landbruget**, vurderes fortsat som det ene af hoved erhvervene på øen, med stor eksport af specielt frugt og grøntsager. Dette har også afledte virkninger på fremstillingsvirksomheder og transport.
- 2. Social og sundhed**, er blevet rationaliseret, og så er det lokale sygehus blevet en del beskåret med hensyn til Sundhedstilbud.
- 3. Undervisning**, udover 3 grundskoler, findes der på øen 2 ungdomsskoler og en højskole, som tiltrækker udenøse elever. Det vurderes at en stor



del af beskæftigelsesstigning, især skyldes de 2 ungdomsskoler.

4. **Fremstillingsvirksomheder**, øens svineslagteri med 70 arbejdspladser blev nedlagt i 1999/2000.
5. **Turisme**, vurderes som det andet hovederhverv med ca. ½ mill. overnattende gæster. Men i modsætning til landbruget er en del af turistaktørerne ikke hjemhørende på Samsø.
6. **Bygge og Anlæg**, i perioden 2000 – 2005 var der store bygge- og anlægsaktiviteter omkring etablering af landvindmøller og 3 nye fjernvarmeværker. I 2002 – 2004 afsluttes det med etablering

af varmeværkerne i Onsbjerg og Ballen-Brundby. Anlægsarbejdet i forbindelse med landvindmøllerne og fjernvarmeværker er primært udført med lokal arbejdskraft. Bortset fra Energiakademiet er tendensen nu, at en stor del af nybyggeriet sker med udenøs arbejdskraft. Eksempelvis opføres frem til udgangen af 2008 ca. 80 boliger i Ballen med fortrinsvis udenøs arbejdskraft og ca. 100 nye sommerhuse på forskellige lokaliteter følger, efter samme model. Det er ærgerligt for strukturudviklingen, fordi Samsøs håndværkere har kompetencen til kvalitetsbyggeri.

2



2. Varmesektoren

Som det vil fremgå, stiger andelen af vedvarende energi i brutto varmeproduktionen i denne sektor, fra ca. 25 % i 1997 – '99 til ca. 65 % i 2005. Samtidig er der et fald i brutto varmeforbruget på 10 % i perioden 1997 – 2005. Nedenfor diskuteres årsagerne hertil. Alle priser er ekskl. moms.

2.1 Fjernvarmeanlæg

Kommunalbestyrelsen besluttede ved starten af projektet, at al tilslutning til fjernvarmesystemerne skulle være frivillig for etablerede varmeforbrugere. I nye lokalplanbebyggelser i tilknytning til eksisterende og planlagte fjernvarmeområder, krævede kommunalbestyrelsen fjernvarmetilslutning. I Tranebjerg har dette været tilfældet for et område. I Ballen har dette medført at tre nye lokalplanområder er forpligtiget til at tilkoble sig fjernvarmen. Det drejer om ca. 80 boliger, hvoraf de 10 boliger er etablerede, ca. 60 etableres inden udgangen af 2008. Et af de seneste lokalplanområder i Tranebjerg (Lokalplan nr. 61 fra 12/12 -2006, udlagt til 23 boliger), er fritaget for fjernvarme. Det skyldes at det ved servitut sikres, at bygningerne opføres efter minimum energiklasse 2 (jvf. BRS 98, tillæg 9). Hensigten er at der skal anvendes f.eks. varmepumper kombineret med solvarme og solceller til opvarmning.

Den økonomiske model for at skrive kontrakt med varmeværkerne er, at forbrugeren indbetaler 80 kr. som indmeldelsesgebyr, når de respektive kontrakter underskrives. Modellen blev introduceret af NRGi i Tranebjerg og kom også til at gælde for de efterfølgende 3 varmeværker. Denne model er usædvanlig. I Danmark betales normalt et ret stort tilslutningsgebyr ved etablering af nye varmeværker og ved tilslutning efter etableringsprojektet er afsluttet. På Samsø betales der også et større tilslutningsgebyr efter etableringen af fjernvarmesystemet, typisk 36.000 kr.

Anvendelse af denne "Samsømodel" betyder naturligvis, at varmeprisen bliver højere, fordi der skal tilbagebetales et højere lån – varmepriserne er stadigvæk attraktive i forhold til de højere udgifter til opvarmning med olie og el. I de tre nye fjern-

varmeprojekter, har Elsparefonden givet tilskud til forbrugere der skiftede fra elvarme til fjernvarme.

På Samsø har kommunalbestyrelsen givet lånegaranti til fjernvarmeværkerne. Såvel halm som træflis leveres af lokale landmænd fra Samsø.

Tranebjerg

Fjernvarmeværket i Tranebjerg blev indviet i 1994 og er baseret på halmballer, der afbrændes i en helballekedel. Værket der ejes af energiselskabet NRGi (dengang ARKE) der kostede ca. 26,3 mill. kr. i etablering og der blev ikke ydet statsstøtte.

Det var et par få aktive borgere fra Tranebjerg, der i 1992 anmodede ARKE om at genetablere et tidligere fjernvarmesystem, der var blevet "nedlagt" en del år tidligere. De aktive borgere deltog i processen frem til varmeværket blev indviet i 1994. Godt 90 % af byens varmeforsyning, herunder varmeforsyning til øens store institutioner, er i 2005 fjernvarme.

Nordby-Mårup

Fjernvarmeanlægget er placeret mellem landsbyerne Nordby og Mårup på Nordsamsø og det blev indviet i 2002. Varmen produceres på basis af træflis (ca. 80 %) og et solvarmeanlæg på 2500 m² (ca. 20 %). Værket ejes af energiselskabet NRGi og kostede ca. 20,4 mill. kr. Der blev ydet et anlægstilskud på ca. 9 mill. kr. fra Energistyrelsens "Barmarkspulje". Omkring 80 % af bygningerne i de 2 landsbyer er tilsluttet fjernvarmenettet.

På et borgermøde i Nordby i efteråret 1998 arrangeret af VE-organisationerne blev der nedsat en fjernvarmegruppe af borgere fra Nordby og Mårup. Gruppen besluttede i 1998 at rette henvendelse til NRGi om etablering af et fælles fjernvarmesystem for de 2 landsbyer. NRGi imødekom denne henvendelse og planlægningen begyndte umiddelbart derefter. Det bør tilføjes at Nordby-Mårup værket efter planen skulle blive det sidste af 4 nye fjernvarmeområder på Samsø, men lokalgruppen ville det anderledes! Aktiviteten sprudlede i den lokale fjernvarmegruppe, der bl.a. "stemte dørklokker" hos samtlige potentielle varmeforbrugere i de 2 landsbyer.



Onsbjerg

Fjernvarmeanlægget er placeret i landsbyens sydvestlige del og forsyner omkring 80 boliger og institutioner med varme fra halm. Værket blev indviet i 2003 og varmen produceres med oprevet halm, der leveres af Kremmer Jensen ApS der ejer værket. Fjernvarmsystemet kostede ca. 8,5 mill. kr. og tilskuddet fra Energistyrelsens "Barmarkspulje" udgjorde 3 mill. kr.

Bestyrelsen for Onsbjerg Varmeværk består af fem medlemmer fra Kremmer Jensen ApS, to medlemmer valgt af forbrugerne og et kommunalbestyrelses medlem. Kommunen skal til enhver tid godkende varmepriserne. Varmeprisen er p.t. den laveste fjernvarmepris på øen, sammen med fjernvarmeprisen i Ballen-Brundby.

Oprindeligt var Onsbjerg planlagt til at være en af syv landsbyer der skulle sammenkædes i en "perlerække" af fjernvarmelandsbyer der blev varmforsynet af overskudsvarme fra de færger der anløber hhv. Sælvig og Kolby Kås, på vestkysten af Sydsamsø. Beregningsmæssigt skulle færgevarmen producere ca. 37 % af varmforsyningen, de resterende ca. 63 % skulle produceres af lossepladsgas, af biogas fra et termofilt anlæg fodret med organisk affald samt træflis. Perlerække projektet blev taget af bordet i 2000, da der ikke kunne findes den nødvendige støtte til den store anlægsinvestering på ca. 52 mill. kr.

En arbejdsgruppe bestående af borgere fra Onsbjerg, en lokal entreprenør og Samsø Energiselskab besluttede at arbejde for en mindre ambitiøs fjernvarmeløsning for landsbyen, baseret på halmvarme. Gruppen var i 2002 nået så langt, at der kunne skrives kontrakter med forbrugerne.

Ballen-Brundby

Varmeværket er placeret mellem landsbyerne Ballen og Brundby og det blev indviet i 2005. Varmen produceres med oprevet halm. Værket ejes af forbrugerne, i et Amba selskab og kostede i etablering 16,2 mill. kr. og tilskuddet fra Energistyrelsen udgjorde 2,5 mill. kr. Det var i øvrigt det sidste tilskud der blev udbetalt i Danmark fra Barmarkspuljen, der

ophørte i 2001. 232 husstande og erhvervsvirksomheder er tilkoblet fjernvarmen. Som nævnt vil dette tal vokse til ca. 290 i de nærmeste år.

Oprindeligt var fjernvarmesystemet planlagt til at omfatte landsbyerne Ballen, Brundby, Ørby og Permelille. En fjernvarmegruppe for de fire landsbyer der var blevet nedsat i forbindelse med et borgermøde i 1998 i Brundby. Mødet var arrangeret af energiorganisationerne specielt med henblik på at etablere en arbejdsgruppe for de fire landsbyer. I 1999 rettede gruppen henvendelse til NRGi om etablering af et fælles fjernvarmesystem for de fire landsbyer. Efter NRGi havde foretaget de indledende gennemregninger viste det sig, at økonomien ikke hang sammen for de fire landsbyer. Årsagen var bl.a. at afstandene til Ørby og Permelille var for lange, med store varmetab fra distributionsledningerne, og et relativt lavt antal potentielle varmeforbrugere i disse mindre landsbyer.

Arbejdsgruppen måtte acceptere dette, hvorefter gruppen blev reduceret til medlemmer fra Ballen og Brundby. NRGi udarbejdede flere forslag for varmforsyningen i de to større landsbyer, men alle forslag blev afvist af de potentielle varmeforbrugere. Til sidst måtte NRGi opgive at finde den rette økonomiske model, hvorefter NRGi trak sig ud af fjernvarmeplanlægningen for de to landsbyer. Dette skete i slutningen af 2002.

I et samarbejde mellem de resterende medlemmer i fjernvarmegruppen og Samsø Energiselskab blev det besluttet at gøre et sidste forsøg. Det startede med en henvendelse til alle varmeforbrugerne i Ballen og Brundby. Henvendelsen gik på deres interesse for at tilmelde sig fjernvarmen, hvis varmepriserne blev de samme som i Onsbjerg, der havde de laveste fjernvarmepriser på Samsø, nemlig 1.800 kr. i fast årlig afgift og 500 kr. pr. MWh, evt. forhøjet til 520 kr. pr. MWh. Ligeledes blev det foreslået at arbejdsgruppen og Energiselskabet skulle arbejde hen imod, at værket skulle være forbrugerejet organiseret som et Amba. Et tilstrækkeligt stort antal brugere meldte positivt tilbage, at det blev besluttet at lade Samsø Energiselskab påbegynde en egentlig projektering af fjernvarmesystemet.



Ballen-Brundby Fjernvarme Amba igangsatte anlægsarbejderne i april 2004 og fjernvarmeanlægget blev indviet i foråret 2005. Andelsselskabet ledelse består af 6 andelshavere (og varmemefbrugere) valgt på generalforsamling og et bestyrelsesmedlem udpeget af kommunalbestyrelsen. Kommunalbestyrelsen skal godkende varmepriserne og den daglige administration ligger hos øens "Vandværkernes Fælleskontor". Den daglige drift bestrides af Kremmer Jensen ApS, der har rutinen fra deres eget mindre varmeanlæg, af samme fabrikat. Bestyrelsen finder at denne løsning er praktisk og vurderes som betydeligt billigere end ansættelse af eget deltids-personale.

Besser m.fl. landsbyer

Som det sidste af de fire nye planlagte fjernvarmesystemer blev en sammenhængende fjernvarmeforsyning forsøgt startet parallelt med de tre øvrige projekter. Det drejede sig om landsbyerne Besser, Langemark, Torup og Østerby - det mislykkedes. Hos nogle af indbyggerne i disse landsbyer var interessen lille. Andre havde indenfor de seneste år investeret i egne biomasse anlæg og andre vedvarende energiformer.

Det skal indrømmes at projektet var kompliceret. Distributionsledningen til Østerby var relativ lang i forhold til antallet af varmemefbrugere i landsbyen. I Torup var en stor del af forbrugerne rimeligt "selvkørende". I Langemark var interessen ikke stor og det samme gjaldt i Besser, som var langt den største af landsbyerne. Det skal tilføjes, at antallet af fritidsboliger også var relativt stort i Besser.

2.2 Individuelle anlæg

Udenfor fjernvarmeområderne er husejerne lidt overladt til sig selv, hvis de har et ønske om at overgå til vedvarende energi, uanset om det er økonomiske eller miljømæssige årsager der kan ligge til grund. De kan tale med deres faste smed eller en der er specialist i VE (bl.a. NRGi) og de kan besøge Energikontoret for at få uvildig vejledning uanset om det er solvarme, varmepumper eller biomasseanlæg. Energiorganisationerne har tidligere gennem-

ført kampagner for vedvarende energi til individuel varmemeforsyning, men det er blevet vanskeligere efter anlægstilskuddene blev udfaset i 2001/2002. Der er godt 2.000 boliger i områderne uden fjernvarme, heraf godt 800 fritidsboliger. Nedenfor gennemgås de projekter energiorganisationerne har taget initiativ til.

Certificering af smede og VVS-virksomheder

Sammen med de aktive smedemestre organiserede energiorganisationerne et kursus, ledet af Teknologisk Institut. Efter en intensiv gennemgang og afprøvning af solvarmesystemets vitale dele, blev samtlige virksomheder i 1998 godkendt. De fik et certifikat og dermed tilladelse til, at etablere og op-sætte et af staten godkendt solvarmeanlæg hvilket betød, at kunden var berettiget til at modtage et anlægstilskud på op til 30 %.

Energimesse

I oktober måned 1998 afholdt energiorganisationerne en energimesse på Samsø. Efter samske forhold var messen en succes, idet 1600 gæster aflagde besøg. Væsentlige elementer var: de lokale tømrer- og smedemestre der udstillede i hver deres fælles stand. Endvidere Statens Prøvestationer for VE samt NRGi's konsulenttjeneste. Ifølge Smede- og VVS-virksomhederne var der stor søgning til deres fælles stand og i 1998 blev der indgået aftale om at etablere 15 nye solvarmeanlæg på Samsø.

Energikampagner 1999 og 2000

Med støtte fra EU's ALTENER program og Energi-styrelsen gennemførte energiorganisationerne to forårskampagner for vedvarende energianlæg og energibesparelser udenfor de områder der var planlagt fjernvarmeforsynede. Området omfattede ca. 850 helårsboliger og ca. 750 fritidsboliger. Fritidsboliger er for en stor del egentlige sommerhuse, men der findes også mange fritidsboliger i landdistrikterne i øvrigt og i landsbyerne. Der er kun bopælspligt i Tranebjerg og Onsbjerg.

Kampagnerne bestod af en besøgsdag hos forbrugere der kunne fremvise deres solvarme, varmepumpe eller biomasseanlæg og fortælle om deres erfaringer



med anlægget. På besøgsdagen var der samtidig en udstilling af vedvarende energianlæg hvor fagfolk og eksperter kunne svare på spørgsmål af teknisk, økonomisk og tilskudsmæssig karakter. Endelig kunne borgerne bestille et gratis konsulentbesøg af en VE-konsulent, der ved besøget kunne diskutere den rigtige energiløsning for de respektive boliger, samt økonomiske forhold i den forbindelse.

De 2 VE-konsulenter besøgte 28 familier i 1999 og 46 familier i 2000. Ca. 25 % af de besøgte har etableret solvarme efter et konsulentbesøg, enten i samme år eller i det efterfølgende år. I alt blev der etableret 59 anlæg fra 1998 – august 2000, fordelt med 15, 25 og 19 pr. år. I år 2000- kampagnen blev der fremsendt en speciel folder til de egentlige sommerhuse. Det medførte dog kun to konsulentbesøg og ingen realiserede anlæg.

Energitjek og vedvarende energi i mindre landsbyer

I perioden november 2003 – juli 2005 gennemførte energiorganisationerne en kampagne rettet mod boliger udenfor fjernvarmeforsyningen i landsbyerne Østerby, Besser og Pillemark/Hårdmark samt enkelte andre boliger, der havde henvendt sig mens kampagnen var annonceret. På grund af, at disse landsbyer bl.a. var overladt lidt til sig selv, mens energiorganisationerne arbejdede med fjernvarme og havvindmøller, var kampagnens hovedformål at hjælpe forbrugerne til at nedsætte varmeudgifterne. Det skulle selvfølgelig ske ved hjælp af energibesparelser, men muligheden for en langsigtet og billigere varmeforsyning fra vedvarende energi, blev naturligvis også drøftet med de forbrugere, der ønskede at gå den vej, det overvejede 14 boligejere.

Indledningsvis skal det nævnes, af de 42 boliger var opvarmet ved hjælp af vedvarende energi i form af varmepumper, solvarme, brændeovne og biomassekedler. Endvidere at den primære varmekilde i 30 af boligerne var oliekedler, hvor de 16 af disse blev varmesuppleret fra VE i form af solvarme, brændeovne og biomassekedler. I 7 af boligerne var den primære varmekilde elvarme, alle suppleret af brændeovne. Energivejlederne kalkulerede på 100 % vedvarende energiløsninger til 14 boliger, hvor interessen for varmepumper og træpillekedler var nogenlunde lige

stor. Enkelte ville også gerne anvende solvarme om sommeren, hvilket er godt for nærmiljøet hvis der anvendes træpillekedler (en del af landsbyerne er i forvejen rimeligt miljømæssigt belastede af biomasseopvarmning). Bortset fra et par enkelte realiserede VE-anlæg ved vi naturligvis ikke på nuværende tidspunkt hvor mange der vil overgå til vedvarende energi. Vi ved at nogle vil gøre det, hvornår afgøres af hvor gamle deres oliekedler er og hvordan el – el- og oliepriserne udvikler sig.

Ud over de nævnte problemstillinger diskuterede vi naturligvis anlægene prisforhold. Selve anlægsprisen for træpillekedlen er lidt lavere end for luft/vand varmepumpen, men forbrugere glemmer af og til at træpiller kræver et vist lagervolumen og evt. en ny skorsten. Vi drøfter også altid at træpillehåndtering og jævnlig kedelrensning, kan blive et problem hvis man er oppe i årene (og det er ca. 1/3 på Samsø). Og endelig diskuterer vi evt. vibrationsstøj fra varmepumper, uanset om kompressordelen er placeret inde eller ude.

2.3 Varmebesparelser

Samsø Energiselskab og Samsø Energikontor har gennemført fem besparelseskampanjer: En for pensionister gennemført i samarbejde med kommunen. En for Ballen-Brundby og Onsbjerg, en i tilknytning til en "kampagne for vedvarende energi udenfor fjernvarmeområderne", en der demonstrerede alternative isoleringsmaterialer og en kampagne for energibesparelser uden for fjernvarmeområderne.

Pensionistprojektet

Energistyrelsen har i en årrække udbetalt et tilskud til pensionister på energibesparende forbedringer i boliger på 50 % dog maks. 25.000 kr. og investeringer på minimum 25.000 kr. (ekskl. moms 20.000). Ud over statens generelle interesse for at sænke energiforbruget i Danmark, skulle det også betyde sparede udgifter for det offentlige, fordi mange pensionister modtager økonomisk tilskud til at betale deres årlige varmeudgifter. Et tredje formål var at forbedre pensionisternes livskvalitet via en forbedret bolig og varmekomfort.

På Samsø var ordningen, op til kampagnestarten i 1999, anvendt af ca. 10 pensionistfamilier årligt. I de 4 år kampagnen foregik anvendte 192 familier ordningen, altså i gennemsnit 48 familier per år. Kampagnen bestod grundlæggende i at kommunen udsendte et brev til 444 pensionistfamilier med oplysning om tilskud og mulige energibesparende foranstaltninger (EBF) samt oplysning om, hvor man kunne henvende sig lokalt og få vurderet hvilke EBF det var en god idé at gennemføre i hjemmet. Dette besøg fra en energivejleder var gratis for pensionisterne. Mange henvendte sig hvilket betød, at 63 familier allerede det første år havde modtaget tilsagn om støtte. Kampagnen fortsatte de tre efterfølgende år indtil ordningen ophørte i 2002. I de tre sidste år kampagnen foregik modtog yderligere 129 familier tilsagn om støtte. Kampagnen betød, udover en forbedring i 192 boliger på øen, en forøget omsætning i håndværkervirksomhederne på godt 8 mill. kr.

Ballen-Brundby og Onsbjerg

Kampagnen havde to hensigter. Den ene hensigt var, at en energikonsulent skulle gennemgå boligerne med det formål, at udarbejde et gratis Energimærke for de respektive boliger, med anbefalede besparelser. Den anden hensigt var, at orientere boligejerne om de kommende fjernvarme projekter i de tre landsbyer og evt. høre ejerne om deres interesse for tilkobling til fjernvarmenettet. Kampagnen blev støttet af Energistyrelsen, foregik i 5 år og blev afsluttet i 2002.

113 husstande i Ballen-Brundby fik gratis besøg af en autoriseret energikonsulent og fik udarbejdet et energimærke. 25 % oplyste at de havde interesse for at gennemføre Energibesparende foranstaltninger (EBF). 19 % udtrykte at de ikke havde yderligere interesse for EBF heraf havde 7 % velisolerede huse med lavt varmeforbrug. 11 % af husene var til salg 45 % vidste ikke. Samtidig blev husstandene spurgt om interesse for fjernvarme. 49 % udtrykte interesse for fjernvarme, 16 % måske interesse. 6 % ikke interesse. 13 % havde ikke markeret, 11 % var til salg. I foråret 2002 blev borgerne i Onsbjerg tilbudt et gratis energieftersyn og Energimærke. 31 husstande fik besøg af den autoriserede energikonsulent. Af dem udtrykte 61 % interesse for at gennemføre EBF,

13 % var så velisolerede, at der ikke kunne anbefales yderligere EBF, 16 % udtrykte ingen interesse og 10 % var til salg. 77 % udtrykte interesse for fjernvarme, 7 % måske interesse, 16 % ingen interesse.

Kampagne for vedvarende energi udenfor fjernvarmeområderne

I denne kampagne blev der i løbet af 1999 og 2000 aflagt i alt 74 gratis besøg af udenøns konsulenter, for at skabe interesse for etablering af vedvarende energianlæg. Alle konsulentbesøg startede med et energitjek hvor forbrugerne som regel blev anbefalet at etablere en eller flere energibesparende foranstaltninger før end, eller parallelt med etablering af et VE-anlæg. Projektet er omtalt ovenfor.

Demonstration af alternative isoleringsmaterialer

Projektet blev gennemført 2001 & 2002 med støtte fra Energistyrelsen og bestod af flere delprojekter, hvoraf de vigtigste skal omtales nedenfor.

Der blev gennemført demoprojekter på fem boliger på Sydsamsø, fire af dem i forbindelse med loft- og 1. sals renoveringer. De anvendte isoleringsmaterialer var papiruld fra Ekofiber og Heraklit hørmåtter. Der var åbenthus arrangementer ved 3 af disse demoprojekter, ligesom de indgår i en demonstrationsvideo. Det sidste projekt var et halmhus under opførelse, hvor der blev anvendt Heraflex hørmåtter som loftsisolering. Demonstrationsvideoen på 10 minutters varighed blev færdigredigeret og distribueret til alle landets Energi- og Miljøkontorer. Det var Samsøs to største tømrerfirmaer der gik igen i renoveringsprojekterne, et af dem investerede i indblæsningsudstyr til papiruld. De to firmaer gik senere sammen om den store tømrerentreprise ved etableringen af Samsø Energiakademi, der blev opført i 2005 & 2006, hvor deres erfaringer kom dem til nytte ved anvendelse af isoleringsmaterialerne, papiruld, hørmåtter og Perlite.

Energitjek og energibesparelser i mindre landsbyer

I perioden fra november 2003 - juli 2005 blev der tilbudt gratis energitjek af boligerne i landsbyerne Østerby, Besser og Pillemark/Hårdmark, alle uden fjernvarmeforsyning. 32 boligejere benyttede sig af



tilbuddet. Projektet var støttet af Samsø Kommune via midler fra Indenrigs- og Sundhedsministeriet. I alle landsbyerne blev der holdt en lille kampagne med et indledende fællesmøde og efterfølgende husstandsdeling med tilbud om et gratis energitjek. I Besser og Pillemark/Hårmark var det borgerforeningerne der stod for det indledende fællesarrangement, i den mindre landsby Østerby var det en lille gruppe aktive borgere der stod for det indledende og to efterfølgende arrangementer.

Østerby

I Østerby var vi i kontakt med næsten halvdelen af boligejerne, men fem af dem ønskede ikke et tjek fordi: en bolig var nærmest taget ned med henblik på fornyelse af alt det indvendige, en bolig sat til salg, en var varmforsynet med "gratis" biomasse, to havde fået energitjek i en tidligere kampagne og i en bolig var man kun interesseret i at høre om tilskud til VE-anlæg (og de var udfasede i 2002).

Det var muligt at udføre varmekalkulationer for 13 af boligerne. Kun tre af boligerne havde et årligt varmeforbrug over 150 kWh pr. m² bolig, hvilket vurderes som et lille antal, i betragtning af den relativt gamle boligmasse der er i landsbyen. De ti af boligerne anvendte altså under 150 kWh årligt pr. m² bolig. Fem boligejere blev stærkt rådet til efterisoleringer. Det var især lofter der var mangelfuldt – eller slet ikke isolerede.

Kampagnen havde i øvrigt den positive sideeffekt, at der blev etableret et landsby laug med en valgt bestyrelse på tre medlemmer. Lavet har efterfølgende arrangeret faste fællesspisninger om sommeren og fastelavsarrangementer samt vedligehold af området ved gadekæret. Umiddelbart efter energikampagnen var Søren Hermansen fra Energikontoret taler ved et Grundlovsarrangement i landsbyen.

Besser

I Besser blev der kun foretaget fire Energitjek.

Pillemark/Hårmark

I landsbyerne Pillemark/Hårmark blev der gennemført 12 Energitjek + et besøg på et stuehus under

ombygningen. Sidstnævnte boligejer anvendte en træpille/korn kedel til opvarmning og var i øvrigt bevidst om at etablere energibesparende foranstaltninger i forbindelse med ombygningen.

Det var kun muligt at gennemføre varmekalkulationer i 10 af boligerne i Pillemark/Hårmark, dette resulterede i følgende: syv af boligerne anvendte under 150 kWh pr. m² bolig pr. år. De resterende tre af boligerne anvendte mellem 150 og 200 kWh pr. m² bolig pr. år. Et generelt problem var isolering og renovering af de, ofte smukke, gamle døre i landsbyerne.

Under de offentliggjorte kampagner for de tre landsbyområder havde vi fået flere henvendelser fra beboere i andre områder uden fjernvarmforsyning. Dem havde vi arkiveret og tog kontakt til ved afslutningen af "landsbyprojekterne" og forespurgte om man stadigvæk var interesseret i et energitjek og det var ni af boligejerne. I seks af de ni boliger blev der årligt anvendt under 150 kWh pr. m² opvarmet bolig.

2.4 Varmeforbrug og produktion, 1997 – 2005

Samsø Energiselskab har indsamlet "energital" hvert år fra 1997 – 2001 fordi sekretariatet havde et vist spillerum til at gennemføre denne vigtige dataindsamling. Udgiften for 2005-indsamlingen er afholdt af Samsø Energi- og Miljøkontor. Leverandør af tallene har været udenøse olieselskaber, lokale leverandører af træpiller, de 4 varmegærker og Energiselskabet NRGi.

Brutto Varmeforbruget 1997 – 2005

Det totale forbrug svinger mellem 67.222 og 75.277 MWh (242 og 271 TJ) i årene 1997 – 2000. Olieimporten i de fire år svinger tilsvarende.

I 2001 sker der en klar ændring. Totalforbruget falder med 11.889 MWh (42,8 TJ) fra 2000 – 2001 og olieimporten falder samtidig med 6.833 MWh (24,6 TJ). En af hovedårsager til faldet i totalforbruget er, at vi fra 2001 vælger at indregne el-produktionen som sker fra Samsøs landvindmøller i forsyning af

elvarme og varmepumper. Dette beregnes at ske med samme tab på øen, som den importerede el, når søkablet "kommer i land" på øen. Op til 2001 forsynes elvarme og varmepumper af kulkraft med en beregnet effektivitet på 40 % inkl. tab ved "transport" fra elværkerne til Samsø via søkablet. Hvis 2001-tallet for varmepumper og elvarme omregnes til "kul" ville det blive 8.000 MWh (28,8 TJ). En anden årsag kan være at varmebesparelserne fra de mange kampagner begynder at slå igennem. Specielt skal der peges på Pensionistkampagnen hvor 192 familier over 4 år investerede ca. 8 mill. kr. (ekskl. moms) i energibesparende foranstaltninger.

Andelen af Vedvarende Energi stiger fra 25 % – 46 %. Forsyningen med fjernvarme og træpiller stiger med 2.528 MWh (9,1 TJ).

Fra 2001 – 2005 er der igen en klar ændring. Olieimporten falder med 9.417 MWh (33,9 TJ) modsvaret af en stigning af biomasseforbruget på samlet 12.222 MWh (44 TJ). Og så tæller solvarme pludselig med da solvarmeanlæggene tæller med en produktion på 1.333 MWh (4,8 TJ), der stammer fra det store anlæg ved Nordby varmekværk og ca. 150 individuelle solvarmeanlæg, hvoraf flertallet er af nyere dato. Man kan undre sig over at der er så stor forskel på faldet af importeret olie (9.417 MWh/33,9 TJ) og stigningen i biomasse (12.222 MWh/44 TJ). En årsag kan være at der er et relativt stort tab i distributionen af fjernvarme. I Tranebjerg der har det relativt korteste distributionsnet samt forsyner øens store institutioner er nettabet på ca. 10 %. I Ballen-Brundby hvis net er relativt langt er nettabet på godt 30 %. For begge varmekværker gælder det, at de udbygges og især i Ballen sker udbygningen med krav om tilslutning til fjernvarmen. Kedel virkningsgraden på de tre nye værker er rimelig god, ca. 85 % for de to nye halmvarmekværker og endnu bedre for Nordbyværket.

En generel årsag til de lidt uforklarlige sving der er i det årlige brutto varmeforbrug kan også ligge i den måde og hvornår olieselskaberne opgør den årlige eksport til Samsø. Der er olielagre på øen ligesom tankstationerne også har lagerkapacitet.

Endelig kan man forestille sig en stigning i varmeforbruget i kraft af flere nybyggede og større boliger. Højere velstand med større varmeforbrug til følge. I modsat retning trækker: befolkningstallet er faldet med næsten 200 fra 1998 – 2005 (med 127 fra 2001 – 2005), boligerne er blevet bedre isolerede og så har der været ført flere energisparekampagner hvor vi ved, at en del boliger er blevet bedre isolerede.

2.5 Fremtiden

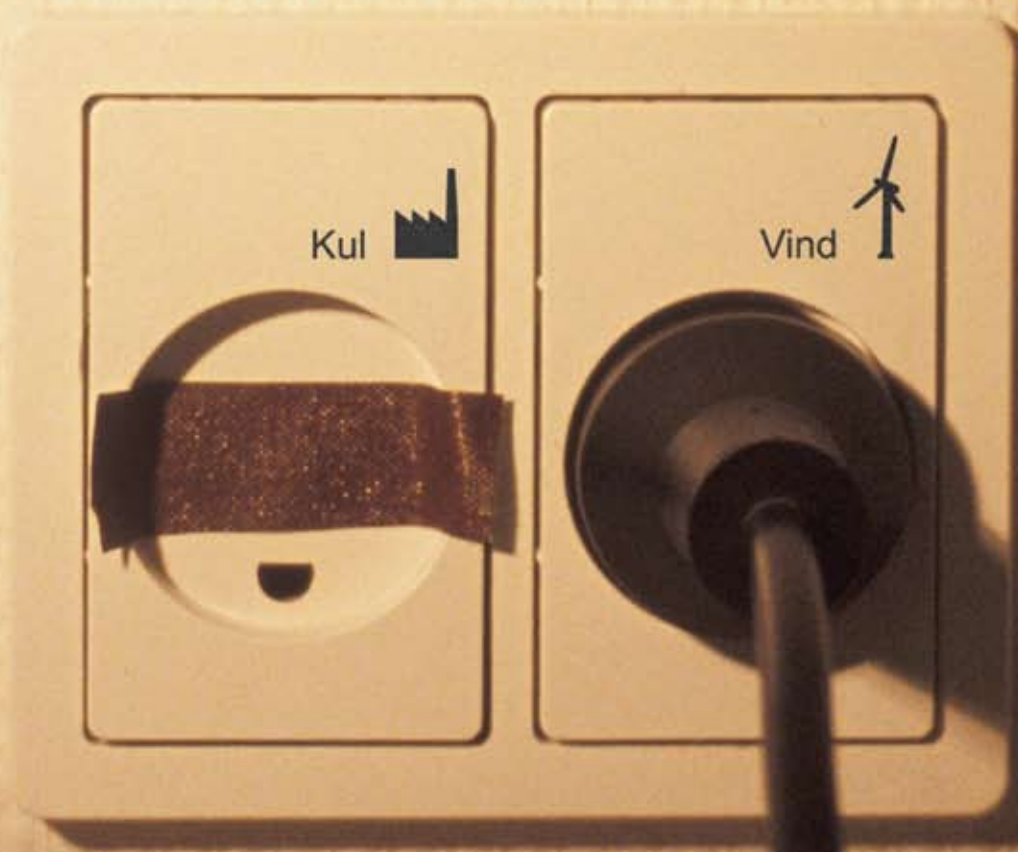
I 2006 har energiorganisationerne ikke taget specielle initiativer på varmeområdet. Der har været anvendt ressourcer på at organisere indenfor andre og nye indsatsområder. Det gælder Samsø Energy Agency, et delvist EU-finansieret projekt, hvor Samsø er projekt ansvarlig. De to øvrige deltagere med Energy Agencies er Island og Tenerife. Og så er der startet et landsdækkende net af Energitjenester, hvor Energitjenesten på Samsø har en rådgivende pressefunktion i forhold til de øvrige Energitjenester i Danmark. Endelig har 2 – 3 af de ansatte skullet følge processen med etablering af Energiakademiet fra: projektering primo 2005, licitation september og byggestart i oktober '05, frem til færdiggørelse og indflytning i december 2006. I 2007 påregnes ikke særlige initiativer. Men folk der henvender sig får vejledning om såvel energibesparelser som vedvarende energianlæg. Det samme gælder forbrugere/bygherrer der ved nybyggeri ønsker vejledning om lavenergiboliger. Et eksempel herpå er kommunens lokalplan nr. 61 for 23 lavenergiboliger i Tranebjerg.

Selvom nybyggede boliger vil have et betydeligt lavere energiforbrug og boligrenoveringer (typisk ved ejerskifte) også giver lavere energiforbrug vil det sammen med andet nybyggeri øge energiforbruget i boligsektoren. Vedrørende andet byggeri ved vi at der inden for de nærmeste år vil blive bygget op mod 100 nye fritidsboliger og vurderer at der vil blive bygget ca. det halve antal helårsboliger. Endvidere har Samsø netop fået tilladelse til at udlægge grunde til 100 nye sommerboliger fordelt på nord- og sydøen.

Mange parter arbejder for og tror på at bosætningen på Samsø vil øges. Erfaringsmæssigt vil antallet af moderne fritidshuse, der opbygges som helårshuse gøre at ejerne, når de pensioneres eller før, flytter til øen. Samtidig arbejdes der for at tiltrække erhvervsaktive familier til øen. Erhvervsaktive familier der har job i Århus kan finde det fristende at slå sig ned på Samsø. Specielt hvis trafikken smidiggøres og det arbejdes der på. Grunden til at familier slår sig ned på øen er typisk en mere rolig og harmonisk opvækst for børnene. Endelig vurderes det at flere og flere erhvervsgrupper bliver mere fleksible på arbejdstider og -stedet, fordi det teknologisk kan lade sig gøre, men også fordi virksomhederne får behov for at indrette sig efter de ansattes sociale familiedispositioner i fremtidens konkurrence om en stabil arbejdskraft. Konklusionen her er, at flere helårsbeboere vil øge forbruget, også indenfor varmesektoren.

Det har i flere omgange været forsøgt at etablere et fælles biogas anlæg på sydøen. Landmændene er interesseret heri og vi har fundet en placering hvor Ørby er den nærmeste landsby. Hvis det kan lykkes at finde det nødvendige tilskud, vil vi naturligvis forsøge at etablere et biogasanlæg og fjernvarme i Ørby, ligesom der kan være mulighed for at flytte en del af varmen eller biogassen til Ballen Varmeværk. Det vil øge andelen af vedvarende energi i varmesektoren og forbedre luftmiljøet.

Bedre varmepumper og kedelanlæg med højere virkningsgrader forventes i fremtiden. Desuden kan kedler der anvender rapsolie, som kan være lokalt produceret, formentlig også forventes i fremtiden.



Kul



Vind





3. Elsektoren

3.1 Vindmøller placeret på land

Elforsyningen på Samsø er en del af NRGi's (det tidligere Arke) forsyningsområde. Der er kabelforbindelse fra Jylland til en transformator station ved Vadstrup midt på Samsø. Derfra sendes strøm ud til forbrugerne på øen.

VE-Ø projektets masterplan angav i 1997 at forbruget på Samsø var 29.000 MWh (105 TJ) og at 15 vindmøller med en effekt på 750 kW pr stk. ville kunne dække det samlede årlige forbrug.

I 1998 startede processen med at finde placeringer og finansiering af møllerne.

Snart viste det sig at der var en overvældende privat interesse for at investere i møller. Især landmænd med placeringsmuligheder på egen jord var stærkt interesserede i at købe egen mølle.

Organisationerne i VE-Ø projektet afholdt en række borgermøder for at dels at informere borgerne på Samsø og dels at sikre en god fremdrift i projektet. For også at opnå en god proces fremlagde VE-Ø projektet i samarbejde med Danmarks Vindmølleforening, et forslag om at sikre borgerne på Samsø mulighed for at medvirke i vindmølle projektet. Det blev sikret i samarbejde med det eksisterende vindmøllelaug "Samsø Vindenergi". Vindmøllelauget startede i 1983 med 2 såkaldte Smedemestermøller og pionererne i denne gruppe var med på at udskifte til større møller. Ideen var at reservere mølleandele til interesserede andelshavere. Det blev gjort i samarbejde med lodsejerne. De tilbød at finde plads til så mange andelsmøller der var behov for, og samtidig blev der forhandlet en aftale om etablering af en fond til fremme af andre vedvarende energiformer

Samsø Kommune og Århus Amts afdeling for teknik og miljø var sagsbehandlere på projektet. Samsø Kommune fremlagde lokalplansforslag for møller placeret i 6 grupper på den sydlige del af Samsø. Dette forslag var et resultat af mere end 40 individuelle ansøgninger til en vindmølle.

Århus Amt anlagde en landskabelig vurdering af projektet og fandt ikke plads til mere end 10 møller. Den lokale debat kom i høj grad til at dreje sig om ejerskab. Ved at åbne mulighed for køb af andele for øens borgere fik debatten en anden og mere konstruktiv tone. Det psykologiske aspekt i at eje en andel befordrede en bred forståelse blandt borgerne på Samsø, for møllernes tilstedeværelse.

Med VE-Ø planen som udgangspunkt og ideen om at gøre Samsø selvforsynet med elektricitet var der brug for 11 MW effekt. Der blev derfor endeligt givet tilsagn om en dispensation for amtets max højde på 70 meter til 77 meter hvilket gav mulighed for opstilling af en større mølle på 1 MW og tilladelse i den endelige lokal- og regionsplan til placering af 11 møller i 3 grupper.

Samsø Vindenergi startede forsalg af andele i samarbejde med Samsø Energi- og Miljøkontor. Forsalget viste at der var brug for 2 andelsmøller til 430 andelshavere.

Der var kun 1 leverandør der kunne levere en 1 MW mølle i den rigtige højde. Det betød at samtlige 11 møller blev leveret af Bonus A/S i Brande. Den første mølle stod klar i februar 2000.

Elforsyningsloven indeholdt en fastprisaftale for 10 år der kom til at gælde for samtlige Samsø møller. 0,60 kr. i de første 12.000 fuldstimer og derefter 0,43 kr. indtil møllen har kørt i 10 år.

Hver mølle kostede i 1999 priser 6 mill. kr. inklusiv nettilslutning og fundament.

3.2 Vindmøller placeret på havet

Der findes ikke teknologi på markedet der i stor skala kan løse transportsektorens energiforsyning med vedvarende energi. VE-Ø planen foreslår derfor at dække energiforsyningen ved hjælp af havvindmøller.

For at dække energiforbruget til transport, kompenseres for energiforbruget ved at producere CO² fri energi i samme mængde som der bruges på transportområdet.

Møllerne skulle have en kapacitet der kunne dække øens daværende bruttoenergiforbrug minus projektets beregnede besparelser.

VE-Ø planen angav etablering af 15 stk. vindmøller på 1,5 MW kapacitet til produktion af transportenergiforbruget. Denne møllestørrelse var på markedet 1998.

Samsø Erhvervsforum, Samsø Landboforening, Samsø Kommune og foreningen Samsø Energi- og Miljøkontor stiftede i fællesskab selskabet Samsø Havvind A/S. Dette skete for at sikre Samsø rettighederne til projektet og for at involvere samfundets aktører i ejerskab af mølleparken.

Samsø Energiselskab stod indtil etablering af Samsø Havvind A/S for det forberedende arbejde. Med støtte fra Energistyrelsen blev der foretaget havbunds-

undersøgelser, forberedt VVM (vurdering af virkning på miljø) materiale og etableret et sekretariat der skulle forberede udbud på projektet.

Den 25. april 2002 kunne selskabet udsende nyheden om projektets fremdrift:

Samsø Havvind A/S skriver kontrakt

10 havvindmøller syd for Samsø er nu på plads.

Torsdag den 25. April blev den endelige kontrakt skrevet under og selve byggeriet af møller og fundamenter kan påbegyndes.

Investorerne er på plads til de 9 møller og andelsmøllen "Paludans Flak I/S" sender i disse dage tegningskontrakter ud til salg af de sidste andele.

Entreprenør på projektet bliver det Belgiske firma **Dredging International N.V.**, der sammen med **Hydro Soil Services N.V.** og **ABB New Ventures GmbH**, skal levere det færdige turnkey projekt.

Mølleleverandør bliver **Bonus Energy A/S**. De skal levere 10 møller på hver 2,3 MW. Med en rotordiаметer på 82,4 meter er møllerne blandt de største herhjemme.

Fundamenterne til møllerne vil blive fremstillet af det danske firma **Bladt Industries A/S** i Ålborg. De 10 pælefundamenter med en længde på 45 meter har en samlet stålvægt på over 3000 tons.

Som teknisk rådgiver skal **SEAS Wind Energy Centre** være Samsø Havvindts projektleder frem til afleveringen af det færdige projekt. SEAS har tidligere været rådgiver på vindmølleparken Middelgrunden ved København.

Projektet er en del af Samsø- Danmarks Vedvarende Energi Ø. I løbet af 10 år skal øens energiforbrug omlægges til 100% vedvarende energi. Den energi der bliver produceret af havvindmøllerne skal dække øens transportenergiforbrug.

Samsø Kommune tegner de 5 af møllerne, 3 er "erhvervsmøller" købt af større investorer, og de sidste 2 er andelsmøller solgt i mindre andele til ca. 1500 andelshavere i 2 selskaber.

Projektet skal være opført i år 2002

Møllerne opføres 3,5 kilometer syd for Samsø på kanten af **Paludans Flak**. De fremstår som en lige række med retning nord-syd.

Ud viklingen i vindmølle industrien gik så hurtigt at der ved indgåelse af kontrakt i år 2002 var 2,3MW møller på markedet. Disse møller var for en kort bemærkning verdens største havvindmøller. Størrelse betyder meget for økonomien. Produktionsprisen pr. kWh er lavere for større møller. Men samtidig er det også meget dyrere at etablere vindmøller på havet. Landmøllerne kostede i år 2000 ca. 6 mill. kr. pr. MW kapacitet mens havmøllerne i 2002 kostede 10,4 mill. kr. pr. MW effekt. Fordelen ved havvindmøller er at vindforholdene er bedre på åbent hav. Der er en meget lav ruhed (landskabelig overflade forstyrrelse) og dermed en større produktion.

Landvindmøllerne har ydet ca. 2300 MWh/år (8,28TJ) pr installeret MW kapacitet mens havvindmøllerne producerede 3500 MWh/år (12,6TJ9) pr. installeret MW kapacitet.

Den folkelige diskussion om placeringer fik gode vilkår idet der er bred enighed om at store vindmøller skal til havs for at mindske den visuelle påvirkning i landskabet.

3.3 Solceller

VE-Ø planen pegede på at solceller ville få en mere fremtrædende rolle i fremtidens energiforsyning. Flere kampagner skulle øge omsætningen i både installation og produktion af solcelleanlæg.

Energistyrelsen lavede igennem flere år sammen med Energi Midt et solcelleprojekt, hvor der blev givet tilskud til solcelleanlæg. Projektet skulle fremme anvendelse og produktion af solceller.

3 husstands anlæg på hver ca. 20 m² blev i den sammenhæng etableret på Samsø og senest er det nyetablerede Samsø Energiakademi etableret med 100m² solceller.

Problemet er at el prisen pr. produceret kWh fra solceller er for høj sammenlignet med kWh prisen generelt. Solceller appellerer til den idealistiske borger der er meget interesseret i teknologien og i selvforsyning og som lægger mindre vægt på rentabilitet.

3.4 Elbesparelser

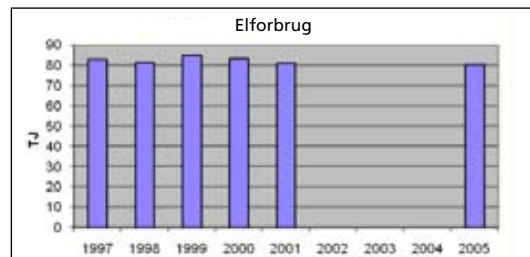
Med elkonvertering som hovedaktivitet i 1997 var der fra starten af VE-Ø projektet fokus på elbesparelser. Den store indsats skulle da være at fjerne elforbruget fra varmforsyning i form af direkte el apparater, radiatorer og lignende. Staten gav tilskud til elkonvertering.

Meningen var at spare el til et så simpelt forbrug som varme ved at konvertere til alternative energiformer. Det største tilskud kunne opnås ved at konvertere til biomasse, sol eller kombinationer af disse. Derfor blev flere kampagner sat i gang for at få fokus på de muligheder der fandtes så som energisparepærer, A- mærkning af hårde hvidevarer og adfærdændringer. Elsparepuljen var den store drivkraft i kampagnerne som VE-Ø fulgte i det daglige arbejde for at nå de planlagte mål.

Udviklingen har dog vist at adfærd ændres men det gjorde folks forbrugsvaner også. I takt med at udskiftning til A-mærkede produkter blev en succes, steg el forbruget faktisk. Det skyldes hovedsageligt

at mængden af apparater steg samtidig med at de enkelte apparater faktisk forbrugte mindre.

3.5 Elforbrug, 1997 - 2005



Som det ses af diagrammet er det årlige elforbrug stort set uændret fra 1997 til 2005. Det er på trods af diverse landsdækkende og lokale kampagner ikke lykkedes at reducere øens elforbrug. Selvom befolkningen er begyndt at anvende el-sparepærer og A++ hvidevarer m.v. og på den måde sparer el, investeres der stadig i flere og flere elforbrugende produkter som så udligner disse besparelser.

3.6 Fremtiden

Indenfor elforsyningsområdet skal der fortsat gøres en stor indsats for at opnå besparelser. Et af de vigtigste områder er intelligent forbrug. Det vil sige at man arbejder på at fordele forbruget så det passer bedre ind i forsynings og produktionsmønstret. Som det ser ud nu er der 2 store forbrugsperioder i døgnet hvor der er tale om spidsbelastning. Det er morgen og aften når der skal laves mad og vaskes tøj. Højt forbrug (spidslast) forefindes i dagtimerne og lavlast ses om natten. Det vil sige at der er brug for stor produktions kapacitet til at sikre el i spidslastperioderne.

For at kunne udligne denne forskel i behov er der brug for en intelligent forbrugsstyring. Samsø har meget vindkraft i systemet og derfor mulighed for at "gemme" el til senere brug. Brint lagring, batterilagring og elvarme er mulige balance redskaber som VE-Ø projektet skal udforske i fremtiden. Biler kan lades om natten og overproduktion kan gemmes i brint produktion og elvarme i fjernvarmesystemet.



4. Transportsektoren

Transportsektoren er nationalt og internationalt en uregerlig størrelse, hvor man i den rige del af verden indkøber hhv. anvender de transportmidler man mener at have behov for i sin hverdag og lyst til i sin fritid. Restriktioner for at beskytte udvalgte områder (som regel i storbyer) og stigende priser samt nationale afgifter, synes ikke at have den store indflydelse på denne sektors forbrug af transportmidler og energiresourcer. Dette er også tilfældet i et mindre øsamfund som Samsø, der ikke har nogle reguleringsmuligheder og de få man måtte have, har man ikke kapacitet til at sætte i værk.

4.1 Udviklingen

I den oprindelige Energivision fra 1997 satsede rådgiverne fra PlanEnergi på en række tiltag. I første omgang skulle energiforbruget begrænses bl.a.:

- Kampagner for energirigtig kørselsteknik, motorjustering og dæktryk. Kampagnerne skulle rettes mod såvel erhvervslivet som private. Besparelspotentiale, 5 – 10%.
- Udbringning af mad og post til pensionister kunne ske med 1 daglig fælles udbringning i stedet for med 2 biler, besparelse ca. 40%.
- De store offentlige busser, kunne erstattes af mindre busser på afgang med få passagerer. Evt. kunne man overgå til telebusser, eller gøre bustransport gratis for at reducere privatkørslen. Besparelspotentialer mellem 10 og 25%.
- Reduktion af energiforbruget til markarbejde bl.a. via kurser i kørselsteknik, tilpasning af traktorer m.v. kunne reducere energiforbruget med op til 30%.
- Overgang til elbiler i et større omfang over en 10-årig periode.

Af de nævnte visioner blev der i 10-års perioden vurderet/iværksat initiativer på de tre sidstnævnte områder.

Den offentlige busrute

Århus Amt og Samsø Kommune iværksatte i 2002 en undersøgelse af mulighederne for indførelse af en mere "Fleksibel kollektiv trafik på Samsø". Undersøgelsen blev gennemført af rådgivningsfirmaet COWI i samarbejde med en lokal arbejdsgruppe

og en følgegruppe. COWI og de to lokale grupper anbefalede, at man fra sommeren 2005 skulle indføre en telebusordning betjent af store taxier med lift, suppleret af store busser ved spidsbelastninger. Resultatet ville blive en årlig besparelse på ca. 30.000 kr. for såvel Amt som Kommune. Samsø Brugerforening og Samsø Erhvervsforum anbefalede ligeledes i Kommunens Strategiplaner, at man indførte en mere fleksibel kollektiv telebusordning på øen. Kommunen valgte i 2007 at se bort fra en fremtidig telebusordning.

Energibesparelser i landbruget

Fra 1997 til 2005 er landbrugets forbrug af diesel til transport ikke reduceret. Trods et mindre fald i 2001 og 2003, har forbruget af diesel været stigende. Forbruget i 1997 udgjorde 7.111 MWh (25,6 TJ), i 2001 6.861 MWh (24,7 TJ) og i 2005 7.333 MWh (26,4 TJ). Der har undervejs været afholdt temadage om energibesparelser baseret på ændring i dyrkningsmetoden. Det stort set uændrede energiforbrug skyldes givetvis ikke landmændenes manglende interesse for energibesparende tiltag i forbindelse med driften, men er nok mere et udtryk for at rationaliseringer omkring driften allerede før 1997, har været vigtige for den enkelte landmand. Der er jo også en tidsbesparende faktor som spiller ind hvis der f.eks. kan harves, sås og tromles i en arbejdsgang. Dog må der kunne opnås visse energibesparelser med udgangspunkt i kørselsteknik og evt. tilpasninger af køretøjer.

I sommeren 2003 blev der igangsat et forsøgsprojekt med lokal produktion af rapsolie til traktorer og foderkager til dyr, baseret på lokale rapsfrø. Alle kvægbønder blev inviteret til at deltage, og 3 valgte at deltage aktivt i projektet. I dag er 2 bønder stadig engagerede i anvendelsen af rapsolie i deres traktorer og biler. De 2 bønder presser selv rapsen på deres respektive gårde, bruger olien i traktoren og bilen og kørerne fodres med rapskagen der er tilbage.

Med udgangspunkt i de erfaringer som disse 2 pionerer på området havde opnået, lykkedes det i efteråret 2005 at samle en stor arbejdsgruppe bestående af Samsø Kommune, Samsø Landboforening, Samsø





Erhvervsforum, DLG Samsø og private interessenter. Gruppen og især landbruget udviste stor interesse for lokalt produceret rapsolie i stor skala.

Landbruget havde dog behov for en vis garanti m.h.t. levetid på motorer og en prisgaranti på rapsolien, der kunne matche traditionel diesel. Prisen var, og er stadig, det springende punkt, da rapsolie er pålagt de samme afgifter som diesel.

DLG Samsø ville forestå presning og distribution af olie og kager på øen. På den måde ville der kunne spares transport af rapsfrø ud af øen, og lige så vigtigt import af proteinfoder til øen.

Desværre er projektet lige nu sat i stå, da det stadig ikke er lykkedes landspolitisk at få løftet energiafgifterne af rapsolien.

Elbiler

I den oprindelige Energiplan (visionen) blev der fokuseret en del på elbiler. Det skyldtes at der i Danmark i 1997 var optimistiske forventninger til markedsudviklingen på dette område. Man forventede at ca. 10 % af person- og varebiler ville være eldrevne i løbet af 10 år.

For et øsamfund som Samsø, med korte køreafstande, vurderede rådgiverne på hvad det ville betyde, hvis 50 % af den private bilpark blev omlagt til eldrift. Behovet for den nødvendige el til bilerne, blev vurderet til 1.611 MWh/år (5,8 TJ/år). Udviklingen og elproduktionen fra landvindmøllerne i 2005, med en eksport på 2.028 MWh/år (7,3 TJ/år) fra landvindmøllerne viser, at den nødvendige vindmøllekapacitet er til rådighed.

Desværre holdt de optimistiske forventninger i 1997 ikke stik. Elbilmarkedet er nærmest ikke eksisterende, medens der afventes på nye batterityper og hybrid køretøjer, hvor el kan indgå.

Samsø Kommune leasede i 1999 på eget initiativ 4 Citroën Berlingo elbiler til kommunens hjemmepleje og som supplement 3 benzindrevne biler. På grund af en række forskellige omstændigheder (nævnt

nedenfor) måtte man desværre opgive leasingen af de 4 elbiler:

- Servicingen fra bilforhandleren, der var bosat i Jylland, virkede ikke optimalt. Det var specielt batterierne der voldte problemer og ofte manglede man en af bilerne på grund af servicing.
- De 12 sygeplejerske der anvendte bilerne anvendte forskellige "kørselsteknikker" og var ofte stressede ved nødudkald, hvor man skal hurtigt frem.

Efter knapt 3 år valgte man derfor at opgive forsøget med elbiler. Målinger på elforbruget til bilerne viste sig at være 3 km/kWh, hvilket svarer til ca. 1,40 kr./km.

I efteråret 2006 overtog Energiakademiet en Citroën Saxo elbil fra Århus Amt. Bortset fra en enkelt banal fejl, med en løs elforbindelse, kører denne bil angiveligt uden problemer.

4.2 Transportforbruget, 1997 – 2005

Privatbiler

Fra 1997 til 2003 var der et fald i benzinforbruget fra 11.611 MWh/år (41,8 TJ/år) til 9.167 MWh/år (33 TJ/år). Det forholdsvise store fald var desværre ikke et udtryk for et konstant faldende benzinforbrug, og dermed et udtryk for mindre privatkørsel og en mere økonomisk bilpark, da forbruget i 2005 steg til 13.472 MWh/år (48,5 TJ/år).

Det faldende benzinforbrug kunne hænge sammen med at beskæftigelsen i samme periode faldt. Den kraftige stigning fra 2003 til 2005, kan dog ikke forklares med en stor stigning i antal beskæftigede på øen.

Forbruget af diesel til privatbiler har været rimeligt konstant mellem 4.278 og 4.583 MWh/år (15,4 og 16,5 TJ/år) i perioden 1997 til 2005.

Busser

Dieselforbruget til busdrift har varieret 861 og 917 MWh (3,1 og 3,3 TJ) årligt i perioden 1997 til 2005. Den tidligere nævnte telebusordning, kunne formentlig have medvirket til et fald i det årlige dieselforbrug.



Lastbiler/sættevogne/entreprenørmaskiner

I 1997 og 1999 var dieselforbruget 5.639 MWh/år (20,3 TJ/år), i 2001 og 2003 5.444 MWh/år (19,6 TJ/år) og i 2005 5.805 MWh/år (20,9 TJ/år). Variationen fra et fald midt i perioden til en stigning sidst i perioden, hænger ikke helt sammen med den aktivitet der har været på anlægsområdet, især i perioden 1999 til 2004. I denne periode blev de 3 nyeste fjernvarmeverker anlagt, og der var derfor megen brug af entreprenørmaskiner. Et andet område med stigende dieselforbrug er lastbiltransporten. Der er sket en stor stigning i antallet af lastbiler ejet af lokale Samsø firmaer. At dette heller ikke umiddelbart kan ses på dieselforbruget, kan skyldes at der tankes når lastbilerne er ude af øen.

Traktorer

Emnet er behandlet under 4.1

Skibe

Færgetrafikken er den helt store energiforbruger. I 1997 brugte de 3 færger 25.111 MWh/år (90,4 TJ/år) hvilket steg til 26.833 MWh/år (96,2 TJ/år) i 2005. Stigningen i forbruget må begrundes i at der de senere år har været en stigning i antal afgangse især i sommerperioden og til højtider.

4.3 Fremtiden

Samsø bør fremover satse på flere forskellige løsningsmodeller til at løse energiforsyningen til transportområdet, og ikke mindst finde muligheder til et reduceret energiforbrug.

Energiforsyningen

Der bør med udgangspunkt i egne og andres erfaringer satses på forskellige energiforsyninger til de forskellige områder. De enkelte og mest oplagte løsningsmodeller kan være som følger:

Privatbiler

El-biler er oplagte til Samsø idet mange primært kører på øen med korte afstande. Som transportmiddel nummer 2 kunne mini-elbiler, el-scootere være en løsning til familier med dette behov. Konvertering af øens dieselmotorer til rapsoliedrift er

stadig en oplagt mulighed. Dette vil nok forudsætte at det tidligere nævnte lokale rapsolieprojekt med DLG Samsø eller lignede investorkreds blev realiseret. Alternativt kunne det være et privat projekt hvor bilisterne selv kom i gang.

Endelig kan brintdrevne køretøjer være en mulighed når disse kan købes som serieproducerede køretøjer.

Busser

Som tidligere nævnt har kommunen allerede udvist interesse for rapsolieprojektet. Så en konvertering til brug af rapsolie til busdriften på Samsø er det oplagte valg. Dette kan være et krav ved næste udbudsrunde.

Lastbiler/sættevogne/entreprenørmaskiner

Disse maskiner bør konverteres til rapsoliedrift. Der er allerede andre dele af EU hvor store lastbiler og entreprenørmaskiner bliver konverteret. Bl.a. i Schleswig-Holstein (Tyskland) og Irland.

Traktorer

Er behandlet nærmere under punkt 4.1. Landbruget er som nævnt klar til at bruge rapsolie under visse forudsætninger.

Skibe

Der sker nogle ændringer i fremtiden m.h.t. færgetyper og selskaber der skal besejle Samsø. Løsningsmodeller til energiforsyningen bør tage udgangspunkt i dette.



Besparelser

Samtidig med en mere miljørigtig og lokalbaseret energiforsyning til transportområdet, vil det være oplagt at lave kampagner der opfordrer til energibesparelser, så befolkningen skal generelt opfordres til at;

- Tage cyklen eller bussen i stedet for bilen
- Organisere samkørsel så bilen fyldes op
- Vælge en bil med lavt energiforbrug
- Fravælge den store energiforbrugende 4-hjulstrækker
- Undgå tomgangskørsel

Der skal til stadighed arbejdes med besparelser på transportområdet og ovenstående er kun nogle af de mest åbenlyse løsninger, som ikke kræver de store tekniske ændringer men mere handler om folks vaner.



*Tankstationskoncept
fra H2 Logic A/S.
Tankstation udviklet af
H2 Logic, Hydrogenbil
udviklet af H2 Logic
A/S og TH!NK.*



5. Turisme og undervisning



5.1 Turisme generelt

Samsø er en turist ø. Der er ca. 500.000 overnatninger om året og tallet er stigende. Den almene turisme er baseret på sommerhusudlejning, camping, lystsejlere og pension. Turisterne kommer hovedsageligt på grund af Samsøs natur og kultur. Men i de senere år er der dukket et nyt område op nemlig fagturisme. Gæster kommer for at besøge den Vedvarende Energi-Ø.

5.2 Vedvarende energi turisme

Allerede da Samsø i 1997 blev udnævnt til at være Danmarks Vedvarende Energi-Ø kom de første japanske kontakter. Danmark annoncerede at der nu fandtes en ny dansk ide der hed en Energi-Ø og set i lyset af Kyoto aftalerne var det naturligt at japanerne skulle besøge denne ø. I løbet af de første år kom der 4-500 japanere. Derefter blev Samsø engageret i EU samarbejder og blev medlem af organisationen ISLE-NET og dermed kom også europæere på besøg. Siden har der været besøg fra snart alle dele af verden.

Der er flere typer besøgende. De politiske kontakter der er interesseret i at se hvordan en dansk energipolitik har virket i et lokalområde. Der er ofte tale om delegationer der ser på organisering, nye ejerformer og praktisk implementering. Derefter er det embedsmænd og erhvervsfolk der studerer nye erhvervs muligheder. Energiomlægning er et nyt vækstområde af stor interesse for især de asiatiske lande så som Kina, Japan og Taiwan. Faglige besøgsgrupper er også virksomheder der er på tur med medarbejdere. De vælger at lave en faglig udviklingstur hvor de spørger Energi-Ø projektet om hjælp til fagligt indhold.

Studerende vælger at lave studie opgaver om vedvarende energi i forskellige faglige vinkler. De får hjælp til problemformulering og VE-Ø medarbejderne medvirker som informationskilder og senere som evaluatore for opgave fremlæggelser.

Seminarer, kurser og udstilling er også en voksende aktivitet. Efter åbning af Energiakademiet er interessen for projektet steget betydeligt. I sommeren 2007 var der mellem 30 og 50 hver dag i akademiets åbningstid. Skoler vælger at lægge deres lejrskoleophold på Samsø og mange af disse vælger også Energiakademiets energilejrskole.

De sidste mere udefinerbare grupper er interesseorganisationer og græsrodder. Disse sammensatte grupper vil gerne vide mere om folkelig organisering og deltagelse i energi- udviklingsarbejde.

5.3 Undervisning og vedvarende energi

Den basale viden om energi er interessant for de fleste mennesker. Men når det kommer til lidt mere specielle områder indenfor energi er der mange der er helt uvidende om hvordan teknikkerne virker. Energi-Ø projektet er baseret på bred folkelig opbakning. Det betyder igen at der skal være en stor fælles viden om de muligheder der findes.

På folkeskoleområdet er der nu mulighed for at bruge Energiakademiet som værksted. Børnene skal lære området at kende ved at prøve selv. De bygger vindmøller, vikler motorer, laver strøm og eksperimenterer med energi i mange former. Disse eksperimenter gør børnene i stand til at stille endnu flere spørgsmål og få gode ideer der skal afprøves. Med den tilegnede viden er det nemmere at forstå sammenhænge og måske vigtigst at forstå sin egen rolle i energi-verdenen.

For de lidt ældre studerende kan fuldskala vindmøller og fjernvarme baseret på lokale biomasse ressourcer blive til energibalance beregninger og bedre anvendelse af ressourcerne.

Der udvikles "hands on" modeller for at kunne illustrere hvordan tingene hænger sammen. Denne udveksling af viden er et fortløbende projekt der aldrig bliver helt færdigt. Der opstår nye ideer og ting der skal afprøves. Energi-Ø projektet er et stort undervisningseksperiment.

5.4 Samsø Energiakademi

VE-Ø projektet er et samfundsudviklings-projekt der skal virke som udstillingsvindue for vedvarende energi i et lokalsamfund. Som en direkte konsekvens af denne udvikling er der blevet grundlag for at lave et hus for VE-Ø projektet. Energiakademiet er et energiforsamlingshus. Et mødested for energi og lokaludvikling.

Med organiske byggematerialer og lavt energiforbrug samt solceller til elforsyning, fremstår huset som et godt eksempel på bæredygtigt byggeri. Der er arbejdspladser, udstillings- og mødefaciliteter og et godt indeklima. Bygningen ligger på en grund på 2 hektar, hvor der udenfor er opstillet eksempler på tekniske energi anlæg til undervisning og demonstration.



5



Grunden hvor Energiakademiet er opført udgør ca. 16.500 kvadratmeter. Området anvendes desuden til udstilling og demonstration af små energianlæg.

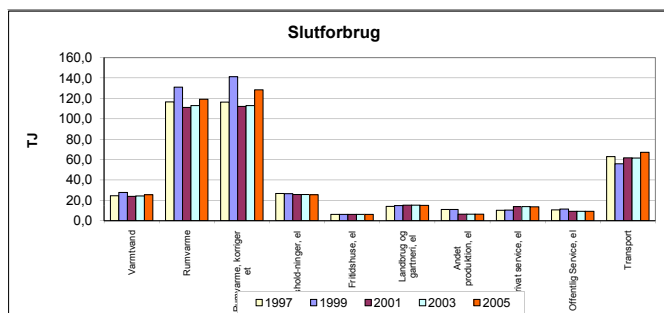




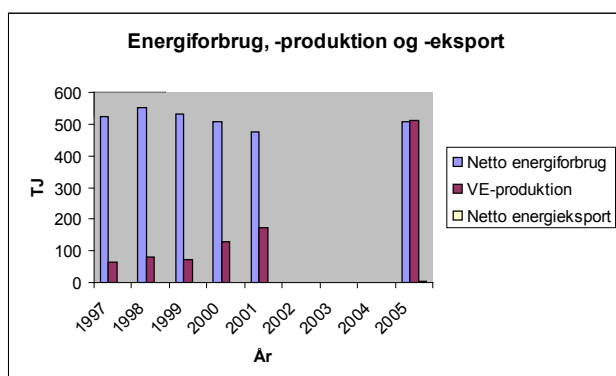
6. Miljøet

En af hovedårsagerne til at forsøge at ændre energiforsyningsstrukturen til vedvarende energiformer er en mindre belastning af miljøet og her især luftmiljøet. I dette afsnit skal det belyses hvilke effekter omstillingen til VE på Samsø har haft.

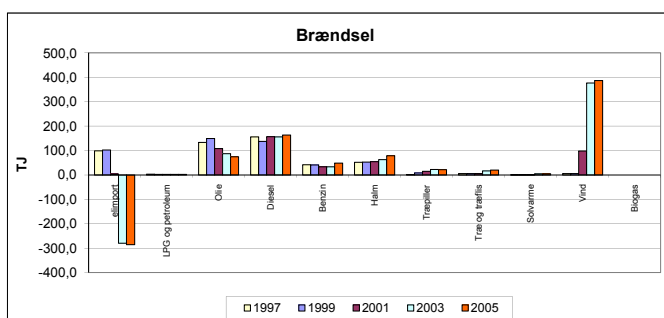
Som også gennemgået andetsteds har omstillingen af energiforsyningen gennem de sidste ti år været markant.



Slutenergiforbruget er ikke ændret markant i den forløbne periode, som det fremgår af ovenstående figur. Men energiforsyningsstrukturen er derimod ændret markant, som nedenstående figur viser.



Figuren viser også, at VE-dækningsgraden i 2005 er steget til over 100 %, og at der endda er et mindre overskud til eksport. Af næste figur fremgår udviklingen i forbruget (og produktionen) af forskellige brændsler eller energiformer.



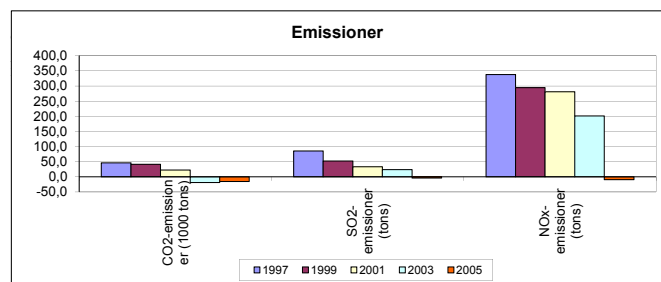
Olieforbruget er reduceret med ca. 15 % fra '97 til '05. Det skyldes især at forbruget af fyringsolie næsten er blevet halveret, særlig pga. etablering af kollektive forsyningsanlæg med halm, træ og solvarme. Forbruget af andre olieprodukter (især benzin, diesel til bilerne og fuelolie til færgerne) er stort set uændret.

Importen af el forsvinder helt over perioden og erstattes af vindkraft ved etablering af først landvindmøller og siden havvindmøllerne. Forbruget af biomasse øges med ca. 100 % over perioden, især som nævnt pga. etablering af kollektive fjernvarmeanlæg.

Etablering af først landvindmøllerne og siden havvindmøllerne øger vindkraftproduktionen i perioden næsten 100 gange. Endelig kommer solvarme ind fra stort set ingenting til en mærkbar produktion, især pga. af solvarmeanlægget i Nordby.

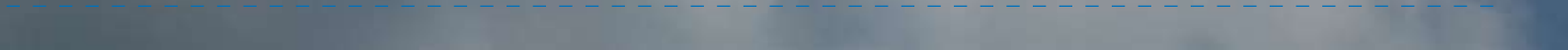
6.1 Luftmiljøet

Det er klart at omstilling af energiforsyningen også har fået markante effekter på emissionen af en lang række gasser og andet, som af den ene eller anden grund har uheldige konsekvenser for miljøet i bred forstand. Ud over svovloxider (fortrinsvis –dioxid, SO_2), kvælstofoxider (NOx), luftbårne partikler og kuldioxid (CO_2), som er de stoffer, der skal behandles lidt nærmere her, drejer det sig bl.a. om forskellige kulbrinter, kulilte, metan og lattergas.



Af figuren fremgår emissionen af SO_2 , NOx og CO_2 over den betragtede periode.

6



Svovldioxid og kvælstofoxider

Emissionen af svovldioxid og kvælstofoxider har særlig betydning for forurening af det omgivende miljø – land og hav. Mængden af svovldioxid er særlig afhængig af svovlindholdet i det brændsel, der anvendes i energiforsyningen, mens mængden af kvælstofoxider særlig er afhængig af forbrændingsteknikken. Når et brændsel afbrændes bruges store mængder atmosfærisk luft – ilt – til forbrændingen. Men atmosfærisk luft indeholder også store mængder gasformig kvælstof og en del af dette omdannes i forbrændingsprocessen til kvælstofoxider. I forhold til dette spiller indholdet af kvælstof i brændslet en mindre rolle.

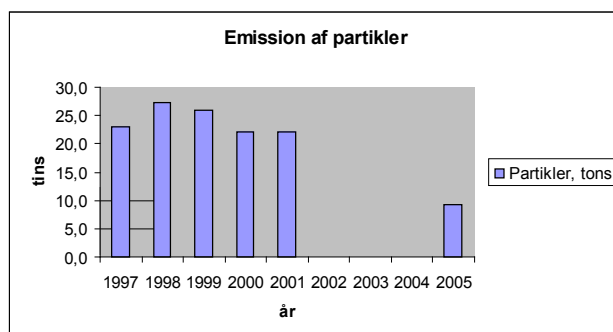
Over perioden er emissionen af svovldioxid reduceret fra ca. 85 tons til nu at være negativ. Mens emissionen af kvælstofoxider er reduceret fra ca. 340 tons til -10 tons pr. år, hvilket betyder, at Samsø på disse områder også skærer en bid af emissionen på fastlandet.

En meget stor del af disse reduktioner skyldes den store vindkraftproduktion og reduktionen sker derfor ikke kun lokalt, men i nok så høj grad på fastlandet som følge af fortrængning af el produceret på store kraftværker, der i stor udstrækning anvender kul som brændsel. Man kan derfor ikke forvente, at der lokalt vil kunne mærkes en markant reduktion af forureningen pga. af mindre emission af SO_2 og NO_x , men regionalt har reduktionen derimod en effekt.

Partikler

Af nedenstående figur fremgår også, at der er sket en kraftig reduktion af emissionen af luftbårne partikler. På dette punkt skal det dog bemærkes, at der er nogen usikkerhed på de anvendte data. Det skyldes dels, emissionen fra anvendelsen af forskellige brændsler er behæftet med større usikkerhed og at emissionen er kraftigt afhængig af hvilken røgrensningsteknik, der anvendes – et emne, der ikke indgående er vurderet her.

Igen skyldes den markante reduktion især vindkraftproduktionen.



Kuldioxid

Reduktionen af kuldioxid, som er den væsentligste drivhusgas, er som følge af energiomlægningen meget markant. I 1997 medførte Samsø's energiforbrug en CO_2 emission på omkring 45.000 tons. Med omlægningen er denne emission helt fjernet og der skæres oven i købet en kraftig bid af emissionen på fastlandet, nemlig omkring 15.000 tons. Igen er det den meget kraftige udbygning med vindkraft, der har den helt overordnede effekt pga. fortrængningen af el produceret på kraftværker på fastlandet.

At emissionen tilsyneladende stiger fra 2003 til 2005 skyldes at der i 2005 anvendes nye inddata værdier for emissionen fra el (energinet.dk), som er væsentligt lavere end tidligere anvendte.

Det må således konstateres, at omlægningen af energiforsyningen i forhold til drivhuseffekten har haft en endog meget stor positiv effekt.

6.2 Miljøet, jord og vand

I det foregående er emissionen af svovldioxid og kvælstofoxider behandlet da den i første omgang sker til luftmiljøet. Den mindskede emission er dog i særlig grad til gavn for jord- og vandmiljøet, som det også er nævnt.

Mht. luftbårne partikler gør det samme sig gældende. Partiklerne sendes op i luften, men falder siden ned med regn over land eller hav. På land gør de kun ringe skade, men er blot med til at gødske landjorden, hvilket dog er uønsket på naturarealer. Det samme er tilfældet for havmiljøet.

Men mens de er i luften udgør de dog et sundhedsmæssigt problem ved indånding, og også på denne måde er en reduktion derfor positivt især for mennesker i nærmiljøet.



Slagger og bioaske

Ud over luftbårne partikler resulterer afbrændingen af diverse brændsler (kul og biomasse) også i en produktion af aske og slagger.

Der er ikke regnet detaljeret på dette forhold, men det kan skønnes at produktionen af vindkraftel reducerer produktionen af slagger og aske med omkring 4.500 tons pr. år. På den anden side har omlægningen af varmforsyningen til mere biomasse betydet en større produktion af bioaske, der skønmæssigt er fordoblet fra ca. 100 tons til godt 200 tons pr. år. Hvor omlægningen af energisystemet for landet som helhed samlet har reduceret produktionen af slagger og aske ganske betydeligt har det altså medført en forøget produktion på Samsø.

Bioaske kan, afhængigt af indholdet af bl.a. tungmetaller, anvendes til gødsning af landbrugsjord, og da næringsstofferne stammer fra lokale ressourcer vil der i så tilfælde blot være tale om en recirkulation. Alternativt kan det i nogen tilfælde anvendes til produktion af beton ellers må det deponeres på lossepladser.

Andre forhold

Som bekendt var det en del af planen, at der i energiforsyningen også skulle etableres et biogasanlæg til omsætning af husdyrgødning og energiafgrøder. Effekten af et sådant anlæg vil ud over på emissionen af kuldioxid (elfortrængning ved biogasomsætning) især kunne måles på en mindre emission af metan og lattergas fra henholdsvis gylletanke og marker, mindre lugtgener fra gyllespredning og mindre tab af kvælstof til vandmiljøet pga. en bedre udnyttelse af husdyrgødningen og evt. pga. dyrkning af flerårige energiafgrøder.

Anlægget er hidtil ikke blevet til noget, men er dog endnu ikke helt opgivet. Måske kan forbedrede afregningsbetingelser for produceret biogas-el genoplive planerne, således at også nogen af de nævnte positive miljøeffekter fra biogasproduktion på sigt vil kunne opnås.



7. Økonomi og beskæftigelse

7.1 Økonomi og tilskud

I perioden 2000 – 2003 er der etableret 11 store landvindmøller (samlet effekt på 11 MW), med en samlet investering på ca. 66 mill. kr., og 10 endnu større havvindmøller (samlet effekt på 23 MW), med en samlet investering på ca. 250 mill. kr. I forbindelse med havvindmøllerne blev der fra Energistyrelsen ydet et tilskud på ca. 7,5 mill.kr til forundersøgelser og forprojekt.

Der blev fra 2001 – 2004 etableret 3 nye varmekærker. Investeringen var samlet ca. 45 mill. kr. I 2001-2002 Nordby-Maarup til ca. 20,5 mill. kr., i 2002-2003 Onsbjerg til ca. 8,5 mill. kr. og i 2004-Ballen-Brundby til ca. 16 mill. kr. Til etablering af varmekærkerne blev der givet tilskud fra Energistyrelsens "Barmarkspulje". Til Nordby-Maarup ca. 9 mill. kr., til Onsbjerg ca. 3 mill. kr. og til Ballen-Brundby ca. 2,5 mill. kr. Det forholdsmæssigt lavere tilskud til Ballen-Brundby skyldtes at den omtalte "Barmarkspulje" i 2004 var tom efter uddeling af tilskuddet til varmekærket i Ballen-Brundby.

Samtidig blev der i perioden 1998-2005 udenfor fjernvarmeområderne privat investeret ca. 15 mill. kr. i individuelle vedvarende energianlæg i form af solvarme, biobrændselsfyre og varmepumper. De godt 300 private investorer modtog samlet i perioden 1998-2001 ca. 3 mill. kr. i tilskud fra Energistyrelsens forskellige tilskudsordninger.

Forskellige energibesparende tiltag såsom efterisolering og vinduesudskiftning, især hos private, har i perioden 1998-2005 medført en privat investering på ca. 15 mill. kr. og udløst et offentligt tilskud på ca. 4,5 mill. kr. Det er især den såkaldte "Pensionistordning" der har bidraget med offentlige støttemidler.

7.2 Beskæftigelse

Det er klart, at samlede investeringer på ca. 425 mill. kr. i omtalte periode gav anledning til en del beskæftigelse. Vurderingen lyder på godt 20 årsværk pr. år i perioden 1998 til 2007 indenfor planlægning og udførelse af de i alt 21 mølle- og 3 fjernvarme-projekter, private tiltag samt etableringen af Samsø Energiakademi.

Der har bl.a. ved etablering af fjernvarmekærker og landmølleprojekterne, været anvendt lokale entreprenører og håndværkere til grave- og installationsarbejdet i udstrakt grad, selvom kontrakten har været indgået med firmaer fra fastlandet. De lokale vvs-installatører blev fra starten i 1998 uddannet til at etablere solvarme m.v., så det kunne sikres, at de nye installationer på øen kom den lokale beskæftigelse til gavn. De mange nye energianlæg har medført serviceopgaver til lokale håndværksvirksomheder, og især landbruget har draget nytte af, at der skal leveres halm til 3 varmekærker.

Samtidig har det været muligt at øge antallet af personer der beskæftiger sig med planlægning og formidling af projektet Samsø Vedvarende Energi-Ø. Fra 2 fuldtidsstillinger i 1998 til 6 fuldtidsstillinger i 2007. En stigning af denne art, i antallet af beskæftigede omkring planlægning og formidling, bør ses som et udtryk for at fokus på Samsø som Vedvarende Energi-Ø har været stigende, og det er derfor lykkedes at etablere, et delvist EU-finansieret, regionalt Energy Agency. De resterende midler til drift af Samsø Energy Agency kommer fra Erhvervs- og Byggestyrelsen samt Samsø Havvind A/S. Det er også lykkedes at få en lokal afdeling af det landsdækkende Energitjenesten som finansieres via PSO-midler. Endelig har Erhvervs- og Byggestyrelsen finansieret en 3-årig lederstilling til Samsø Energiakademi. Alle disse organisationer arbejder i dag på tværs af hinanden med udgangspunkt i Samsø Energiakademi.

8. Organisering og finansiering

8

8.1 Organisering generelt

Generelt organiserede Energitilskud til de større kollektive anlæg. For at få klarhed over de store projekter var det nødvendigt at få afklaret helt basale ting så som budget, VVM (vurdering af virkning på miljø) og lokale forhold og interesser. Disse forprojekter har været af afgørende betydning for projekternes gennemførlighed.

8.2 Organisering og finansiering af individuelle anlæg

Til etablering af individuelle anlæg kunne der fra starten i 1997 søges, og opnås, tilskud fra Energistyrelsen, under samme vilkår som ansøgere fra det øvrige Danmark. Frem til 2001 blev der til solvarme ydet op til 30 % i tilskud, til biobrændselsfyre op til 20 % og til varmepumpeanlæg op til 15 %. Ved siden af disse tilskudsordninger kunne borgere med el-opvarmede huse desuden søge tilskud til konvertering til vandbåren opvarmning.

I 1999 og 2000 blev der fra Energistyrelsen givet tilskud til at VE-Ø kunne hyre uvildige konsulenter til et projekt stilet udelukkende mod private ejendomme i det åbne land. Det vil sige i områder udenfor de planlagte fjernvarmeområder. Idéen var at de enkelte ejere skulle have hjælp fra en konsulent til en gennemgang af boligen, så der kunne sættes fokus på energibesparelser og varmeanlæggets tilstand. Forud for besøgene hos de enkelte borgere, blev de lokale vvs-installatører enige om faste priser på diverse navngivne anlæg, og konsulenten kunne derfor allerede ved besøget hos kunden oplyse en meget præcis pris. Konsulenten fremsendte efter besøget hos kunden et opfølgende brev ofte med en beregning på besparelser ved etablering af f.eks. solvarme og/eller udskiftning af oliefyre med pillefyre eller varmepumpeanlæg. I 2001 faldt de forømtalte tilskud bort, men på trods af det, blev der stadig etableret individuelle VE- anlæg på Samsø. Dette må bl.a. tilskrives en voldsom stigning i oliepriserne fra start/midt 90'erne.

8.3 Organisering og finansiering af kollektive anlæg

Fjernvarmeanlæggene er organiseret ud fra tanken om at borgerinddragelse var den bedste vej frem. Energiorganisationerne arrangerede møder med de lokale borgere i potentielle fjernvarmeområder, og på disse møder blev der dannet borgergrupper, som så efterfølgende skulle deltage i bl.a. hvervning af, og kontraktindgåelse med, fjernvarmekunderne. Den økonomiske model der blev anvendt, er beskrevet nærmere under afsnit 2. Fjernvarmeanlæggene blev desuden etableret af forskellige ejergrupper. Nordby-Mårup Fjernvarmeværk blev etableret af elforsyningselskabet NRGi (der i forvejen ejede Tranbjerg varmeværk), Onsbjerg Fjernvarmeværk blev etableret af fam. Kremmer Jensen d.v.s. en privat investor, og Ballen-Brundby Fjernvarmeværk etableret med at blive forbrugerejet. Finansiering blev delvist organiseret med lån med kommunal garanti-stillelse, og til alle 3 værker blev der ydet tilskud fra Energistyrelsens "Barmarkspulje". Læs mere herom i afsnit 7.



9. Samsøs VEØ-organisationer

Samsø Energi- og Miljøkontor, startede i 1997 med det formål at udbrede kendskab til vedvarende energi og at vejlede den enkelte borger omkring opstart af borgernes egne private VE-projekter. Samsø Energiselskab startede i 1998 med det formål at sætte projekter i gang, specielt vindmølle- og fjernvarmeprojekter.

De to organisationer arrangerede fra starten kampanjer og møder, både hver for sig og i fællesskab. Det betød at der ofte ved møder både var en teknisk og en mere folkelig gennemgang af et kommende projekt. På den måde sikredes det at samsingerne kunne deltage aktivt i processerne omkring VE-projekterne, bl.a. ved at indgå i borgergrupper omkring fjernvarmeprojekter. Se mere herom i de øvrige afsnit.

Efter der i 2005 var etableret 3 fjernvarmeverker, 11 landmøller, 10 havmøller og et utal af private VE-anlæg, og målet omkring 100 % selvforsyning med vedvarende energi derfor stort set var nået, skete der en organisatorisk ændring i VE-Ø projektet. Samsø Energiselskab blev i 2005 afviklet da de store etableringsprojekter omkring varme- og el-forsyning overordnet var implementeret. Medarbejderne herfra overgik til at være seniorkonsulent for VE-Ø projektet, især omkring etablering af Samsø Energiakademi, samt til at arbejde videre med nye VE-opgaver lokalt og regionalt, i det nyetablerede Samsø Energi Agency (SEA). SEA som blev etableret i 2005, er et regionalt energikontor og er beskrevet nærmere under afsnit 7. Ved siden af SEA lykkedes det samtidig i 2005 at få en afdeling af det landsdækkende Energitjenesten. Energitjenesten er ligeledes beskrevet nærmere under afsnit 7.

I 2006 stod Samsø Energiakademi færdig til indflytning for VE-Ø organisationerne. Energiakademiet huser i dag SEA, Energitjenesten og Samsø Energi- og Miljøkontor som fortsat har en rolle i forbindelse med VE-arrangementer lokalt. Energiakademiet arbejder derudover med formidling i form af workshops, konferencer og udstillinger. Desuden har Energiakademiet en skoletjeneste, hvor lokale skoler og de mange lejrskoler der hvert år besøger Samsø, kan få undervisning i de forskellige energiformer samt i praksis afprøve hvordan disse virker f.eks. ved at bygge en vindmølle og få den til at lave strøm. Samsø Energi- og Miljøkontor er samtidig medejer af Samsø Havvind A/S . Dette selskab blev dannet for at fastholde udviklingen af havvindmøller og for at værne om rettighederne i projektet.

Energiorganisationerne har i øvrigt medvirket til dannelse af organisationer for blandt andet Samsø Deponigas, et losseplads-gas selskab, til Ballen-Brundby Fjernvarme som er et forbrugerejet varmeværk og til en række andre organiserede projekter. Disse er beskrevet i de afsnit der handler om de respektive energiformer.

Evaluering af Samsø VE-Ø projekt

1. VE-selvforsyningsgrad og ressourceudnyttelse

- I energibalanceopgørelsen for 2005 er VE-forsyningsgraden opgjort til 99,6 % og målet med selvforsyning inden for 10 år må således siges at være lykkedes til fulde stort set baseret på egne ressourcer.

Det overordnede mål: at blive selvforsynende med vedvarende energi, var uhyre ambitiøst, og kun de færreste havde vel inderst inde regnet med at en fuldstændig omstilling var mulig i løbet af så kort tid som 10 år. Udgangspunktet i 1997 var, at ca. 13 % af energiforbruget var baseret på vedvarende energi, hvilket i øvrigt svarede ganske nøje til gennemsnittet for landet. Halm udgjorde, med forbruget i Tranebjerg og på en række individuelle anlæg, langt den vigtigste ressource. Men herudover spillede træ og vind mindre roller.

Til opnåelse af 100 % selvforsyning anvendes i gennemsnit ca. 35 % af de lokale ressourcer i form af biomasse: halm 67 %, træ 100 %, biogas 0 %, samt naturligvis en stor mængde vindenergi, som nærmest er ubegrænset. Der er således endda plads til yderligere forbedringer, især ved udnyttelse af biogasressourcerne, som er forholdsvis store - 145 TJ incl. en god del energiafgrøder.

2. Varmeforsyning og forbrug

2.1 Kollektiv varmforsyning

- Det kan konstateres, at den massive omstilling til kollektiv varmforsyning delvist er lykkedes, idet ca. 43 % af varmforsyningen i dag er baseret på kollektiv forsyning.

I skitseprojektet var ambitionerne for udbygning med kollektive varmforsyningsanlæg meget store. 4 nye værker blev foreslået, således at den samlede fjernvarmedækning kunne øges fra ca. 25 % (Tranebjergværket) til ca. 65 % af den samlede varmforsyning på øen. I energibalancen for '97 var det samlede slutvarmeforbrug opgjort til ca. 140 TJ, hvoraf mere end halvdelen var baseret på fyringsolie. Heraf skulle således ca. 90 TJ dækkes af fjernvarme baseret på vedvarende energikilder og produceret på nye barmarksværker og det eksisterende halmvarmeverk i Tranebjerg. Tilslutning til fjernvarmforsyning

skulle ifølge en kommunalbestyrelsesbeslutning ske frivilligt, dog med den modifikation at der i nye lokalplanbebyggelser i tilknytning til fjernvarmesystemer er tilslutningspligt.

De planlagte værker var:

'**Perlerækken**', Sælvig, Onsbjerg, Tanderup, Pillemark, Hårdmark, Kolby, Kolby Kås. Brændsler/energikilde: Færgeoverskudsvarme, Biogas, Lossepladsgas, Flis

'**Halm og varmepumpe**', Ballen, Brundby, Permelille, Ørby. Brændsler/energikilde: Halm, Varmepumpe på industrier.

'**Kombineret biogas**', Besser, Langemark, Torup, Østerby. Brændsler/energikilde: Biogas, Energiafgrøder, Flis.

'**Flis og solvarme**', Nordby, Mårup. Brændsler/energikilde: Flis/solvarme

Kun et af ovennævnte anlæg er opført helt efter planen. Det drejer sig om 'Flis og solvarme' i Nordby/Mårup. I skitseplanen var nettovarmebehovet og investeringen beregnet til henholdsvis 21 TJ og 24,5 mill. kr. I dag er varmeproduktionen ca. 19 TJ og anlægget kostede omkring 20,5 mill. kr. i etablering.

I skitseprojektet blev der peget på, at produktionen af flis/pil ville kunne ske miljøvenligt på særligt følsomme landbrugsområder eller kombineret med rensning af lavt belastet spildevand. Dette er dog hidtil endnu ikke blevet realiseret.

Hvad angår '**Perlerækken**' kan det nok konstateres, at dels var varmforsyningen i skitseprojektet baseret på lidt usikre kilder, f.eks. færgevarme og lossepladsgas, og dels var anlægget bygget op omkring en - for så lille et anlæg - meget lang transmissionsledning (ca. 10 km), hvilket medførte en uforholdsmæssig stor anlægsinvestering. I 2000 blev projektet i sin helhed derfor skrinlagt og et noget mindre ambitiøst projekt med energiforsyning kun af Onsbjerg v.h.j.a. halmfjernvarme er etableret i stedet (85 tilslutninger mod planlagt ca. 530). De øvrige småbyer er stadig individuelt opvarmet.

I forbindelse med projektet er gennemført flere

undersøgelser, som fortjener et ord med på vejen. M.h.t. lossepladsgas blev udnyttelsen af Pillemarkdeponiet ikke helt opgivet selvom fjernvarmeprojektet ikke er blevet gennemført i sin fulde udstrækning. Pladsen indeholdt da også en vis mængde gas. Dog betydeligt mindre end antaget, og der er blevet forsøgt etableret lokal kraftproduktion på gassen, dog uden den helt store succes.

Til energiforsyning af *'Perlerækken'* udgjorde færgewarme en forholdsvis stor procentdel. Et udredningsprojekt blev derfor gennemført, og det viste sig faktisk muligt også på en økonomisk attraktiv måde, at udnytte overskudsvarmen fra færgerne. Selvfølgelig den tekniske udnyttelse var forholdsvis ukompliceret, men forhold såsom organisering, ejerskab af installationer på skibene, afgiftsmæssige betingelser etc. var af så kompliceret karakter, at det vanskeliggjorde, for ikke at sige umuliggjorde, en egentlig praktisk udnyttelse. Siden har det da også vist sig, at Samsø Linien ikke har kunnet opretholde koncessionen på ruten Hou – Sælvig. Havde færgewarmen i dag været udnyttet, havde det nok yderligere kompliceret situationen.

Også anlægget *'Halm og varmepumpe'* er undervejs blevet ændret og beskåret. Igen viste projektet sig følsomt overfor en forholdsvis lang transmissionsledning og det ambitiøse forsøg på varmeforsyning af selv meget små varmemarkeder, hvilket dog allerede i skitseprojektet var blevet forudset kunne blive en realitet.

Projektet blev derfor et stykke ind i planlægningsfasen begrænset til kun at omfatte Ballen og Brundby, og er, må man vist nok sige, blevet realiseret lidt på trods, idet mange forslag undervejs er blevet forkastet. Værket i Ballen anvender i dag halm og producerer ca. 18 TJ pr. år.

Som navnet antyder, var det hensigten, at anlægget skulle have udnyttet overskudsvarme fra to større produktionsvirksomheder på øen, nemlig Danish Crowns slagteri i Ballen og Samsø Konserver ved Pillemark. Få år efter VE-Ø udnævnelsen lukkede Danish Crown imidlertid slagteriet på øen, og heller ikke udnyttelse af overskudsvarme fra Samsø Kon-

server var hensigtsmæssig i og med at projektet blev begrænset, og der ikke længere skulle en transmissionsledning forbi fabrikken.

Værket *'Kombineret biogas'* måtte helt opgives. Projektet var fra starten temmelig kompliceret og samtidig var interessen blandt beboerne svag, bl.a. fordi en stor del af forbrugerne i forvejen havde forholdsvis nye biomasse og andre vedvarende energianlæg.

Allerede før VE-Ø projektet var *'Tranebjergværket'*, der anvender halm som brændsel, etableret, og i '97 havde værket et samlet brændselsforbrug på 47 TJ. Det er i dag reduceret til ca. 41 TJ. Etablering af en akkumuleringstank og i mindre grad besparelser er årsagen til dette.

2.2. Individuel varmeforsyning

- Omstillingen af boliger i det åbne land til vedvarende energi er til dels lykkedes, idet skønsmæssigt ca. halvdelen af helårshusene har ændret varmeforsyning helt eller delvist til VE.

I gennem projektforløbet er gennemført en række tiltag for at fremme vedvarende energianlæg. Bl.a. har smede- og VVS-virksomheder gennemgået kurser og er blevet certificerede til installation af solvarmeanlæg. Der er blevet afholdt energimesse. Der er blevet afholdt forskellige energikampanjer og energitjek, alt sammen med det formål at fremme udbredelsen af VE-anlæg i det åbne land.

I skitseplanen var det ambitionen at der skulle installeres omkring 160 rum- og brugssolvarmeanlæg og omkring 700 brugsvandsanlæg. Realiteten i dag er, at der i alt er etableret omkring 160 anlæg. Herudover indgik i planen installation af en række andre biomasseanlæg og husstandsmøller bl.a. til brugsvandsproduktion.

Der er ikke opgørelser over antallet af disse anlæg, men det kan konstateres, at anvendelsen af specielt brændeovne og træpillefyr og i mindre grad varmepumper er øget betragteligt i løbet af perioden. F.eks. er forbruget af træpiller øget fra næsten ingenting i '97 til omkring 21 TJ i '05, hvilket svarer til omkring 300 husstandes forbrug.

Til gengæld kan man konstatere, at det ikke er lykkedes at få mere 'eksotiske' anlægstyper som varmeproducerende husstandsmøller eller gårdbio-gasanlæg repræsenteret i viften af mulige individuelle løsninger.

Et mål for omstillingen har man i forbruget af fyringsolie, der i '97 var på ca. 133 TJ og i '05 ca. 74 TJ eller næsten en halvering. Det er egentlig ganske pænt i betragtning af at mulighederne for at få tilskud til VE-løsninger blev fjernet i '01/'02. Ikke overraskende kan det dog også konstateres, at den vanskeligste sektor at gøre noget effektivt ved er sommerhusene, idet der på dette område næsten ingenting er sket, ud over installation af et mindre antal luftvarmepumper.

2.3. Varmeforbrug og varmebesparelser

- Ambitionen om at spare 25 % af varmebehovet er ikke lykkedes på trods af forholdsvis store anstrengelser.

I skitseprojektet blev varmeforbruget opgjort til i alt ca. 140 TJ - slutforbrug - og det blev skønnet, at det via diverse kampagner ville være muligt at reducere forbruget med omkring 25%.

Fem kampagner med varmebesparelser som mål er i projektperioden blevet gennemført. Det drejer sig bl.a. om kampagner blandt pensionister, energief-tersyn og -mærkning, energisyn i forbindelse med etablering af VE-anlæg, demonstrationsprojekter for isoleringsmaterialer o.lign.

Knap 500 husstande har gennem den ene eller anden kampagne været i kontakt med forskellige energisparkonsulenter. Men langt færre har rent faktisk efterfølgende fået gennemført konkrete besparelser, bl.a. fordi isoleringsstandarder enten har været god nok eller fordi den økonomiske besparelse ved indsatsen var for lille.

I dag er slutforbruget opgjort til omkring 155 TJ. Hvilket altså svarer til en stigning på omkring 10 %. Det er så meget mere bemærkelsesværdigt som at befolkningstallet i perioden samtidig er faldet med omkring 5 %.

Man skal dog være opmærksom på, at der i tallene kan skjule sig en betydelig usikkerhed f.eks. i form af lagerforskydninger i fyringsolie o.l. Varmeopgørelsen for Tranebjergværket, som nævnt ovenfor, antyder, at der måske alligevel er opnået en vis besparelse i hvert fald i dette varmedistrikt.

3. Elforbrug og elproduktion

3.1. Elforbrug og elbesparelser

- Det må konstateres, at det kun i beskedent grad er lykkedes at leve op til forventningerne hvad angår elbesparelser.

Det samlede elforbrug blev i '97 opgjort til ca. 105 TJ, hvoraf ca. 18 TJ blev anvendt til opvarmningsformål og 6 TJ blev leveret fra øens daværende 6 vindmøller.

I energiplanen blev der kalkuleret med et stigende elforbrug baseret på en øget anvendelse af varmepumper i boligerne og på 2 større virksomheder, øget elopvarmning af boliger og introduktion af elbiler til vare-, privat- og bustransport.

Hvad angår varmepumper og elvarme i boliger har forbruget som kalkuleret været stigende, uden at dette dog kan opgøres eksakt. Varmepumper på virksomheder er ikke blevet til noget (se tidligere) ligesom introduktion af elbiler ikke er faldet heldigt ud, på trods af forsøg i den kommunale hjemmepleje tidligt i projektforløbet. Batterierne er tilsyneladende stadig ikke helt gode nok til at give en tilstrækkelig stor driftssikkerhed, ligesom driftsudgifterne blev større end antaget.

Mht. elbesparelser er gennemført en række kampagner. Bl.a. blev gennemført en energisparkampagne for landbrug og fulgt op af gennemførelse af energisyn på bedrifterne med angivelse af specifikke besparelsesmuligheder. Den specifikke effekt af projektet kendes dog ikke. I energivisionen blev fremlagt en række ideer til elsparekampagner som endnu ikke er gennemført. Det drejer sig f.eks. om en kampagne for udskiftning af hårde hvidevarer, en informationskampagne om energimæssig korrekt anvendelse af apparater, landbrugsrådgivning (delvis gennemført), besparelser i offentlige bygninger v.h.j.a. energirådgivning og udarbejdelse af en energihandlingsplan.

Det 'rene' elforbrug excl. varme udgjorde omkring 83 TJ i '97, og det blev i energiplanen estimeret, at dette forbrug via diverse elsparekampagner ville kunne reduceres til omkring 70 TJ, svarende til en besparelse på omkring 15 %. I '05 var forbruget ca. 80 TJ. Besparelsen er således reelt kun blevet på 3 – 4 %.

3.2. Elproduktion

- Det er til fulde lykkedes at producere det totale elforbrug på øen. Hertil kommer, at det også er lykkedes at etablere vindmøllekapacitet til substitution af transport-energiforbruget. Til gengæld mangler endnu at demonstrere andre elproducerende teknologier i større udstrækning: solcelle, husstandsmøller og biogaskraftvarme.

Ved projektets start blev stort set hele øens elforbrug importeret fra fastlandets store kraftværker og forbruget var således i stor udstrækning baseret på kul. Kun ca. 5 % blev produceret af øens få vindmøller.

Den fremtidige elproduktion blev i skitseplanen baseret først og fremmest på nedtagning af gamle landmøller og opsætning af nye i et omfang svarende til nettoelforbruget, og etablering af en havmøllepark med en beregnet produktion svarende til den transportenergi, det ikke ville være muligt at konvertere til VE indenfor de 10 år. Herudover var det planen, at især biogasanlæg (fælles- og gårdanlæg) skulle levere et ikke ubetydeligt bidrag til elproduktionen, og endelig skulle solcelleanlæg og husstandsmøller levere en mindre mængde fortrinsvis af demonstrationsmæssige årsager.

I år 2000 blev 11 nye 1 MW landmøller etableret som led i en renovering af landvindmøllerne, idet 6 mindre møller samtidig blev taget ned. I skitseplanen var der kalkuleret med en landmølleproduktion på ca. 86 TJ. I 2005 blev produktionen målt til ca. 100 TJ.

I 2005 blev så 10 nye 2,3 MW havmøller stillet op syd for Samsø. I planen var kalkuleret med en produktion på ca. 260 TJ. I 2005 blev produktionen målt til ca. 285 TJ.

På det nys opførte Samsø Energiakademi er til demonstration installeret et mindre solcelleanlæg. Så vidt vides er dette det eneste på Samsø, og teknologien spiller derfor ingen rolle i den nuværende elforsyning.

Endnu mangler desuden opstilling af et par husstandsmøller, især af hensyn til demonstrationseffekten af teknologien.

Endelig er det heller ikke lykkedes, trods gennemførelse af en forprojektphase, at etablere et eller flere biogasanlæg, som foruden demonstrationseffekten også i energiplanen er tillagt en betydende størrelse i elproduktionen. Med forhåbentlig snarlig vedtagelse af Regeringens længe ventede energiplan, er der dog håb om, at rammebetingelserne vil blive så tilstrækkeligt gode, at biogasideerne vil kunne tages op til fornyet vurdering.

4. Transport

- På transportområdet er det stort set ikke lykkedes at ændre forholdene. Det har ikke været muligt at opnå de forventede besparelser, og det har ikke været muligt at indføre nye brændselstyper (el) i betydende omfang. Ideen i skitseprojektet med at substituere transportenergiforbruget med vindmølle-el har dermed vist sig at være en særdeles realistisk og pragmatisk løsning.

Energiforbruget til transport blev i '97 opgjort til knap 200 TJ. I '05 var forbruget godt 210 TJ.

Knap halvdelen af forbruget blev i '97 anvendt af færgerne og resten til personbiler, lastbiler, landbrugsmaskiner m.m., og færgernes forbrug har stort set ligget konstant omkring 90 – 95 TJ om året, bortset fra et enkelt år, hvor det af ukendte årsager var faldet med næsten 25 % (!), hvilket dog nok må tilskrives en fejl i datamaterialet. I hvert fald forekommer der ikke umiddelbart at have været nogen ændringer i driften, der skulle kunne forklare så stor en forskel.

Det konstante forbrug er i og for sig logisk, idet det gennem årene har været de samme færger, der har besejlet ruterne og sejlplanerne har været nogenlunde konstante.

Dette forbrug har det således naturligt været vanskeligt direkte at gøre noget ved, og som bekendt er det heller ikke lykkedes at gøre noget ved det indirekte ved at udnytte overskudsvarmen til fjernvarmeformål (se fjernvarmeforsyning: Perlerækken).

Af forbruget til landtransport i '97 - ca. 110 TJ - blev det vurderet, at ca. 5 – 10 % ville kunne spares ved fornyelse af bilparken, forbedret køre teknik og vedligehold, reduceret jordbehandling i landbruget o.l.

I '05 var forbruget til landtransport ca. 115 TJ, svarende til en stigning på ca. 5 %, og det må konstateres, at en lang række af de foreslåede projekter, som havde til formål at reducere forbruget – køre tekniske kurser, energistyring, organiseret godstransport, alternativ udbringningsordninger etc. – endnu ikke er blevet gennemført i praksis. Kun enkelte transportprojekter har været gennemført, bl.a. en undersøgelse af mulighederne for en mere fleksibel og energibesparende busdrift, som af forskellige årsager ikke er realiseret, samt bl.a. afholdelse af temadage om energibesparende jordbehandlingsmetoder i landbruget.

Årsagerne er flere. For det første, har det knebet med tiden hos Energiselskabets medarbejdere, og andre projekter er nok også blevet prioriteret som vigtigere. For det andet har det været vanskeligt at skaffe midler til gennemførelse af projekterne. Transportprojekter er notorisk krævende og resultaterne ofte mindre end forventet.

I skitseplanen blev det forudsat, at en væsentlig del af transportarbejdet i løbet af en årrække skulle udføres med elbiler. Forventningen til elbilmarkedet var store, og allerede kort inde i projektførelsen leasede Samsø kommune da også 4 elbiler (Citroën Berlingo) til brug i hjemmeplejen. Bilerne fik dog kun en kort levetid i forvaltningen, hovedsagelig fordi batterierne ikke var gode nok og serviceringen for tidsrøvende og for ringe. I dag anvendes dog en enkelt elbil af Energiakademiets medarbejdere.

Enkelte lyspunkter er der dog på transportområdet. Nogle få landmænd dyrker i dag deres eget brændstof i form af rapsolie, som anvendes til traktordrift.

Omfanget er dog uden betydning for det samlede transportenergiforbrug.

5. Økonomi

5.1. Investering og tilskud

- For en gennemsnitlig investering på omkring 100.000 kr. og et offentligt tilskud i Størrelsesordenen 7.000-8.000 kr. pr. borger har det været muligt at omlægge energiforsyningssystemet til 100 % selvforsyning.

I skitseprojektet blev det beregnet, at omstillingen af energiforsyningssystemet efter planen ville koste omkring 590 mill. kr., og at der for at realisere de mange projekter med en rimelig økonomi (10 års simpel tilbagebetalingstid) ville være behov for omkring 70 mill. kr. i tilskud.

Det er vanskeligt i dag at opgøre eksakt hvor store investeringerne hidtil har været, bl.a. fordi mange borgere på egen hånd også har investeret i individuelle anlæg, men med 'et slag på tasken' kan den hidtidige investering skønnes til omkring 400 mill. kr. Af direkte tilskud til især fjernvarmeprojekterne, havvindmølleprojektet og private energiprojekter er der hidtil modtaget ca. 30 mill. kr. i offentlige tilskud.

Både den samlede investering og det samlede tilskud har således hidtil været betydeligt mindre end forventet, men hertil er naturligvis at sige, at mange af de foreslåede projekter endnu ikke er realiserede eller har måttet opgives pga. især for dårlig økonomi.

5.2. Lokal økonomi og sparet brændselsindkøb

- VE-Ø projektet har haft en mærkbar positiv effekt på den lokale økonomi, idet importen af brændsler er mindsket med et beløb svarende til omkring 10.000 kr. pr. samsing penge der til en vis grad i dag i stedet er i cirkulation på øen-

Som tidligere nævnt er mange samsinger økonomisk direkte involveret med investeringer i diverse VE-anlæg. Men herudover har VE-Ø projektet en væsentlig indflydelse på den lokale økonomi fordi penge til energikøb i dag i højere grad holdes i cirkulation på øen frem for at blive brugt til import af brændsler.

De helt iøjnefaldende forskelle er en mindre import af især fyringsolie og el. Til gengæld er importen af træpiller øget markant.

I skitseprojektet blev det estimeret, at projektet årligt ville spare øen for indkøb af fossil energi for et beløb på omkring 65 mill. kr. Ser man alene på olie, el og træpiller kan det skønnes, at besparelsen i dag er omkring 45 mill. kr. pr. år. Forudsigelserne er derfor knapt blevet gjort til virkelighed, hvilket til dels skyldes, at der stadig importeres en del olieprodukter og træpiller fra fastlandet.

6. Beskæftigelse

- Projektet har især i anlægsfasen haft positiv effekt på den lokale beskæftigelse. Størrelsen kan dog ikke opgøres. -

Der er ingen tvivl om at gennemførelse af projektet har haft en positiv effekt på den lokale beskæftigelse i anlægsfasen. Størrelse er dog vanskelig at opgøre. Ved etableringen af fjernvarmeprojekterne og mange individuelle varmeanlæg – især solvarme – er store dele af entrepriserne gået til lokale entreprenører og virksomheder og andelen af lokal arbejdskraft har derfor været betydelig.

Til gengæld har etableringen af de store vindmølleprojekter ikke genereret så stor beskæftigelse i lokalområdet, fordi produktionen af maskinerne er sket udenøs og selve anlægsarbejdet udført af specialfirmaer. Dog var lokale firmaer involveret i etablering af fundamentet til landmøllerne.

Mht. den blivende beskæftigelse vurderes det, at effekten hidtil ikke har været så stor som forventet, idet driften og servicering af anlæggene i stor udstrækning foretages af arbejdskraft udefra. Et enkelt Samsø firma er dog involveret i serviceringen af møllerne.

Inddragelse af en større mængde biomasse i energiforsyningen vil uden tvivl kunne forbedre dette forhold.

7. Formidling og VE-turisme

- Resultaterne fra projektet er effektivt blevet for-

midlet til såvel lokale som til den store omverden og har i høj grad medvirket til at bibringe samsingerne en følelse af ejerskab og har bragt Samsø på verdenskortet. -

Lokale medier har været flittigt brugt, dels til at oplyse og invitere til diverse arrangementer i løbet af processen og dels til at formidle delresultater til egne borgere.

På det større plan har der siden udpegningen af Samsø som VE-ø været stor opmærksomhed omkring projektet. En opmærksomhed som ikke er blevet mindre efterhånden som det ene konkrete VE-projekt efter det andet er blevet realiseret. I første omgang fortrinsvis naturligvis først og fremmest af national karakter, men siden hen, da målet om 100 % VE var nået, også af international med mange store verdenskendte aviser og TV-stationer i spidsen.

Disse forhold viser, at det undervejs i projektet har været muligt at formidle resultaterne løbende såvel til den hjemlige som til den udenlandske offentlighed og derved skabe interesse for projektet. Denne interesse har givetvis også haft en positiv feedback i forhold til den menige samsingers selvopfattelse og vilje til at tage medejerskab til projektet.

Sideløbende med dette har medarbejdere fra Energiorganisationerne deltaget i en række internationale samarbejdsprojekter med samme tema: Sustainable Energy Islands, således at Samsø's resultater er blevet effektivt spredt og forhåbentlig anvendt i andre projekter.

Seneste skud på formidlingsstammen har været etableringen af Samsø Energiakademi, hvor en række forskellige energi- og ressourcebesparende teknologier bliver demonstreret for borgere og besøgende.

Ret hurtigt efter starten af projektet har, hvad man kunne kalde VE-fakturismen, taget et betydeligt omfang. Især turister fra østen har i den henseende været meget flittige gæster.

8. Lokal involvering/engagement

Involveringen af lokalbefolkningen og etablering af effektive samarbejder lokale aktører imellem har

været rigtig god og en væsentlig årsag til at projektet har opnået så store resultater. I den sammenhæng har Energiselskabets medarbejdere formået at være troværdige 'indpiskere' med den nødvendige realitetssans. -

For at realisere en så ambitiøs energivision som Samsø VE-Ø projektet er det indlysende, at samtlige lokale parter – borgere, myndigheder og erhvervslivet – skal gå ind i projekterne med åbent og positivt sind, samt måske også i nogen grad lidt risikovillig kapital.

Utallige offentlige møder er blevet afholdt igennem de seneste ti år og meget ofte har fremmødet været imponerende stort – et faktum, der nok ikke kun kan tilskrives den gratis kaffe og kringler. Interessen blandt borgerne har været ægte og stor efter en måske lidt tøvende start med en del sund skepsis. I samtlige større projekter – især naturligvis fjernvarmeprojekterne - har borgerne deltaget aktivt i de fleste tilfælde med stigende gejst og engagement. Og i de projekter hvor indstillingen har været positiv og den nødvendige stædighed har kunnet hives frem, er projekterne til sidst også blevet realiserede. Hvor den positive ånd har været mindre, og det kan der være mange grunde til, har projekterne derimod måttet opgives. Det gælder flere fjernvarmeprojekter. For mange enkeltpersoner har engagementet kunnet aflæses i den forholdsvis store villighed og lyst til at investere i diverse individuelle VE-anlæg. Også i de store vindmølleprojekter har borgerne deltaget aktivt og konstruktivt og en del har investeret betydelige beløb i projekterne, naturligvis ikke uden håb om en gevinst på længere sigt.

Hvad angår myndighederne har kommunen fra starten været dybt involveret i projektet. Allerede med udarbejdelsen af energivisionen havde man, med borgmesteren i spidsen, meldt sig som positiv og aktiv medspiller i processen. Det samme kan siges om flere erhvervsfolk, der ligeledes har været aktive fra starten og har kunnet se potentialet og mulighederne i ideerne frem for vanskelighederne. Også undervejs har myndighederne udvist stor beslutsomhed og risikovillighed ved f.eks. at gå ind i finansieringen af halvdel af havvindmølleparken. Et ikke ubetydeligt beløb omkring 125 mill. kr - ca. 30.000 kr. pr. samsing.

Øens håndværkere, med smedene i spidsen, har ligeledes deltaget aktivt i processen, selvfølgelig især i forbindelse med etablering af de forskellige anlæg, men også ved deltagelse i offentlige møder og udvidelse af egne kompetencer installationsmæssigt på VE-området.

9. Miljø

- Det kan konstateres, at omlægningen af energiforsyningssystemet har haft den forud beregnede effekt på reduktion af drivhusgasser og luftforurenende stoffer. Fra en gennemsnitlig emission på ca. 11 tons, 80 kg og 20 kg af henholdsvis CO₂, NO_x og SO₂ er emissionen nu ca. minus 4 tons, minus 2 kg og minus 1 kg pr. samsing. -

Et hovedformål med VE-Ø projektet har været at mindske CO₂-emissionen forårsaget af øens energiforbrug.

I skitseprojektet blev det beregnet at CO₂-emissionen ved projektets start var omkring 65.000 tons pr. år. Denne emission er siden blevet korrigeret til ca. 46.000 tons med justerede emissionsfaktorer. Det blev desuden beregnet, at med gennemførelse af planen ville emissionen blive reduceret til omkring – 14.000 tons, således at forstå, at eksporten af vindmøllestrøm fortrænger emission fra fastlandet, som ellers ville have forekommet. I den seneste energibalanceberegning for 2005 er den nuværende emission beregnet til ca. –15.000 tons pr. år. På dette område har skitseprojektets forudsigelser således næsten ramt plet.

Hvad angår emissionen af NO_x og SO₂ blev det beregnet at emissionerne oprindeligt var henholdsvis 275 tons og 70 tons – i den korrigerede energibalanceberegning justeret til henholdsvis ca. 340 tons og 85 tons. I dag er emissionerne i kraft af omlægningen af energiforsyningssystemet reduceret til henholdsvis –10 tons og –4 tons, og også på dette område skæres således en bid af hovedlandets emission, igen et resultat af eksporten.

Mht. partikler kan reduktionen af emissionen skønnes til omkring 20 tons – fra ca. 30 til i dag ca. 10 tons, og hvad angår produktionen af slagge og aske er det beregnet at reduktionen i kraft af projektet er ca. 4.500 tons pr. år på landplan.

Etablering af en biogasproduktion ville have en markant effekt på flere væsentlige miljømæssige forhold: mindre lugtgener, mindre metan og lat-tergasemission og mindre kvælstoftab. I og med at et biogasanlæg endnu ikke er etableret, er disse forbedringer endnu ikke opnået.

10. Sammenfatning og konklusion

Sammenfattende må det konkluderes, at projektet næsten har været en fuldstændig succes. Hovedmålet er nået: 100 % selvforsyning med vedvarende energi er realiseret baseret på egne ressourcer, og med en fuldstændig fjernelse af emissionen af drivhusgassen CO₂ og andre luftforurenende stoffer. En af årsagerne til dette er, at det er lykkedes at involvere og give alle lokale parter ejerskab til projektet.

Til gengæld er det ikke lykkedes at realisere mål for besparelser hverken på varmeområdet eller elforbrugsområdet, og det er heller ikke lykkedes at reducere og omstille transporten til vedvarende energi.

Opgaven har været kolossal for et lille samfund som Samsø, men er dog lykkedes på den afsatte tid. Spørgsmålet er så om det også kunne lade sig gøre for Danmark som helhed. Af tabellen nedenfor fremgår det, at en sådan opgave vil blive vanskeligere af flere årsager. For det første er energiforbruget ca. 25 % større pr. borger og for det andet er arealressourcerne, bl.a. til produktion af biomasse, kun en tredjedel sammenlignet med Samsø's. Hertil kommer, at vindressourcerne pr. indbygger næppe heller gennemsnitligt er bedre i Danmark end på Samsø, målt pr. borger. Opgaven vil derfor alt andet lige ikke blive lettere for Danmark som helhed.

	Energiforbrug MJ pr. indbygger	Areal ressource ha/indbygger	Energiforbrug MJ pr. ha
Samsø	130	2,8	50
Danmark	160	0,8	200

Betragtes Samsø som en del af det danske energiforsyningsystem, der skal levere 'sin' del af det samlede energiforbrug i form af VE, kan man udlede flere ting af dette forhold:

- Hvis Samsø skal bidrage i forhold til arealet, skal produktionen næsten firedobles i forhold til den nuværende.
- Skal Samsø i stedet bidrage i forhold til befolkningstallet, skal VE-produktionen øges med omkring 25 %.

I begge tilfælde altså en væsentlig større produktion end den nuværende. Disse betragtninger skal ikke ses som et forsøg på at hælde malurt i bægeret i forhold til Samsø-projektet, men blot som et forsøg på at perspektivere problemerne med energiforsyningen i Danmark.

En meget væsentlig konklusion i forhold til dette synes derfor at være, at hvis hele Danmark ønskes omlagt til VE er det meget væsentligt, at der sættes massivt på besparelser. Og med erfaringerne fra Samsø må det konkluderes, at noget sådant ikke kommer af sig selv. Der skal hårdt arbejde og økonomiske gulerødder/pisk til! Til gengæld er en sparet kWh betydeligt mere værd end en produceret. Den skal f.eks. ikke vedligeholdes!

Overføres resultaterne fra Samsø direkte til nationalt niveau, kan det beregnes, at det vil kunne lade sig gøre at omstille det danske energiforsyningsystem 100 % til VE for en samlet investering på omkring 670 mia. kr. For denne investering fås til gengæld en besparelse på omkring 60 mia. kr. pr. år. – ikke nogen urimelig tilbagebetalingstid, når man tager problemets alvor i betragtning!

Forkortelser og energienheder

Forkortelser

k	(kilo)	= 1.000 = 10^3
M	(mega)	= 1.000.000 = 10^6
G	(giga)	= 1.000.000.000 = 10^9
T	(tera)	= 1.000.000.000.000 = 10^{12}

Som måleenhed for energi er anvendt

1 kWh (1 kilowatt time) = 3,6 MJ

1 MWh (1 megawatt time) = 3,6 GJ

1 GWh (1 gigawatt time) = 3,6 TJ

1MJ (1 mega joule) = 0,278 kWh

1 GJ (1 giga joule) = 0,278 MWh

1 TJ (1 tera joule) = 0,278 GWh

Energiindhold i brændsler

1 l benzin	= 9,1 kWh = 32,9 MJ
1 l gas/dieselolie	= 10 kWh = 35,9 MJ
1 l fuelolie	= 10,9 kWh = 39,2 MJ
1 m ³ biogas (65 % metan)	= 6,5 kWh = 23,3 MJ
1 kg halm	= 3,9 kWh = 14 MJ
1 kg træflis	= 2,9 kWh = 10,5 MJ
1 kg træpiller	= 4,945 kWh = 17,9 MJ

1997 PlanEnergi

Sted: Samsø		Antal indbyggere: 4331		Energibalance, Samsø 1997																																		
År: 1997		Virkningsgrad %												El-net		Fjern-net		Slutforbrug				Transport																
Enhed: TJ		Anlæg												El-net		Fjern-net		Slutforbrug				Transport																
Brændsel	elimport	LP og petroleum	Olie	Diesel	Benzin	Halm	Trepiller	Tre og træflis	Solvarme	Vind	Biogas	Samlet	Navn	el	proces	varme	El-net	Fjern-net	an forbrug	ab værk	an forbrug	ab værk	Varmtvand	Rumvarme	Rumvarme, korrigeret	Husholdninger, el	Fritidshuse, el	Landbrug og gartneri, el	Andet produkt, el	Privat service, el	Offentlig Service, el	Transport						
	2,8											2,8	Gaskomfur	38												1,06	0,50											
													Elkomfur	44												2,06												
													Elvandvarmer	90																								
													Elradatorer	100																								
													Solvarmeanlæg	100																								
													Vindmøller	100																								
													Import, el	100																								
													Export, el	100																								
													Belysning	50																								
													Kølemaskiner	150																								
													Motorer, mv.	85																								
													Træpillekedel, indv.	70																								
													Oliekedel, indv.	70																								
													Varmpumpe, indv.	250																								
													Halmfyr, indv.	60																								
													Trækedel, indv.	60																								
													Tranebjerg, halm	84																								
													Tranebjerg, olie	95																								
													Tranebjerg, forbrug	80																								
													Nordby-Mårup, sol	100																								
													Nordby-Mårup, flis	100																								
													Nordby-Mårup, olie	90																								
													Nordby-Mårup, forbrug	70																								
													Onsbjerg, halm																									
													Onsbjerg, olie																									
													Onsbjerg, forbrug																									
													Benzinbiler, små	20																								
													Dieslbiler, små	25																								
													Busser	33																								
													Lastbiler/settevoogne/entreprenør	33																								
													Traktorer	33																								
													Skibe	38																								
													Samlet																									
													CO2-emissioner (1000 tons)	10,61																								
													SO2-emissioner (tons)	19,70																								
													NOx-emissioner (tons)	78,06																								
													Lokale ressourcer	13,0%																								
													Udnyttelsespot af lokale ress.	21,0%																								
													CO2-emissionsværdier (ton/TJ)																									
													SO2-emissionsværdier (ton/TJ)																									
													NOx-emissionsværdier (ton/TJ)																									

2003 PlanEnergi

2003

PlanEnergi

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF		Samsø 2003		Antal indbyggere:		4247		El 2001		0,361 samlet		98,1		1,4		6,7		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
Sted:		Samsø		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
År:		2003		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
Enhed:		TJ		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
3		TJ		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
4		TJ		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
5		TJ		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
6		TJ		Antal indbyggere:		4247		El:		0,5 Samlet		94,2		0,7		3,4		29,3		7,436		18,64		7,279		14,7		12,28	
1	Sted:	Samsø	2003	Antal indbyggere:	4247	El 2001	0,361 samlet	98,1	1,4	6,7	29,3	7,436	18,64	7,279	14,7	12,28													
2	År:	2003	Antal indbyggere:	4247	El:	0,5 Samlet	94,2	0,7	3,4	29,3	7,436	18,64	7,279	14,7	12,28														
3	Enhed:	TJ	Antal indbyggere:	4247	El:	0,5 Samlet	94,2	0,7	3,4	29,3	7,436	18,64	7,279	14,7	12,28														
4	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
5	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
6	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
7	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
8	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
9	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
10	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
11	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
12	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
13	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
14	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
15	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
16	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
17	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
18	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
19	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
20	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
21	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
22	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
23	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
24	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
25	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
26	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
27	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
28	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
29	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
30	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
31	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
32	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
33	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
34	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
35	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
36	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
37	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
38	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
39	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
40	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
41	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
42	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
43	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
44	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
45	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
46	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
47	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
48	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
49	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											
50	Brændsel	Energibalances, Samsø 2003																											

Kildehenvisning

Energistyrelsen
PlanEnergi
Samsø Kommune
Samsø Udviklingskontor
Århus Amt
Region Midtjylland
Samsø Havvind A/S
Samsø Vedvarende Energi ApS
Samsø Vindenergi
Paludan Flak
DK Vind
NRGi
Kremmer Jensen
Ballen-Brundby Fjernvarme
Samsø Erhvervsforum
Samsø Landboforening
Vandværkskontoret på Samsø
Q8
Statoil
OK Benzin
Shell
DLG og SAK Samsø
Samsø Hus og Have
Samsø Linien
www.energinet.dk
www.oliebranchen.dk
DMU rapport 442



Rapporten er udgivet i oktober 2007
med støtte fra Energistyrelsen.

ISBN 978-87-92274-00-7