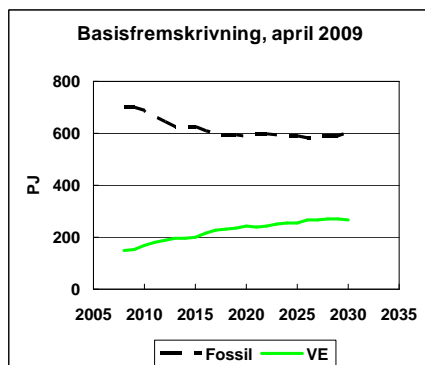


NYT om kernekraft, energi og klima.

11901

Hvornår bliver Danmark fri for fossilt brændsel?

Dette spørgsmål høres igen og igen. Indtil videre lader svaret vente på sig. Sidste nyt fremgår af Energistyrelsens basisfremskrivning fra april 2009. Det er den, som man i de kommende år vil forbedre på, efterhånden som flere og flere tiltag besluttes (besparelser, mere VE). Fremskrivningen indeholder alle planer, som er besluttet og under gennemførelse. Læs nærmere på adressen: <http://www.ens.dk/sw81300.asp>.



Figur 1

Figur 1 viser forbruget af fossile brændsler (kul, olie, naturgas) i Danmark frem til 2030, sådan som det fremgår af fremskrivningen. Det ses, at forbruget af fossile brændstoffer falder i perioden 2010 - 2015, hvorefter det stagnerer. I 2030 er bidraget fra fossile brændsler 600 PJ, hvoraf kul står for 116 PJ. Hvis vi tænker os, at Danmark opførte 2 kernekraftværker på hver 1000 MW, så ville de kunne erstatte netop denne mængde kul. I stedet for at brænde 4,5 mio. ton kul og udlede ca. 15 mio. ton CO₂, så ville vi spalte ca. 2 ton uran uden særlig udledning af drivhusgas.

Hvis Folketinget havde gennemført energiplanen af 1976, som blev præsenteret af handelsminister Erling Jensen på vegne af Anker Jørgensens regering, så ville vi formentlig nu have haft 4 kernekraftværker, elektriske jernbaner, udstrakt brug af varmepumper osv. Hermed ville vores forbrug af fossilt brændsel have været omkring det halve af, hvad det er i dag!
BLA

11902

Er der plads til kernekraft i Danmark?

Sammenligningen med kernekraft ovenfor vil blive mødt med et utal af argumenter. Blandt andre, at der slet ikke er plads til så store enheder her i landet. Hvad skal vi dog bruge al den elektricitet til?

"Problemet" med at komme af med al elektriciteten om 15-20 år er aftagende - af flere grunde:

1. Der vil være mange flere varmepumper end nu, idet mange vil udskifte gamle naturgasfyr og for dyr fjernvarme med varmepumper (både luft- og jordvarme), når de får lov.
 2. Der vil køre over 100.000 el- og hybrid-biler, der lader op med billig strøm fra kernekraft!
 3. Alt andet i samfundet bliver også mere og mere elektrisk (tog, letbaner, styring og regulering, mere elektronik..)
 4. Fremtidens nye boliger er så godt isoleret, at næsten CO₂-fri elvarme måske igen kan tillades (med eller uden varmepumper).
 5. Variable el-tariffer og aktive elmålere kan afsætte en stor del af el-overløbet fra vindkraft.
 6. Det danske elnet vil være forbundet med nabolandene gennem stærke forbindelser.
 7. Kernekraftværker kan køre med nedsat effekt i perioder, hvor det er hensigtsmæssigt.
- Se desuden 11905.
HS

11903

Humblebien kan ikke flyve - men ved det ikke!

Humblebi 1:

Kernekraft kan ikke betale sig - men det ved de ikke i Finland!

Energi- og klimaminister, Connie Hedegaard, gentager med korte mellemrum, at kernekraft ikke kan betale sig. Formentlig har hun hørt om steder i USA, hvor der bygges et kulfyret kraftværk ved siden af en åben kulmine. I det tilfælde er kulkraft billigere end kernekraft. Klimaministeren burde råde

amerikanerne til alligevel at bygge kernekraft - af hensyn til klimaet! Eller vindmøller, hvis det kan betale sig.

I den ovenfor omtalte basisfremskrivning benyttes store regnemodeller, der "fodres" med alle relevante data. Modellen for det nordiske elsystem hedder RAMSES. Blandt input hertil er alle nordiske landes nuværende og kommende elværker (under bygning). Modellen kan så beregne elprisen i Danmark i de kommende år. Resultatet vises på en figur på side 21 i fremskrivningen. Her ses et lille fald i prisen efter 2013.. Det kommenteres således:

Prisfaldet i 2013 skyldes idriftsættelsen af den 5. finske kernekraftreaktor.

Det kan ikke siges mere tydeligt: Når finnerne starter verdens første EPR på 1600 MW, så falder elprisen i Danmark.

Hertil vil modstanderne af kernekraft sige, at Energistyrelsen nok har brugt en for lav elpris i deres beregning - og at det er velkendt, at det finske kernekraftværk bliver meget dyrere end projektet.

Den projekterede elpris er på 23,7 øre/kWh (se www.reo.dk, klik på INFO). Skulle den komme noget højere op vil det ikke påvirke situationen væsentligt i forhold til alternativerne. Der er langt til de 62,9 øre/kWh, som ejeren af vindmølleparken Rødsand II skal have.

Humblebi 2:

Kernekraft kan ikke levere kraftvarme - men det ved de ikke i Schweiz!

Schweiz har kernekraftværker på 4 lokaliteter - i alt 5 reaktorer. I den nordøstlige del af landet ligger kernekraftværket



Beznau med to enheder på hver 365 MW. De blev startet i hhv. 1969 og 1971 og forventes at have en levetid på 50 år. Siden 1984 har dette værk leveret kraftvarme til et lokalt net (Refuna). Området er ikke tæt bebygget, så 75% af kunderne bor i enfamiliehuse. Der leveres årligt 140 GWh varme til 20.000 beboere. Herved spares udsendelsen af 50.000 ton CO₂ pr år.

En tilsvarende nedsættelse af landets udslip opnås ved at kernekraftværket Gösgen leverer damp til en nærliggende papirfabrik. Disse to bidrag til et bedre klima er småting i forhold til den store klump: at Schweiz får 40% af sin elektricitet fra kernekraft. BLA, <http://www.refuna.ch/>.

11904

Dansk svensk strid.

Danmark har klaget til EU over, at Sverige begrænser overførslen af el til andre lande. Formålet skulle angiveligt være at reservere den billige svenske el til svenske forbrugere, hvilket strider imod det frie, indre marked.

Lige over for København ligger et kernekraftværk med en samlet kapacitet på 1200 MW. Det blev lukket - i 1999 og 2005. Den direkte årsag var Göran Perssons aftale med Vänsterpartiet Kommunisterne om, at lukke værket mod at han kunne beholde sin taburet. Indirekte har den danske modstand - herunder flere regerings opfordring til den svenske regering om at lukke værket - spillet en rolle.

Svensk elforsyning har i flere årtier været karakteriseret ved vandkraft i den nordlige del af landet og kernekraft i den sydlige del. Hvis man fjerner den omtalte produktionskapacitet (1200 MW) fra den sydlige del, så øges transporten af el fra nord til syd. Dette medfører ekstra belastning af de interne svenske forbindelser. Hvis Sverige oven i købet skal eksportere, vil presset på denne flaskehals blive endnu større. Derfor er det forståeligt, at Svenska Kraftnät ud fra en helhedsbetragtning med mellemrum kan komme i en situation, hvor der må lukkes for eksporten. Vi gætter på, at svenskerne har en god sag!
BLA



11905

Elforbruget vil vokse – af flere grunde.

Igennem et par årtier har det voksende danske elforbrug været i fokus hos politikerne. I 1970 var elprisen ca. 15 øre/kWh. Mange forskellige elforbrugende ting blev anskaffet, og mange valgte elvarme i nye boliger. Elforbruget voksede ca. 10% om året. Så kom energikrisen i 1973/74, og vi skulle pludselig spare på strømmen. Mange steder blev hver anden gadelygte slukket, elvarme kom i modvind, og der blev lagt voksende afgifter på det private elforbrug.

Prof. Niels I Meyer og hans folk på DTH (nu DTU) startede et DEMO-projekt, hvor de udviklede køleskabe og fryser, der kun brugte 1/3 af det hidtidige forbrug. Det var et udmærket initiativ, men det blev misbrugt – både af dem selv og af politikere og journalister, der proklamerede, at samfundet kunne reducere elforbruget til 1/3 eller mindre, hvis man videreførte disse ideer.

Man glemte imidlertid, at samfundet ikke er "statisk". Folk byggede større huse, købte flere og større tv-apparater, tørretumblere, vaskemaskiner og mange flere lamper, der ikke altid blev slukket. Resultatet var, at elforbruget i en årrække voksede ca. 6% om året.

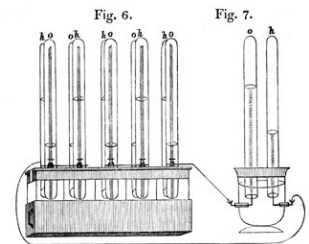
Siden er elvarme i nye boliger blevet bandlyst, - og elprisen forhøjet med bl.a. grønne afgifter. Voksende udbredelse af hårde hvidevarer i klasse A, bedre varmepumper, sparelamper og nu også LED-lamper, har bremset væksten af elforbruget, så det nu har været næsten konstant gennem 10 år, ca. 35 TWh = 35 milliarder kWh om året.

Elektricitet er den "energibærer", der kan produceres på flest måder. Derfor er alle enige om, at elforbruget i fremtiden vil vokse, - selv om det totale energiforbrug begrænses. Vi skal bruge mere elektricitet, fordi en stor del af transporten skal varetages af el- og hybrid-biler og af el-tog. Også anvendelse af varmepumper til boligopvarmning og til varmt brugsvand forventes at stige eksplosivt i de kommende år. Denne udvikling skal begrundes i det følgende.

El- og hybrid-biler.

Transportsektorens vækst har en væsentlig del af ansvaret for Danmarks CO₂-udledning. Derfor er der enighed om, at støtte foranstaltninger til nedbringelse af trafikens CO₂-udledning. Bilmotorer er forbedret væsentligt gennem en række år, men folk køber biler med større og større motorer og med mere og mere ekstraudstyr, så der skal ske radikale ændringer, hvis denne udvikling skal bremses.

Dette kan gøres på to meget forskellige måder: elbiler og brintbiler. Begge typer har mulighed for i voksende grad at blive forsynet med energi fra ustabile energikilder, især vindkraft. Når det blæser kraftigt producerer de danske vindmøller mere strøm, end vi selv kan bruge. Denne overskuds-el kan benyttes til produktion af brint (ved elektrolyse af vand). Brint kan lagres i trykbeholdere og anvendes til mange formål, bl.a. i brintbiler. Brinten skal under højt tryk påfyldes bilernes brændstoftank. Når brintbilen skal køre, ledes brinten til brændselsceller, der producerer elektricitet. Bilens elmotor udsender vanddamp.



Figur fra *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 1843, med William Grove's brev om "Det gasdrevne batteri".

Det lyder helt ideelt, men den totale virkningsgrad er meget lille: elektrolysen har en virkningsgrad på ca. 50%, og i bilens brændselsceller tabes også næsten det halve (til varme). Desuden er der tab både ved komprimering og påfyldning. I alt regnes med en total virkningsgrad på bare 25%. Så kun hvis der i fremtiden er store mængder energi, der ellers ville gå til spilde, kan der være fornuft i at bruge brint til biler.

Helt anderledes er situationen for el- og hybrid-biler. Moderne batterier, elmotorer og elektronik er så effektive, at elbiler forventes at køre med total virkningsgrad på 75-85%. Til sammenligning ligger benzin- og diesel-biler på 20-30%. Elbilernes eneste store problem er, at batterierne endnu er for tunge og dyre, hvis bilerne skal kunne køre mere end 100-200 km på en opladning. I Danmark har "entusiaster" kunnet købe elbiler siden 1997, hvor Citroen Saxo blev solgt for 112.000 kr uden batteri, som kostede 65.000 kr, altså 177.000 kr. Det var en mellemstor familiebil til fire voksne personer plus en begrænset mængde bagage, fordi batterierne optog en del plads. Den kørte behageligt og lydløst 90-100 km på en opladning, og den kunne med tålmodighed komme op i nærheden af 90 km/h – på vandret vej! Der blev kun solgt et par håndfulde af dem i Danmark. Men nu har klimadebatten sat skub i udviklingen, og mange forskellige modeller er på vej – både fra de store bilproducenter og fra mindre kendte. Nogle kom-

mer allerede til Danmark i løbet af 2009. Elbiler er i Danmark fritaget for registreringsafgift til og med 2012, og de kan parkere afgiftsfrit i København. Dette vil helt sikkert medføre stor interesse for bilerne, men pga. af deres begrænsede rækkevidde, bliver de nok mest anvendt som bybiler og familiernes 2. bil.

Afgiftsfritagelse for hybridbiler.

Mange mener derfor, at også hybridbiler bør støttes politisk. Disse biler har – foruden batterier og elmotor – også en mindre forbrændingsmotor, der kører på benzin, diesel eller evt. ethanol. Når batteriet er ved at være tomt, starter "hjælpemotoren" automatisk, og den kan bringe folk videre på lange ture og sikre, at man kan nå hjem til fornyet opladning af batteriet. Da bilen kører billigst på el (ca. 35 øre/km for en 4-personers bil), vil brugeren kun køre på flydende brændstof, når det er nødvendigt. Hvis politikerne er bange for, at afgiftsfritagelsen giver for stort tab for staten, kan man blot kræve, at hybridbilerne forsynes med tæller, der registrerer de kørte benzin-kilometre, og så kan de pålægges en CO₂-afgift, der kompenserer for tabet. På samme måde som vi nu skal aflæse vores el- og vand-forbrug i hjemmene – og afregne derefter.

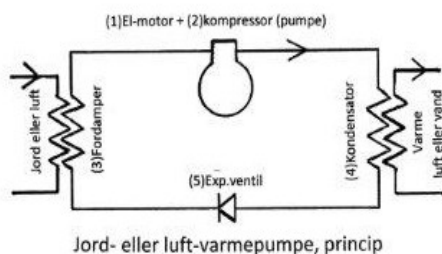


For mere teknisk interesserede kan det oplyses, at de fleste el- og hybridbiler antagelig bliver forsynet med en elmotor ved hvert hjul. Så sparer man omkostning og vægt af gear, kobling, kardanled og differentiale. Det giver desuden mulighed for at udnytte bremseenergien fra alle hjul. Heller ikke hjælpemotoren i hybridbilerne behøver kobling og gear, da den blot skal trække en elgenerator, der leverer strøm til motorerne – og evt. også til opladning af batteriet. Bilerne vil være under udvikling i de kommende år, og ingen ved, hvilke løsninger, der bliver dominerende. Det skal nævnes, at der nu er solgt mange tusind hybridbiler af mærket Toyota Prius. Den har et genialt planetgear mellem elmotor og benzinmotor samt en masse udstyr. Grundet afgifter koster den i Danmark ca. 430.000 kr og er derfor kun solgt i få eksemplarer. Det er ikke en "ægte hybridbil", da den ikke kan oplades udefra. Den kører på benzin og benytter kun el-delen og batteriet til at køre meget langt på literen,

23-25 km/l, som er meget flot for så stor en bil. Denne hybrid-type bør nok ikke afgiftslettes, da den giver langt mindre CO₂-reduktion end ægte hybridbiler og rene el-biler.

Varmepumper og fjernvarme.

Varmepumper har været kendt gennem mere end 30 år, men deres effektivitet er øget væsentligt. De består af fem komponenter: En elmotor (1), der trækker en kompressor (2). Kompressoren skaber undertryk i fordamperen (3), hvor der fordampes et kølemiddel. Derved falder temperaturen voldsomt (under 0° C), og der optages varme fra fordampers omgivelser, som enten er jorden eller udeluften. Det fordampede kølemiddel komprimeres så meget, at temperaturen bliver høj (ca. 50° C). Derfor afgives varme i kondensatoren (4), kølemidlet bliver igen flydende og ledes gennem ekspansionsventilen (5) tilbage til fordamperen.



Den dannede varme i kondensatoren udnyttes til boligopvarmning og/eller til varmt vand. De to systemer benævnes derfor "jordvarme" og "luft-varme". "Fidusen" ved varmepumper er, at den dannede varme er meget større (3-5 gange) end den elenergi, der bruges til at trække kompressoren. Man siger, at effekt faktoren (COP = Coefficient of performance) er 3 - 5. Denne er nu så høj for jordvarme, at systemet "el + varmepumper" ofte vil have en større total virkningsgrad end "el + fjernvarme", hvor varmen kommer fra et kraftvarmewærk. Her bliver energien i brændslet typisk til 38% el og 52% fjernvarme, altså en total virkningsgrad på 90%. Dog tabes ca. 10% af fjernvarmen på vej til kunderne, så resultatet bliver ca. 85% udnyttelse af brændslet. HVIS elværket i stedet producerer elektricitet alene, er virkningsgraden ca. 48% el. Sendes denne strøm ud til kunden (tab ca. 5%), kan denne med en varmepumpe med COP=4 skabe $(48 - 2,5) \cdot COP = 182\%$ udnyttelse! Eller endnu bedre: hvis de 38% el fra kraftvarmewærket også udnyttes i varmepumpe, ville det give: $(38 - 2) \cdot 4 = 144\%$ varme – foruden de $(52 - 5) = 47\%$ varme. Det giver samlet 191%. I virkeligheden skal forbrugerne naturligvis bruge en væsentlig del af strømmen til husholdning, belysning m.v. så eksemplerne er teoretiske øvre grænser for virkningsgraden.

Konklusionen er, at varmepumper vil få stor og voksende betydning hos private – og sandsynligvis også i stor skala på kraftvarmewærkerne til at opvarme deres varmelagre i perioder med overskud af elektricitet, f.eks. når det blæser kraftigt, og vindmøllerne producerer mere strøm, end vi kan udnytte.

El-tariffer og "aktive elmålere".

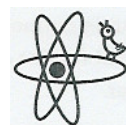
Hvis udbygningen med vindmøller fortsætter, må der nødvendigvis indføres varierende el-tariffer og "aktive elmålere", som vil lokke folk til at bruge mest strøm, når den er billigst - f. eks. når det blæser kraftigt og om natten. Opladning af elbiler, opvarmning af brugsvand, vask og opvask er alle eksempler på ting, der kan tændes og slukkes af en aktiv elmåler, som programmeres til folks individuelle behov og ønsker.

Alt i alt er der ikke tvivl om, at samfundsudviklingen medfører et voksende behov for elektricitet. Da kun en vis del af strømmen kan komme fra vindmøller (der som bekendt leverer mellem nul og en meget høj effekt), er det nærliggende at minde om, at samfundet SKAL have kraftværker, der fungerer, når det ikke blæser. Hvis man prioriterer forsyningsikkerhed og minimal CO₂-udsendelse højt, vil 2-3 mellemstore kernekraftværker kunne erstatte en stor del af vore kul- og gas-kraftværker, og være en ideel del af løsningen langt ud i fremtiden. Dette er nu foreslået af det nye parti, Liberal Alliance, men kun få politikere kender – og accepterer – kernekraftens muligheder. – Derfor er der stadig brug for REO's indsats. HS

11906

Vedvarende (atom) energi!

I slutningen af februar lukkede reaktoren Calvert Cliffs 2 i USA ned for at skifte brændsel. Trykvandsreaktoren havde da været i drift uafbrudt i 693 dage, hvor den leverede 32 TWh. Det er 99,3% af det maksimalt mulige: man siger, at kapacitetsfaktoren er 99,3%. Den hidtidige rekord for denne reaktortype var på 689 dage. Blandt kogevandsreaktorer er rekorden 739 dage. Men rekorden for alle typer har en tungtvandsreaktor i Canada: 894 dage uafbrudt i drift! Medvirken hertil er, at der kan skiftes brændsel under drift. USA's atomkraftværker kører bedre og bedre. Det afspejles i følgende kapacitetsfaktorer i forskellige år: 56,3% i 1980, 66% i 1990 og 91,8% i 2007. JF, wnn



11907

Siemens plus Rosatom

Det store tyske elektrofirma Siemens lagde i 2001 sin kernekraftafdeling sammen med Frankrigs Framatome. Herved fik Siemens 34% af det nye selskab, Areva NP. Siemens besluttede i januar i år at forlade satsningen på Areva NP og tvang partneren til at købe sig ud i slutningen af januar 2012, sandsynligvis for lidt over 2 mia. euro (15 mia. kr). Siemens leverer damp-turbiner, generatorer og hovedsystemer, bortset fra de egentlige reaktorer og dampgeneratorer, bla. til det forsinkede projekt i Finland, Olkiluoto 3.

I marts underskrev Siemens og det russiske selskab Rosatom en hensigtserklæring om et 50/50 partnerskab om udvikling af projekter baseret på den russiske VVER trykvandsreaktor.



Hensigten er at bygge nye kraftværker og opgradere gamle. Partnerskabet skal også sigte mod andre muligheder i brændselskredsløbet "fra brændselsproduktion til dekommissionering af værker." Lederen af Rosatom, Sergei Kiriyenko, udtalte: "Ved at udnytte partnerskabet med Siemens ønsker vi at blive førende på verdens kernekraftmarked." Peter Loscher, formand og administrerende direktør for Siemens, udtalte, at de så "en oplagt mulighed for, at udvide vores andel af kernekraftmarkedet sammen med en meget stærk og erfaren partner." Areva reagerede ved at påpege, at Siemens med aftalen bryder konkurrenceklausulen i deres fælles 2001 aftale. Areva truer med "alle



Vindmøller og køer på Hawaii. (JLJ)

deraf følgende konsekvenser," mens Siemens forventes at afvise alle udspil fra Areva, der styres af den franske stat.

Det er værd at bemærke, at Areva til syv planlagte kernekraftprojekter har valgt Siemens' franske konkurrent Alstrom til at levere turbiner, uden om partneren i det fælles selskab. Det kan således konstateres, at vesteuropæisk strid og kævl nok en gang styrker Rusland på energimarkedet.

FP, wnn

11908

Produktionstal for 2008

Tysk kernekraft (21,5 GW) producerede 148,8 TWh.

Tysk vindkraft (23,9 GW) producerede 40,2 TWh.

Tallene skal ses i lyset af, at nogle af kernekraftværkerne tvinges til at ned-sætte produktionen, når det blæser. BLA

Forkortelser

BLA	Bertel Lohmann Andersen
FP	Fritz Primdahl
JF	Jacques Florisson
HS	Holger Skjerning
wnn	World Nuclear News

COP15 ekskursion!

I anledning af FN's klimatopmøde i København (COP15) i december 2009 arrangerer REO en ekskursion til et kraftværk, der stort set ikke udleder CO₂ under drift. Det drejer sig om kernekraftværket Brokdorf ved Elben nordvest for Hamborg. Turen finder sted den 8. og 9. oktober 2009. Der køres fra København i bus med stop for af- og på-stigning i Odense og Fredericia. Afgang fra København torsdag den 8. oktober kl. 9. Ankomst hen under aften til den af Christian IV grundlagte by Glückstadt, hvor der overnattes. Den 9. oktober kl. 10 - 13 besøges Brokdorf, en 1350 MW trykvandsreaktor. Hjemkomst til København om aftenen (ved 21-tiden). Max 30 deltagere.

Reservér straks plads på denne interessante tur ved at sende en mail til: reelenergioplysning@mail.dk. Angiv navn og adresse og du vil høre nærmere.



Medlemsnyt.

REO afholdt sin årlige generalforsamling den 28. marts 2009 i Valby. Til bestyrelsen var der genvalg af Morten Høeg og Holger Skjerning, og nyvalg af Jens Colding og Jacques Florisson. Som suppleanter foresloges genvalg af Mads Stølsgaard og Poul Hansen. Ved næste års generalforsamling (2010) er formanden på valg. Den nuværende formand genopstiller ikke.

ISSN 0108-9439

REN ENERGI. Nyt om kernekraft, energi og miljø, udgives af landsforeningen REEL ENERGI OPLYSNING (REO) og udkommer med 4 numre årligt. Ansvarshavende redaktører: Bertel Lohmann Andersen og Per Brøns.

Formålet er gennem redelig nyhedsformidling at bidrage til en objektiv opfattelse af kernekraftens rolle i fremtidens energiforsyning.

REO er en landsforening, der blev grundlagt i november 1976 med det formål at arbejde for en bred folkelig forståelse for det fornuftige i at indføre atomkraft i Danmark. Medlemskab koster 175 kr pr. år, dog kun 100 kr for studerende og pensionister. Medlemmer modtager bladet REN ENERGI. Et firmamedlemskab kan fås for 750 kr. Abonnement på bladet REN ENERGI koster 95 kr pr. år.

Besøg REO's hjemmeside: www.reo.dk.

REO kan kontaktes således:

e-mail: reelenergioplysning@mail.dk.

Telefon: 2125 5420.

Postadresse:

REEL ENERGI OPLYSNING

c/o Bertel Lohmann Andersen

Kulsvierparken 71

2800 Lyngby

Indbetalinger kan ske på

Giro: 300-0753, type 01.

c/o Henrik Fog

Travervænget 18

2920 Charlottenlund

Bankoverførsel

Danske Bank 9570 300-0753

Tryk: Felix Bogtryk