

## NYT om kernekraft, energi og klima.

12401

### Mens vi venter på Klimakommissionen

Efter planen skal Klimakommissionen aflevere sin rapport om vejen til et Danmark uden fossile brændsler den 28. september. Da kommissionen blev nedsat, blev det understreget, at den havde frie hænder. Det betyder, at der ikke forelå nogen betingelse om, at kernekraft ikke måtte indgå i overvejelserne, sådan som det ellers er tradition her i landet i de seneste årtier.

I kommissionens kommissorium hedder det bl.a.:

*Klimakommissionen vil skulle udvikle offensive energi- og klimapolitiske initiativer med globalt, markedsfølsomt perspektiv.*

Under punktet "Opgaver" hedder det bl.a.:

*Komme med bud på sammenhængende energisystemer, der sikrer forbedret energieffektivitet, reduceret energiforbrug, en stigende andel af vedvarende energi og fremmer konkurrencen på energimarkederne. (REO's fremhævning).*

Det viser, at den grundlæggende filosofi er, at det **i sig selv er godt** at øge andelen af vedvarende energi, et synspunkt, der som regel ikke forstyrres af andre hensyn, f.eks. økonomiske. Hermed er der altså alligevel lagt en binding på kommissionens arbejde. Vi afventer med spænding dens bud på, hvordan den vedvarende energi skal forliges med markedsfølsomme hensyn og fri konkurrence.

Under "Proces" hedder det:

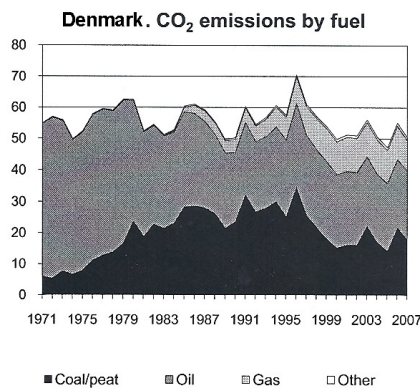
*Klimakommissionen skal løbende medvirke til at stimulere en bred offentlig debat om fremtidens klimapolitik, energiforbrug og forsyning i Danmark.*

Det sidste har kommissionen gjort pænt på sin hjemmeside. Her kan man under *ClimateMinds* finde afbalancerede indlæg, der også omfatter kernekraft. Det er en nyskabelse! Mens vi venter på den endelige rapport vil vi se på, hvad det er for en

opgave Klimakommissionen har fået: **Danmark uden fossile brændsler.**

### Historien

Danmarks energipolitiske historie i de sidste årtier kan aflæses af nedenstående diagram, som viser Danmarks



udslip af CO<sub>2</sub> i perioden 1971-2007 fordelt på brændsler. Ja, vi ved godt, at figuren har været bragt i REN ENERGI 122, men den er afslørende! Den siger nemlig, at der stort set ikke er sket noget i de 36 år. Jo, vi har foretaget en omlægning fra olie til kul og gas. Dette har, sammen med en bedre udnyttelse af energien, medført, at udslippet stort set ikke har ændret sig, selv om vort bruttonationalprodukt (BNP) er vokset. CO<sub>2</sub>-intensiteten, CO<sub>2</sub>-udslip divideret med BNP, er for Danmark faldet med 58% i perioden. Her overgår vi Østrig (43%) men er ikke på højde med Sverige (75%).

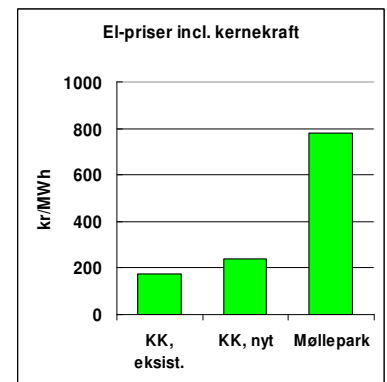
### Menukortet

Hvad er det for en energimenu Danmark har til løsning af den store opgave?

Hvis vi kigger på de mange papirer, der kommer fra Energistyrelsen, så er følgende på menuen: kul, olie, gas og VE (vedvarende energi). I basisfremskrivningen fra 2010 dækker disse kilder i 2030 flg. andele med runde tal: kul (16%), olie (40%), gas (14%) og VE (27%). Resten (3%) kommer fra fossilt affald (plast mv.). De fossile kilder minus affaldet står i 2030 for 70% af bruttoenergiforbruget. Det er det bidrag, vi vil have væk!

Det største bidrag til de 27% VE vil komme fra affald, fast biomasse, biobrændsler og biogas. Kun en mindre del kommer fra vind, sol, varmepumper og andet. (Her taler vi stadig om bruttoenergiforbruget.)

Når det drejer sig om elforsyning forholder det sig anderledes. Her er menuen: kul, gas, træpiller, vindkraft og solceller. For disse kan man i Klima- og Energiministeriets redegørelse for forsyningsikkerhed (februar 2010) se en graf med produktionspriser. For særligt interesserede viser vi herunder et tilsvarende billede af prisen på el fra kernekraft og fra en havvindmøllepark.



Prisen på eksisterende kernekraft er den faktiske i Sverige i 2009, der kan ses på nettet. (Derimod er der ingen offentligt tilgængelige, afsluttede regnskaber for de eksisterende havmølleparker!). Forudsætningerne for de to beregnede priser er flg. Kernekraft: kapacitet 1600 MW, pris 35 mia. kr, rente 4%, afskrivningstid 40 år, effektivitet 90%. Drift 100 kr/MWh. Deponering og nedrivning er med. Havmølle: kapacitet 400 MW, pris 14 mia. kr, rente 4%, afskrivningstid 30 år, effektivitet 40%. Drift 200 kr/MWh (opl. fra DONG: 100-250 kr/MWh). Beregningerne er "vejledende", men der er god plads til andre forudsætninger eller overskidelser inden kernekraftens konkurrencefordel kommer i fare. I omtalte redegørelse fra Energiministeriet angives prisen på eksisterende kul til ca. 500 kr/MWh. Nu kan enhver se, hvad den er på svensk kernekraft! BLA, SHK, JØ

12402

## Status for elbiler

En af de første eldrevne familiebiler på det danske marked var Citroen Saxo Electricque, der kom i 1996, og som blev solgt i få eksemplarer herhjemme. En nydelig lille 4-personers bil, der fuldt opladet kunne køre 60-80 km med hastighed op til 90 km/time, når det ikke gik op ad bakke! Bilen kostede 112.000 kr., men hertil kom NiCd-batterier for 65.000 kr. De havde en levetid på 10-12 år.

Siden da har bilfabrikkerne i stedet satset på små, effektive benzin- og dieselmotorer, hvor mange kan køre 18-25 km/liter. Elbilerne blev ladet i stikken. Men da det globale klima blev et varmt emne, voksede interessen for elbiler igen. Elbilerne har dels større virkningsgrad (energi-effektivitet), dels forurenere de ikke under kørslen. Det sidste er især en afgørende fordel ved bykørsel. Det fik en række bilproducenter op af starthullerne. De kappedes om at love, at de ville sende brugbare modeller på markedet fra 2009. Men endnu er der kun få og specielle biler på markedet, - og de er væsentligt dyrere end forventet.

I Danmark er elbiler fritaget for registreringsafgift til 2012, en forlængelse til 2015 har været foreslået. Desuden kan de parkere gratis i mange byer.



### Flere elbiler på vej.

Den vistnok mest "folkelige" bil er Renault Fluence Z.E. Den ventes på gaden midt i 2011. Det er en meget flot 4-5-personers sedan, der kan køre 170 km på en opladning. Tophastighed 135 km/time. Forventet pris: 250.000 kr. Den vil - ifølge projekt "Better Place" - kunne skifte batteri på tre minutter, hvis der engang bliver faciliteter til det.

Den mest avancerede elbil, der allerede kan købes, er en to-personers Tesla Roadster fra USA. Den accelererer fra nul til 100 km/time på 5,9 s, og påstås at have en rækkevidde på 350 km. Pris i USA, ca. 600.000 kr. Samme firma er på vej med en rummelig familiebil, Tesla model S, - også med sportige specifikationer, og derfor ret dyr. Pris i USA: 330.000 kr. Den kører 370 km på en opladning, og med mulighed for at skifte batteri.

Nissan kommer i 2012 med en 4-5 personers "Nissan Leaf" med nogenlunde samme specifikationer som Renault Fluence. En lille norsk elbil, "Think City", har været i handelen i to år, og den kan lejes i København for 100 kr i timen eller 500 kr/dag. Den har kun plads til 2 personer og en del bagage. Den kører 150-170 km på en fuld opladning. (se billedet).

En lille 4-personers familiebil, Mitsubishi iMi-EV, kan købes i Danmark fra slutningen af 2011. Forventet pris, ca. 250.000 kr. Men prisen vil helt sikkert falde meget, når udviklingsomkostningerne er tjent ind.

To andre elbiler, næsten identiske med iMi-EV, er Citroën C-Zero og Peugeot Ion. Alle tre har en motoreffekt på 47 kW og en rækkevidde på 130 km.

### Lave driftsomkostninger

Den ret høje pris for elbilerne kompenseres delvis af den meget lave kilometerpris.

En lille elbil kan køre 5-7 km/kWh. Og hvis elprisen er 1,80 kr/kWh, svarer det til kun 30 øre pr. kilometer. Hertil kommer, at slid og vedligeholdelse på motor og transmission er næsten nul. Men dæk, bremses, lamper m.v. slides naturligvis som på andre biler. Og så kommer der en dyr udskiftning af batteriet efter 8-10-12 års kørsel.

### Hybridbiler – god løsning

Både i pressen og på Ingeniørens netdebat ([www.ing.dk/debat](http://www.ing.dk/debat)), har REO og andre slået til lyd for, at ikke kun rene elbiler, men også el-hybridbiler begynder at afgiftsmæssigt i en overgangsperiode. Begrundelsen er, at rene elbiler skal have urimeligt store, tunge og dyre batterier, hvis de skal opfylde et almindeligt kørselsbehov på en attraktiv måde.

Så hvis politikkerne ønsker en hurtig udbredelse af elbiler, er det vigtigt, at hybridbiler, der både kan køre på el og på benzin (evt. diesel eller etanol), bliver gjort attraktive i en periode. De fleste brugere vil have sikkerhed for at kunne køre videre, når batteriet er fladt, og der ikke er tid eller adgang til opladning. Skatteministeren vil muligvis frygte et stort tab af indtægter, hvis afgiften lømpes. Men dette undgås simpelt, hvis bilerne udstyres med km-tællere, der ikke blot tæller kilometre, men tæller el- og benzin-kilometre. Man kan så beskatte de kørte benzin-kilometre "passende dyrt", så folk tvinges/lokkes til at køre mest muligt på el. Og det var jo det, der var formålet med ordningen. Administrationen er lige så simpel som for af-

regning af el, vand og gas, hvor vi selv (med stikprøvekontrol) aflæser vores målere hvert år og indberetter det - uden større besvær!

### Hybridbilernes fordele:

1. Skønsmæssigt vil 90-95% af kørslen afvikles på ren el, hvis blot hybridbilerne kan køre ca. 100 km på el, før forbrændingsmotoren aktiveres.
2. Batterierne kan gøres væsentlig lettere og billigere, så den samlede pris for hybridbilen på længere sigt næppe bliver større end for den rene elbil. Men uden støtte, bliver den (og er allerede) "for dyr".
3. Da rene elbiler næppe bliver attraktive for et bredt publikum de første 10 år, vil hybridbilerne i høj grad fremme den ønskede overgang til øget brug af el i transportsektoren.
4. Om vinteren reduceres rene elbilers rækkevidde betydeligt, da kabinen skal opvarmes. Dette er ikke et problem i hybridbilen.
5. Hvis elforsyningen i Danmark gradvis omlægges til CO<sub>2</sub>-fri produktion (stammende fra vindmøller, importeret vand- og kernekraft, og evt. dansk kernekraft), vil en stor del af transportsektoren blive CO<sub>2</sub>-fri til gavn for klimaet. En generel fordel er desuden, at mange elbiler vil blive opladet om natten, så elforbruget udjævnes. Derimod er det urealistisk at tro, at elbilers batterier kan fungere som backup for vindmøller.

### Lidt mere teknisk:

Hybridbiler kan opbygges simple end de nuværende modeller i handelen. Foruden batteri og elmotorer kan "hybrid-delen" bestå af en lille forbrændingsmotor, der trækker en el-generator. Den går i gang, når der er behov for supplement. Desuden oplader den batteriet og stopper igen, når batteriet kan tage over. På længere sigt, kan denne "motordel" gøres lettere og billigere vha. en lille gasturbine, der trækker elgeneratoren. En sådan sammenbygget "unit" kan placeres et praktisk sted i bilen. Billigere, lettere og vibrationsfri, og den kan udskiftes, hvis nødvendigt. Fordelen er, at en gasturbine både kan køre på benzin, diesel og etanol. En sådan hybrid gasturbine-bil udvikles i USA af virksomheden Velozzi. Den hedder Solo og kommer i handelen i begyndelsen af 2012. Prisen kendes ikke. Det er REO's opfattelse, at også visse hybridbiler skal afgiftslettes, hvis CO<sub>2</sub>-målet skal nås. HS

12403

## Investering i kernekraft er vital

En hurtig og radikal reform af det engelske el-marked er nødvendig for at sikre privat investering i kernekraft i stor skala i England, mener konsulentgruppen KPMG. Gruppen udtaler, at denne investering er nødvendig for at landet kan opfylde sine ambitiøse reduktionsmål for CO<sub>2</sub>-udslip.

Den engelske regerings klimalov fra marts 2007 sætter en række klare, juridisk bindende mål for reduktionen af CO<sub>2</sub>-udledninger: 26-32% reduktion inden 2020 og en 60% reduktion i 2050. Loven omfatter desuden et nyt system af retsligt bindende femårs CO<sub>2</sub>-budgetter, der skal sikre, at industri og enkeltpersoner er nødt til at investere i lav-CO<sub>2</sub>-teknologier.

Den tyske selskab RWE er partner i *Horizon Nuclear Power*, som projekterer nye reaktorer i England. RWE har hos KPMG bestilt en analyse af de engelske tiltag på energi- og klimaområdet. Heri konkluderer KPMG, at der af den engelske regering kræves en langt klarere planlægning af, hvordan den vil nå sine mål. En sådan overgangsplan, udtaler KPMG, vil højst sandsynligt vise behov for betydelige investeringer i ny kernekraftproduktion.

KPMG fastslår: "Det er højst usandsynligt, at positive beslutninger om investeringer i den størrelsesorden, som den nødvendige nye kernekraftproduktion kræver, bliver taget under den nuværende lovgivningsramme". De tilføjer: "En CO<sub>2</sub>-pristærskel ville fremme investering i ny kernekraft, men vil ikke i sig selv være tilstrækkelig til at opnå de nødvendige positive investeringsbeslutninger".

"Den nuværende plan for lav-CO<sub>2</sub>-produktion afhænger af regeringsindgreb, som er indbyrdes modstridende", siger rapporten. "Tilvejebringelsen af en mere sammenhængende markedsstrategi, beregnet på at belønne lav-CO<sub>2</sub>-anlæg, kunne fremme investering i ny kernekraft og i andre lav-CO<sub>2</sub>-teknologier".

Rapporten bemærker endvidere: "En hurtig udbygning af kernekraft i stor skala i England vil overbelaste investeringsbudgetterne hos de nuværende aktører. Hvis en sådan udvidelse ønskes, vil en mere gennemgribende ændring være påkrævet for at fjerne investeringsrisiko og tiltrække nye finansieringskilder."

KPGM udtaler dog, at: "For klarheds skyld anbefaler rapporten ikke statsstøtte."

Richard Noble, europæisk kraft- og anlægspartner i KPMG, bemærkede, at: "Kernekraft er nødt til at spille en central rolle i et overkommeligt, sikkert, lav-CO<sub>2</sub>-sammensat produktionssystem, hvis England skal opfylde regeringens ambitiøse CO<sub>2</sub>-mål". Han tilføjer: "Kernekraft giver den mindst bekostelige lav-CO<sub>2</sub>-elproduktion." FP, wnn, Mere på: [http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/pn10\\_85/pn10\\_85.aspx](http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/pn10_85/pn10_85.aspx)



Sizewell B, Englands nyeste reaktor

12404

## Kinas kernekraftudvikling

Kernekraftudviklingen i Kina fortsætter med tilkobling af en ny reaktor til elnettet, færdiggørelsen af en ny reaktorbygning og en stor aftale om støbning af en ny reaktorbygning.

Endnu en reaktor på kernekraftværket Qinshan II blev sluttet til det Østkinesiske elnet lige før midnat 1. august. Reaktoren er en CNP-600 trykvandsreaktor, der er udbygget til at producere 650 MWe i stedet for 600 MWe ved tidligere modeller. Efter et testprogram vil reaktoren gå i fuld kommerciel produktion næste år.

En anden CNP-600 er også under opførelse i Quinshan, ca. et år forsinket, mens yderligere fire er planlagt for Changjiang-værket. Hovedparten af Kinas nye udbygningsprogram er baseret på CPR-1000, Westinghouse AP1000 og større udgaver af disse. To Areva EPR er under opførelse ved Taishan.

Samtidig har China Nuclear Engineering and Construction Corporation kunnet fejre udvidelsen af Ningde 2's reaktorbygning, 68 dage før planen.

Denne enhed er en CPR-1000, der efter planen skal gå i drift sent i 2012. China First Heavy Industries har meddelt, at de vil fabricere reaktorbeholderen til den første enhed i Xianning-kernekraftværket. Det er det første værk placeret inde i landet og det første, hvor China Guangdong Nuclear Power Company vil bygge en AP1000. Byggepladsen er allerede forberedt, og selve konstruktionen vil starte i år. Opførelsen af den første reaktor på Fangchenggang-kernekraftværket er startet. Det ligger i den autonome Guangxi provins, 45 km fra grænsen til Vietnam, og er planlagt til at omfatte 6 reaktorer. Den første enhed er planlagt til at være operativ i 2015, mens nr. 2 vil starte i 2016. PM, wnn

12405

## Kina overhaler Frankrig som nuklear supermagt

*Der er globalt en voksende entusiasme for kernekraft, og Kina agter at blive klodens største leverandør til hjemmemarkedet og en nøgleaktør på det internationale marked.*

Traditionelt har Frankrig en dominerende stilling på området kerneteknologi med de store statsejede selskaber Areva og EDF (Electricité de France). Men Kina haler ind: supermagten vil opføre 153 nye reaktorer baseret på eksisterende teknologi. Man regner med, at prisen på reaktorer af fransk og japansk oprindelse ved serieproduktion kan reduceres med en tredjedel. Jimmy Wang, som er direktør for China Nuclear Power Engineering Company, fortalte ved en konference i London sidste måned, at den kinesisk producerede reaktor CPR-1000 er "gennemprøvet, stabil og økonomisk".

Peter Atherton, en analytiker i Citi-group, mener, at kinesiske reaktorer kan nå Europa trods mulige bekymringer om, hvorvidt de lever op til vestlig sikkerhedsstandard. "Kineserne har en række reaktorer, som de selv har udviklet, og det er absolut tænkeligt, at de om et par år vil komme og sige: venligst godkend vores teknologi".

Blandt de lande, der tænker på at anskaffe kinesiske reaktorer er Vietnam, Bangladesh, Indonesien, Saudi Arabien, De Forenede Arabiske Emirater, Egypten, Jordan, Alger, Nigeria, Ghana, Kazakhstan og Philippinerne.

De kinesiske planlæggere er også fremme i skoene med hensyn til at sikre sig brændsel til det voksende kernekraftprogram. I juni aftalte Kina at købe 10.000 ton yellowcake ( $U_3O_8$ ) fra Cameco ([www.cameco.com](http://www.cameco.com)). Kina går efter at beherske det totale nukleare brændselskredsløb med oparbejdning og genbrug af brugt brændsel. Første depot for højaktivt affald ventes klar omkring 2050. BLA, wnn

12406

## USA styrker uddannelse i kerneteknik

Uddannelse i kernekraft i USA på universitetsniveau styrkes med godt 18 mio. \$, der skal anvendes til opgradering af forskningsreaktorer, indkøb af udstyr og støtte til studerende. Beløbet kommer fra USA's Energiministerium (DoE).

DoE yder støtte, der stilles til rådighed gennem Nuclear Energy University Program (NEUP), på 5 mio. \$ i form af legater og stipendier til 117 studerende inden for atomfysik og -teknik. Yderligere 13 mio. \$ ydes til universiteter til udstyr og infrastruktur, herunder opgradering af forskningsreaktorer. I alt vil omkring 39 akademiske institutioner få gavn af støtteprogrammet.

Ved offentliggørelsen beskrev USA's energiminister, Steven Chu, støtteprogrammet som en investering, der vil give amerikanske studerende den støtte og de ressourcer, de behøver for at fastholde USA i forreste linje inden for atomindustrien. Han udtalte: "Genstart af USA's atomindustri er en kritisk del af vore anstrengelser med henblik på at opbygge en ren energiøkonomi og skabe rene energiarbejdspladser.

Såvel studerende som færdiguddannede kandidater i videnskab og teknik relateret til kerneenergi vil få gavn af de 5 mio. \$ i legater og stipendier, som DoE har bevilget. Etårige legater på 5.000 \$ ydes til 85 studerende, mens 32 færdiguddannede kandidater hver modtager et stipendium på 50.000 \$ pr. år over 3 år som hjælp til deres kandidatstudier og forskning. I maj 2010 offentliggjorde Chu tildeling af 38 mio. \$ til 42 universitetsprojekter inden for følgende områder: Forskning og udvikling af brændselskredsløb og IV. generations reaktorer, letvandsreaktorers bæredygtighed og øvrig relevant



nuklear forskning. Universiteter og studerende i USA har modtaget 80 mio. \$ i støtte fra NEUP siden 2008. SDA, wnn

12407

## Historieforskning

En rapport fra University of Stanford: *The High and Hidden Costs of Nuclear Power* "viser" at kernekraft er dyr. Her sammenlignes planerne for dens udbygning i 1960'erne med, hvordan det faktisk gik. Den store forskel mellem planer og realitet tilskrives markedsf forhold: det var investorerne, der ikke ville investere i denne dyre teknologi med de lange byggetider!

Men hvad var årsagen til de lange byggetider i USA? Det var bl.a. retssager, demonstrationer og politisk obstruction. Alt dette er "glemt" ligesom den meget lavere økonomiske vækst efter 1970'ernes oliekrise.

BLA

Forkortelser	
BLA	Bertel Lohmann Andersen
HS	Holger Skjerning
PM	Per Mygind
FP	Fritz Primdal
SDA	Søren Dal Andersen
SHK	Søren Holst Kjærsgård
JØ	Jesper Ørsted
wnn	World Nuclear News

## Tid for kontingent!

Generalforsamlingen i Odense den 20. marts 2010 fastsatte kontingentet for medlemskab til 250 kr pr år for alle. Kontingentet dækker fire numre af bladet REN ENERGI samt hjemmesiden og dens løbende forbedring. Herudover er REO en spiller på den energipolitiske bane, og leverer jævnligt data eller oplysninger til politikere og medier. Kontingentet er nødvendigt for dette brede arbejde, som ikke altid er synligt. Alle arbejder gratis - med undtagelse af en timelønnet sekretær. Hvis du har betalt inden for de seneste tre måneder, så behøver du ikke foretage dig yderligere. Ellers vil det være en god idé snart at indbetale det nye kontingent på én af de nedenfor angivne måder!

## 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 250 kr pr år. Rabatten for studerende og pensionister er afskaffet ved beslutning på generalforsamlingen 2009.

Et firmamedlemskab kan fås for 750 kr. Medlemmer modtager bladet. Abonnement på bladet REN ENERGI koster 95 kr pr. år.

Besøg REO's hjemmeside: [www.reo.dk](http://www.reo.dk).

REO kan kontaktes således:

e-mail: [reelenergioplysning@mail.dk](mailto: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