



**Energihandlingsplan for  
Nordsøenheden**

**2009**

## Tekniske besparesestiltag

Dette er handlingsplanen for Nordsøenheden.

Handlingsplanen er udarbejdet af energirådgiver Per Ruby, Stine Skaarup Madsen, Søren Vontillius og Malene Dollerup fra DONG Energy.

Drifttiderne der er blevet oplyst ved besøget er meget væsentlige parametre i kalkulationerne. Hvis disse ikke er korrekte, så bedes de meddele os de ændrede drifttider.

Besparelsernes størrelser er baseret på følgende elpris inkl. afgifter og ekskl. moms:

Priser for Nordsøenheden

Elpris: 1,55 kr./kWh

Varmepris: 0,45 kr./kWh

Tilbagebetalingstiden er simpel tilbagebetalingstid:

Nødvendig investering [kr.] / besparelsen pr. år [kr./år]

Beregninger på fælles anlæg er fordelt med en fordelingsnøgle baseret på areal. De vil derfor kun tælle 2% for Nordsøenheden

## Handlingsplan

Bemærkninger:

- Udregninger skal betragtes som estimater.
- Investerings omkostninger + materialer + montering er medregnet i pris estimaterne.
- Før energispareforslagene iværksættes, bør der altid indhentes tilbud fra flere leverandører og foretages en faglig vurdering af løsningerne og produktvalg. Desuden bør det undersøges, om der kræves en myndighedsgodkendelse.
- Sikkerhed og den praktiske udførelse skal sikres i denne proces af en autoriseret fagmand.
- Der skal foretages en detailprojektering før energispareforslagene iværksættes.

## Opsummering

Det var ønsket, at der skulle lokaliseret besparelser på mindst 10% hos Nordsøenheden. Dette mål er nået. Samlet set findes der besparelsesforslag på 21% af energiforbruget. Tallet er fundet ved en summering og vil derfor i praksis være en smule mindre, da en besparelse oftest har indflydelse på størrelsen af en anden besparelse.

Alle forslag er uddybet i denne rapport. Den bedste oversigt over besparelserne findes i bilag 2.

	Elforbrug (kWh/år)	Varmeforbrug (kWh/år)	Total (kWh/år)	Tons CO2/år	Investering kr.	Besparelse kr.
<b>Nordsøenheden - 2008</b>	9.959	14.000	23.959	<b>6</b>		
<b>Anviste besparelser</b>	1.463	3.500	4.963	1	26.900	4.274
<b>%-besparelse af totalforbrug i 2008</b>	15%	25%	21%	17%		

**Tabel. Besparelsetiltag – findes mere uddybende i bilag 2.**

Teknologi	Beskrivelse af besparelsesprojektet	EL (kWh/år)	Fjernvarme (kWh/år)	Sparet CO2 (kg/år)	Besparelse (kr./år)	Investering	Simple TBT år
Belysning	Der er 15 bordlamper med glødepære disse bør udskiftes til sparepærer.	500		241	775	700	0,9
Belysning	4 loftarmaturer er udstyret med halogen og bør udskiftes	160		77	248	200	0,8
Belysning	Nordsøenhedens toiletter har ikke installeret bevægelsessensorer på deres toiletter.	300		144	465	5.000	10,8
IT	Brug slumremode	80				-	-
Solceller	Solceller 25 kW	420		202	651	17.500	26,9
Opvarmning	Indregulere varmeanlæg		2.000	226	1.220	3.000	2,5
Opvarmning	Sænke temperaturen 1 grad		1.500	170	915	500	0,5
	Sum	1.460	3.500	1.059	4.274	26.900	

## Indhold

Kapitel nr. passer med projekt nr. i oversigten i bilag 2

<b>TEKNISKE BESPARELSESTILTAG .....</b>	<b>2</b>
<b>HANDLINGSPLAN .....</b>	<b>2</b>
<b>OPSUMMERING .....</b>	<b>2</b>
<b>INDHOLD .....</b>	<b>4</b>
<b>1 BORDLAMPER .....</b>	<b>5</b>
<b>2 LOFTARMATURER ER UDSTYRET MED HALOGEN OG BØR UDSKIFTES ..</b>	<b>6</b>
<b>3 BEVÆGELSESENSORER PÅ TOILETTER .....</b>	<b>6</b>
<b>4 IT .....</b>	<b>7</b>
<b>5 SOLCELLER .....</b>	<b>7</b>
<b>6 VARMEANLÆG .....</b>	<b>8</b>

BILAG 1. Tilbud på solceller  
BILAG 2: Regneark med besparelser

## Bordlamper

Der er 15 bordlamper med glødepære disse bør udskiftes til sparepærer.



Nuværende forbrug:  $0,6 \text{ kW} * 1.000 \text{ h/år} = 600 \text{ kWh/år}$

Reduceret forbrug:  $0,1 \text{ kW} * 1000 \text{ h/år} = 100 \text{ kWh/år}$

Elbesparelse:  $600 \text{ kWh/år} - 100 \text{ kWh/år} = 500 \text{ kWh/år}$

Besparelse:  $500 \text{ kWh/år} * 1,43 \text{ kr./kWh} = 700 \text{ kr./år}$

Ca. investering ved udskiftning: 700 kr.

Tilbagebetalingstid:  $700\text{kr.} / 700\text{kr./år} = 1 \text{ år}$

## 1 Loftarmaturer er udstyret med halogen og bør udskiftes



Det drejer sig om 4 stk.

Nuværende forbrug:  $0,2 \text{ kW} * 1.000 \text{ h/år} = 200 \text{ kWh/år}$

Reduceret forbrug:  $0,04 \text{ kW} * 1.000 \text{ h/år} = 40 \text{ kWh/år}$

Elbesparelse:  $200 \text{ kWh/år} - 40 \text{ kWh/år} = 160 \text{ kWh/år}$

Besparelse:  $160 \text{ kWh/år} * 1,43 \text{ kr./kWh} = 230 \text{ kr./år}$

Ca. investering ved udskiftning = 200 kr.

Tilbagebetalingstid:  $200 \text{ kr.} / 230 \text{ kr./år} = 0,9 \text{ år}$

## 2 Bevægelsessensorer på toiletter

Nordsøenhedens toiletter har ikke installeret bevægelsessensorer på deres toiletter. Et sådant tiltag bør gennemføres pga. signalværdi. Overslagspris for toiletter og båse ca. 5.000 kr.

Besparelse:  $300 \text{ kWh/år} * 1,43 \text{ kr./kWh} = 430 \text{ kr./år}$

Ca. investering ved udskiftning = 5.000 kr.

Tilbagebetalingstid:  $5.000 \text{ kr.} / 430 \text{ kr./år} = 12 \text{ år}$

### 3 IT

Alle pc'er indstilles til at gå i dvale/energisparestand når pc'erne ikke anvendes i mere end fx 5-10 min.

Hvis pc'erne er tændt dagligt i 8½ time, anslås at de i gennemsnit står ubenyttet i 2 timer. Forbrug ved bærbar-pc tændt = 25 W. Standby = 2 W.

Besparelse ved 240 arbejdsdage =  $240 * 2 \text{ h} * 23 \text{ W} = 8,3 \text{ kWh/år pr. pc.}$

Energistyrelsen har 10 pc'er, svarende til 83 kWh/år.

Investering er sat til nul kr. Det anbefales at rundsende en vejledning til de enkelte medarbejdere og lade dem gøre det selv.

**Sådan gør i med Vista:**

- 1) Højreklik på skrivebord. Vælg personlige indstillinger.
- 2) Vælg pauseskærm.
- 3) Vælg "Indstillinger for strømstyring"
- 4) I venstre side vælges: "Angiv hvornår computeren skal slumre"
- 5) I feltet "Sæt computeren til slumring" vælges 10 min på "tilsluttet".
- 6) I feltet "Sluk for skærmen" vælges gerne 5 min på "tilsluttet"

### 4 Solceller

Taget på de bygninger Nordsøenheden hører til i, gør den velegnet til solceller. Vedlagt i bilag 1 findes et tilbud på 3 str. anlæg. I oversigten er angivet den mellemste str. svarende til 25 kW.

Fordelingsnøglen gør, at besparelsen anført tæller 2% for Nordsøenheden.

## 5 Varmeanlæg

Vil man have det fulde udbytte af en automatisk fremløbstemperaturstyring, skal varmeanlægget være indreguleret. Omvendt bør et indreguleret anlæg have automatisk fremløbstemperaturstyring for at få det fulde udbytte af indreguleringen.

Det anbefales at kontrollere om varmeanlæggene er indreguleret. Hvis der for eksempel er gjort forbedringer i klimaskærmen bør varmeanlægget indreguleres på ny, for at få fuldt udbytte af tiltaget. Termostatventilerne sørger for at holde den ønskede inde temperatur (anbefalet 20-22°C). Det vil sige alle ventiler bør stå på det samme eksempelvis 3, og så skal de ikke røres igen, selvom der en dag kommer meget varme ind ad vinduerne, da termostaterne selv skruer ned.

I en ikke indreguleret bygning er der ofte for koldt nogle steder og for varmt andre steder. Når et anlæg indreguleres mindskes støjgener og vandstrømmene bliver jævnt fordelt.

Ved at indregulere et anlæg kan der spares ca. 10 % på varmen.

Det bør gøres i sammenhæng med energistyrelsen, derfor er priserne baseret på et forholdsmæssigt skøn.

Nuværende forbrug: 15.500 kWh/år

Reduceret forbrug: 90 % \* 15.500 kWh = 13.500 kWh/år

Varmebesparelse: 15.500 kWh/år – 13.500 kWh/år = 2.000 kWh/år

Besparelse i kr.: 2.000 kWh/år \* 0,61 kr./kWh = 1.220 kr./år

Ca. investering: 5.000 kr.

Tilbagebetalingstid: 5.000 kr./1.220 kr./år = 4,1 år

Ved at nedsætte rumtemperaturen kan der spares energi.

Sænkes rumtemperaturen med 1°C i relation til fyrings sæsonens 227 dage og normalårets 2.829 graddage fås en besparelse på ca.:

1°C (227 dage/2829 graddage) 100% = 8%

Nuværende forbrug: 15.500 kWh/år

Reduceret forbrug: 92 % \* 15.500 kWh = 14.000 kWh/år

Varmebesparelse: 15.500 kWh/år – 14.000 kWh/år = 1.500 kWh/år

Besparelse i kr.: 15.500 kWh/år \* 0,61 kr./kWh = 9.500 kr./år

Investering.: 500 kr. (svarende til en mandtime)

Tilbagebetalingstid: 500 kr./9.500 kr./år = 0,05 år

## BILAG 1. Tilbud på solceller

Vedlagt er tilbud for opførelse af solcelleanlæg hos Energistyrelsen, Amaliegade 44, DK-1256 København K.

Tilbuddet gælder dels etablering af et solcelleanlæg på Energistyrelsens flade tagarealer, dels på facaden imod Heerup-haven. En oversigt fra Google Earth ses nedefor:



### Flade tagarealer:

Bruttoarealet på bygningen mod Amaliegade udgør ca. 800 m<sup>2</sup>, og på den laverestående bygning mod Heerup-haven ca. 900 m<sup>2</sup>. Herfra skal der fratrækkes areal for tag-/udlufthætter, så det samlede udnyttelige tagareal vurderes herefter til at udgøre ca. 1.600 m<sup>2</sup>.

Desuden finder der et tagareal på bygning mod havneløbet (kantine mv), som ikke er medtaget i dette tilbud.

Et solcelleanlæg til flade tage monteres via ballastkasser, som fyldes med ballast i henhold til bygningshøjden og vindnormen. Denne løsning kræver ikke gennembrydning af det eksisterende tag, og den kan etableres, så den eksisterende taggaranti ikke berøres. Bygningen skal kunne bære den ekstra last.

Eksempler (referencer) på denne type solcelleanlæg ses på side 5. Andre mekaniske fastgørelsesmetoder er dog også mulige.

På et tagareal på 1.600 m<sup>2</sup> er det via ballastkasser muligt at opsætte et ca. 75 kW solcelleanlæg, med en årsproduktion på ca. 62.000 kWh. Et mindre anlæg er selvfølgelig også muligt, i det følgende gives der tilbud, dels på et 75 kW solcelleanlæg, dels på et 25 kW solcelleanlæg.

**Facadeareal:**

Brutto-arealet for facaden mod Heerup-haven (det sorte fremspring) udgør ca. 280 m<sup>2</sup>. Herfra skal fratrækkes vinduesarealer, så det tilgængelige facadeareal vurderes at udgøre ca. 200 m<sup>2</sup>.

Tilbuddet til Energistyrelsen tager udgangspunkt i at udnytte 100 m<sup>2</sup> facadeareal, i den halvdel af facaden der ligger op imod hovedindgangen til Energistyrelsen. Solcelleanlægget foreslås integreret, så det passer med de linjer der er i den eksisterende facadebeklædning. Samme type facadeanlæg har DONG Energy tidligere opsat hos Zoologisk Have, og Copenhagen Towers, billeder fra disse anlæg ses på side 6.

Energistyrelsen har tidligere fået udarbejdet et visualiseringsforslag til at facadeintegreret solcelleanlæg af arkitekt Karin Kappel. DONG Energy kan selvfølgelig også udarbejde et tilbud ud fra denne visualisering.

**TilbudENS01**

*Sted:* 75 kW<sub>p</sub> solcelleanlæg på fladt tagareal, monteret via ballastkasser

*Solcellepaneler:* ex. 326 stk. GS 230 W<sub>p</sub>, (datablad vedlagt som bilag 1)

*Vekselretter:* ex. 5 stk. Danfoss TripleLynx 15 k (datablad vedlagt som bilag 2)

*Montagesystem:* 326 stk. ballastkasser fra Ubbink Solar (datablad vedlagt som bilag 3)

*Samlet Effekt,* 75,0 kW<sub>p</sub>

*El-produktion,* ca. 62.000 kWh/år v. normal solindstråling

*Samlet pris: 2.475.000,- kr. ekskl. moms*

**TilbudENS02**

*Sted:* 25 kW<sub>p</sub> solcelleanlæg på fladt tagareal, monteret via ballastkasser

*Solcellepaneler:* ex. 108 stk. GS 230 W<sub>p</sub>, (datablad vedlagt som bilag 1)

*Vekselretter:* ex. 2 stk. Danfoss TripleLynx 10 k (datablad vedlagt som bilag 2)

*Montagesystem:* 108 stk. ballastkasser fra Ubbink Solar (datablad vedlagt som bilag 3)

*Samlet Effekt,* 24,84 kW<sub>p</sub>

*El-produktion,* ca. 21.000 kWh/år v. normal solindstråling

*Samlet pris: 875.000,- kr. ekskl. moms*

**TilbudENS03**

*Sted:* 14 kW<sub>p</sub> solcelleanlæg tilpasset facade

*Solcellepaneler:* 100 m<sup>2</sup> custom designed solcellepaneler

*Vekselretter:* 1 stk. Danfoss TripleLynx 10 k (datablad vedlagt som bilag 2)

*Montagesystem:* Skjult rammesystem

*Samlet Effekt,* 14,0 kW<sub>p</sub>

*El-produktion,* ca. 8.700 kWh/år v. normal solindstråling

*Samlet pris: 635.000,- kr. ekskl. moms*

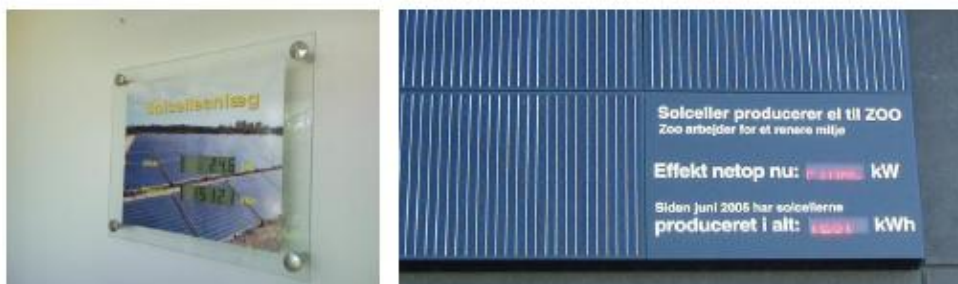
Alle priser er turnkey-priser, dvs. inklusiv solceller, montagesystem, fysisk og elektrisk montage og idriftsætning.

Det forudsættes, at bygningerne kan bære den ekstra last, at der er plads i eksisterende el-tavle til solcelle-komponenterne, samt at vekselretterne kan placeres tilpas ventileret.



### Visualisering

Der kan etableres en visualiseringsløsning, enten via CTS, fladskærme eller display. Eksempler på visualiseringsdisplay ses nedenfor, som viser øjeblikseffekt og samlet el-produktion. En sådan løsning kan etableres for ca. kr. 20.000,-



Ydelsen fra solcelleanlægget kan eks. (afhængig af størrelse) allokere til at dække el-forbruget til kantinens el-forbrug, belysning i et udvalgt område etc.

### Vigtige oplysninger:

- Alle solcellepaneler leveres med en ydelsesgaranti på min. 80% af den nominelle effekt efter 20 år, og DONG Energy anvender kun solcellepaneler, vekselrettere og aut. elinstallatorer, som er KSC-certificerede i henhold til kvalitetssikringsordningen hos Teknologisk Institut.
- Som en del af leverancen instruerer vi naturligvis altid omkring den løbende drift af solcelleanlægget, og vi leverer selvfølgelig den nødvendige anlægsdokumentation.
- DONG Energy leverer ønskede nøgletal omkring el-produktion, sparet udledning af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> mv.
- DONG Energy kan afgive tilbud på etablering af visualiseringsløsninger, via LCD- eller LED-displays, info til CTS-anlæg eller præsentation via intra-/internet.
- Leveringstiden udgør ca. 12-16 uger fra ordreaccept. Nærmere tidsplan aftales.