

**Potentialet for
elbesparelser
i staten**

Dansk Energi Analyse A/S

September 2008

Indhold

Sammenfatning	2
1. Indledning	3
2. Statens elforbrug	3
2.1 Det samlede elforbrug.....	3
2.2 Elforbrugets fordeling på slutanvendelser	3
3. Potentialet for elbesparelser "her og nu"	6
3.1 Belysning	6
3.2 Ventilation	7
3.3 Specialblæsere	8
3.4 Køl/frys.....	8
3.5 Pumpning.....	9
3.6 Elektronik, IT	9
3.7 Trykluft.....	10
3.8 Motorer	10
3.9 Procesvarme	10
3.10 Elvarme.....	10
3.11 Diverse.....	10
3.12 Sammenfatning	10
4. Potentiale for elbesparelser år 2015.....	11
4.1 Belysning.....	11
4.2 Ventilation	11
4.3 Køl/frys.....	11
4.4 Elektronik, IT	12
4.5 Øvrige slutanvendelser	12
4.6 Sammenfatning.....	12
5. Besparelspotentiale ved 6 års tilbagebetalingstid i 2008.....	13
6. Referencer.....	14

Sammenfatning

Rapporten er en ajourføring af en potentiale vurdering, som Birch & Kroghoe udførte i 2004. Ajourføringen omfatter udelukkende statens elforbrug.

Statens elforbrug 2007 vurderes til 570 GWh, fordelt med 27% på universiteter, 12% på gymnasier og VUC'er, 17% på forsvarrets tjenestesteder, 15% på politi, DR m.v. og 29% til især administrative arbejdspladser. Fordelt på slutanvendelser udgør elektronik plus IT og belysning de største områder med hver 27%, mens ventilation står for 18% af elforbruget og køl/frys for 11%.

Potentialet for elbesparelser i år 2008 ved en tilbagebetalingstid op til 4 år er vurderet til 23%, hvoraf 5% er adfærdsmæssige besparelser. De største potentialer (i GWh) er inden for belysning og ventilation. Også på områderne elektronik plus IT samt køl/frys er der store potentialer. Potentialet på 23% svarer til 130 GWh i 2008 til en omkostning på 185 mio. kr.

I år 2015 forventes der at være yderligere muligheder for en effektivisering af elforbruget, idet der kommer nye apparater og styringer på markedet og idet udviklingen kan fremmes yderligere ved en målrettet F&U indsats i årene frem til 2015. Besparelspotentialet vurderes til 35% mod de 23% i 2008. En stor del af det ekstra potentiale er inden for serverrum, hvor en samling af opgaverne kan reducere forbruget markant.

Accepteres 6 års tilbagebetalingstid i 2008 i stedet for de 4 år, vurderes potentialet øget fra 23% til 27%.

1. Indledning

Rapporten er udarbejdet for Energistyrelsen til brug ved styrelsens vurdering af energisparepotentialer i staten. I 2004 fik Energistyrelsen udarbejdet en vurdering af potentialer for energibesparelser i en række sektorer, herunder det offentlige (ref. 1). Nærværende notat er en ajourføring af 2004-rapporten for statens vedkommende og omfatter som 2004-rapporten en vurdering af statens elforbrug og forbrugets fordeling på slutanvendelser samt en vurdering af sparepotentialerne i år 2008 og 2015. Potentialer i 2008 omfatter "her og nu" besparelser, mens der for 2015 yderligere er medtaget besparelser, der forventes mulige i kraft af den teknologiske udvikling i årene frem til 2015. Potentialerne er opgjort ved en tilbagebetalingstid på op til 4 år, og for 2008 er potentialer yderligere anslået ved 6 års tilbagebetalingstid.

2. Statens elforbrug

2.1 Det samlede elforbrug

Statens elforbrug i 2006 er vist i tabel 1, som er gengivet fra ref. 2. Det indberettede 2006-elforbrug på 579.029 MWh er fordelt på 364 institutioner og 529 bygninger. Det gennemsnitlige elforbrug var i 2006 1.591 MWh pr. institution og 1.095 MWh pr. bygning.

Ifølge oplysninger fra FEM-sekretariatet, der udarbejder statistikken, omfatter opgørelsen godt 90% af statens elforbrug. Forbruget i 2006 (tabel 1, "I alt 1") kan således anslås til ca. 500.000 MWh. Tallet er eksklusiv Rigshospitalet, der hører ind under Region Hovedstaden, DSB og Post Danmark, der er aktieselskaber, samt Banedanmark og Energinet.dk, der er særlige offentlige virksomheder.

I 2007 er omkring 300 tidligere amtskommunale bygninger (gymnasier og voksenuddannelse) overført til Undervisningsministeriet. Elforbruget i gymnasierne vurderes til 55.000 MWh, idet der er 78.000 elever og et elforbrug pr. elev på ca. 700 kWh/år (vurderet ud fra et udvalg af gymnasiers elforbrug på Elsparefondens hjemmeside "Se elforbrug" og elevtallet ifølge gymnasiernes hjemmesider). Elforbruget ved voksenuddannelserne anslås til 15.000 MWh/år, således at statens samlede elforbrug i 2007 i alt anslås til 570.000 MWh.

Fig. 1 viser statens elforbrug, fordelt på de områder, der har størst elforbrug. Universiteterne står for 27% af elforbruget, mens gymnasier og voksenuddannelser står for 12%. Forsvarets kaserner, flyvestationer og flådestationer bruger 17% af statens elforbrug, mens de øvrige områder, der vises særskilt i figur 1, ligger på 2 til 4% af elforbruget. Departementer, styrelser og lignende udgør 29% af forbruget.

2.2 Elforbrugets fordeling på slutanvendelser

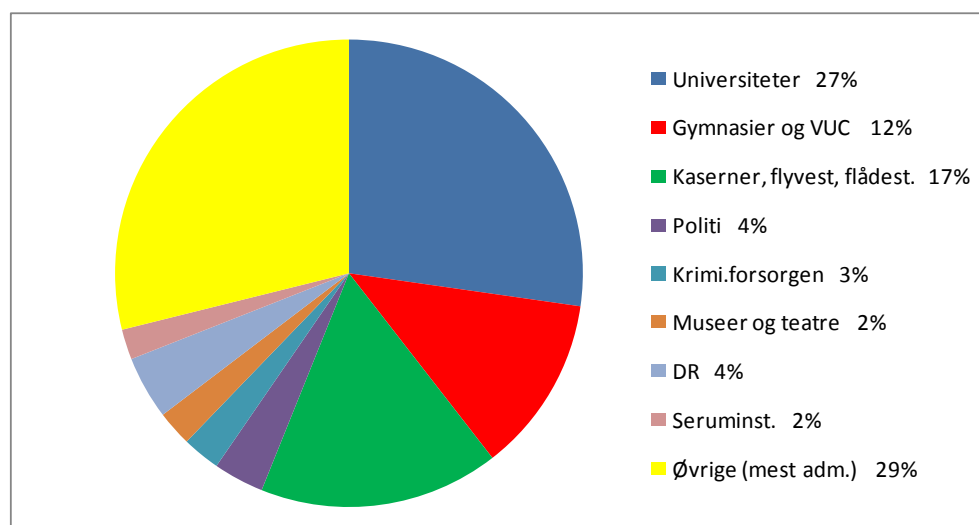
Der er foretaget en fordeling af statens elforbrug på slutanvendelser for dels at kunne vurdere vigtigheden af de enkelte slutanvendelser og dels at kunne vægte sparepotentialerne pr. slutanvendelse til et samlet potentialer for hele statens elforbrug.

Fordelingen er sket ud fra kontakt til en række energimedarbejdere i staten, ref. 3, samt konsulenter m.v., der arbejder med statens elforbrug, ref. 4. Ingen af de kontaktede institutioner havde kortlagt elforbrugets fordeling på slutanvendelser, hvorfor kortlægningen er baseret på oplysninger fra de kontaktede medarbejdere og konsulenter samt en vurdering af belastningsforløb for en række institutioner, vist på Elsparefondens hjemmeside (ref. 5). Elsparefonden har i ref. 5 også opgjort elforbrugets fordeling på slutanvendelser for en lang

række statslige arbejdssteder, men fordelingerne virker skabelonagtige og har derfor stort set ikke været benyttet i indeværende undersøgelse.

Område	2002	2003	2004	2005	2006
Folketinget	4186	4294	4139	4666	4262
Statsministeriet ¹⁾	298	328	343	299	321
Udenrigsministeriet	4306	4207	4002	4216	4489
Finansministeriet	3839	4266	7391	7687	6597
Skatteministeriet	8119	8990	8756	8290	12153
Justitsministeriet	40650	39799	41820	44153	46943
Forsvarsministeriet	125582	130195	127432	115648	97050
Socialministeriet	1912	2565	2478	2681	2773
Undervisningsministeriet	41068	42767	44151	43703	45405
Kulturministeriet	22411	21023	20971	25612	24833
Kirkeministeriet	105	106	110	110	115
Domstolsstyrelsen	3767	3911	3814	3776	3877
Økonomi- og Erhvervsministeriet	8122	8363	5720	5481	5767
Indenrigs- og Sundhedsministeriet	14636	13477	14168	15093	14626
Beskæftigelsesministeriet	6850	6078	6717	6422	4338
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri	3771	3137	3600	4432	4428
Miljøministeriet	6662	6499	7825	8020	8247
Ministeriet for Flygtninge, Indvandrere og Minoriteter	1559	1273	1235	1212	544
Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling	176006	180863	182852	180249	162664
Transport- og Energiministeriet	14885	14352	13078	14756	15425
Ministeriet for Familie og Forbrugeranliggender	8101	8245	7911	8149	8716
I alt 1	496835	504738	508513	504655	473573
Post Danmark	54340	52296	55395	56557	56397
DSB	52456	61515			
Rigshospitalet	32864	33272	33615	34737	
Banedanmark	26107	31807	35300	44174	49059
I alt 2	165767	178890	124310	135468	105456
I alt 1+ 2	662602	683628	632823	640123	579029
El ekskl. DSB og Banedanmark	584039	590306	597523	595949	529970

Tabel 1. Statens elforbrug i MWh/år i årene 2002-06



Figur 1. Statens elforbrug 2007, fordelt på hovedområder

De slutanvendelser, som elforbruget er opdelt på, er:

Belysning. Omfatter kontorbelysning, gangbelysning, belysning af udendørs arealer m.v. Endvidere udstillingsbelysning i museer o. lign.

Ventilation. Elforbrug til ventilatorer og spjældmotorer m.v. i forbindelse med rumventilation, udsugninger fra toiletter, ventilation af serverrum, udsugning fra stinkske o. lign. Elforbrug til køling af ventilationsluften er medtaget under køl/frys.

Specialblæsere. Lille område, der bl. a. omfatter blæsere i kedelbrændere.

Køl/frys. Køleanlæg til ventilationsluft, herunder til køling af serverrum. Endvidere køleskabe, laboratoriefrysere, storkøkken-udstyr m. v.

Elektronik, IT. Omfatter servere, netværk, PC'ere, dataskærme, printere o.s.v. Desuden sikringsudstyr, radarer, udsendelsesudstyr, MR-scannere på universiteter, elektroniske vægte, kopimaskiner, tab i UPS'er m.v.

Pumpning. Pumper i varmforsyningen, grundvandspumper m.v.

Trykluft. Trykluftkompressorer på værksteder o. lign.

Motorer. Andet udstyr som værkstedsmaskiner, elevatorer m.v.

Procesvarme. Elforbrug i komfurer, ovne, kaffeautomater o. lign. samt i autoklaver og laboratorieovne.

Elvarme. El til rumvarme og varmt vand.

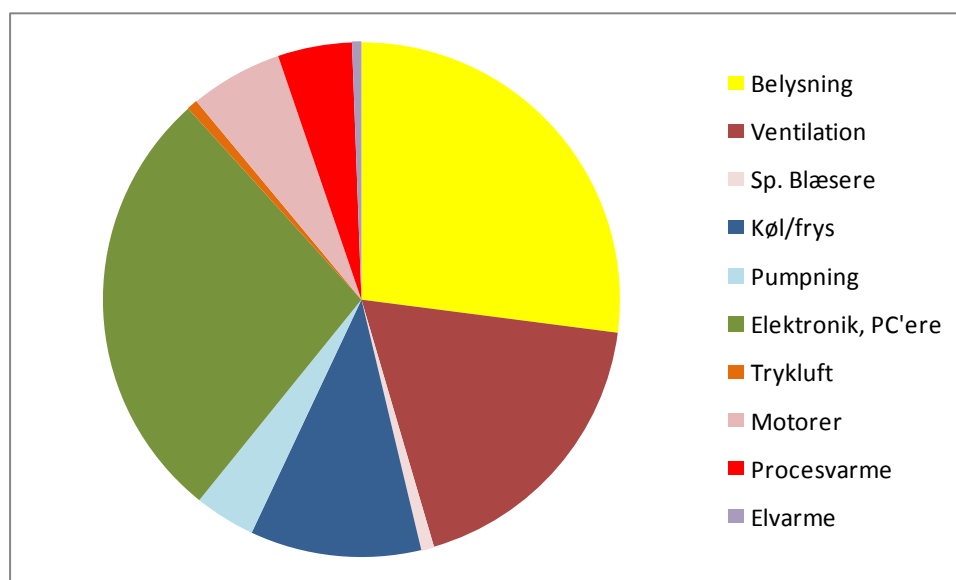
Diverse. F. eks. vakuumpumper.

Fordelingen er vist i tabel 2 og figur 2. Det ses, at slutanvendelserne Elektronik og IT samt Belysning vurderes at være størst med hver 27% af statens elforbrug, efterfulgt af Ventilation med 18%. Køl/frys er den fjerdestørste slutanvendelse med 11%, mens de øvrige slutanvendelser udgør fra 1% til 6%.

Det mest bemærkelsesværdige i forhold til ref. 1, som opgjorde fordelingen for hele det offentlige elforbrug, er, at elektronik og IT for statens vedkommende i 2007 vurderes til 27% mod 5% for det offentlige i ref. 1. Belysning vurderes til 27% mod 32% i ref. 1, hvilket bl. a. kan skyldes besparelser på lyset i de mellemliggende år. Pumpning vurderes i staten 2008 til 4% mod 11% i ref. 1. Forskellen skyldes især, at kommunerne har vandværker og rensningsanlæg. Ventilation vurderes noget større – 18% contra 11% - for staten end i ref. 1, mens "Diverse" (der mest dækker over ufordelt forbrug) udgør 21% i ref. 1 og 0% i opgørelsen af statens elforbrug.

Slutanvendelse	% af statens elforbrug	Elforbrug 2007 GWh
Belysning	27	154
Ventilation	18	102
Specialblæsere	1	6
Køl/frys	11	63
Pumpning	4	23
Elektronik, IT	27	154
Trykluft	1	6
Motorer	6	34
Procesvarme	4	23
Elvarme	1	5
Diverse	0	0
I alt	100	570

Tabel 2. Statens elforbrug 2007, fordelt på slutanvendelser



Figur 2. Statens elforbrug 2007, fordelt på slutanvendelser

3. Potentialet for elbesparelser "her og nu"

I dette afsnit vurderes potentialet for elbesparelser "her og nu". Det omfatter besparelser ved ændrede driftstider, ændrede ydelser, udskiftning af udstyr og ved ændret adfærd. Omkostningerne ved gennemførelsen af ændringerne skal dækkes af elbesparelserne og eventuelle andre besparelser (f. eks. mindre vedligehold) og forudsættes tilbagebetalt inden for højst 4 år. For elprisen regnes med en marginalpris på 143 øre/kWh ekskl. moms. Prisen er fordelt med 75 øre/kWh til elkøb og distribution m.m. samt 67,5 øre/kWh i afgifter (CO₂-afgift, elafgift og eldistributionsbidrag).

Ved opgørelsen af potentialet er der taget udgangspunkt i bl. a. dagens lysniveauer og dagens luftskifter. Der er ikke modregnet for tilfælde, hvor elforbruget burde øges for f. eks. at hæve lysniveauet, så det kommer til at svare til de gældende normer, eller at øge luftskiftet for derved at hæve produktiviteten hos medarbejdere eller elever i de ventilerede lokaler.

3.1 Belysning

Lyskilderne i staten er helt overvejende lysstofrør, sparepærer (kompaktlysstofrør) og halogenpærer. Lyskildernes benyttelsestid blev i ref. 2 for det offentlige som helhed opgjort til ca. 1600 h/år, hvilket antages at gælde også i dag for staten.

Mange af lysstofrørene – måske er det godt halvdelen – sidder i ældre armaturer med spoler, som kunne udskiftes med effektive armaturer (elektroniske forkoblinger, gode reflektorer, gitre med lave tab) med effektive T5 rør. Tilbagebetalingstiden ved en "her og nu" udskiftning bliver dog typisk 6-8 år og kommer kun under 4 år for armaturer med lang driftstid. En udskiftning af ældre lysstofrør med T5 rør er mulig (om end den formentlig vil udskyde den energimæssigt bedre udskiftning af hele armaturet) og vil i de omfattede armaturer spare 20% af elforbruget, men tilbagebetalingstiden bliver i de fleste tilfælde over 4 år. Sparepærerne er energieffektive, mens halogenpærer ikke er det. Da halogenpærerne typisk benyttes i gangarealer og på toiletter uden de helt store krav til lyskvaliteten, kan de udskiftes med diodelys. En udskiftning på gangene vil p. g. a. høj driftstid for mange gangbelysninger og et stort antal lyskilder have en tilbagebetalingstid på 2-4 år. Besparelsemulighederne ved effektive armaturer og lyskilder vurderes ved 4 års tilbagebetalingstid at være 12% af elforbruget.

En reduktion af driftstiden for belysningen gennem "intelligente styringer" i form af tilstedeværelsesfølere, dagslysstyring, styring fra CTS-anlæg o. lign. er en anden væsentlig sparemulighed. Tilstedeværelsesfølere er allerede installeret en del steder i staten, men kan installeres flere steder, idet de har en tilbagebetalingstid under 4 år for gangarealer og for kontorlokaler med blot nogle få medarbejdere. En ny mulighed er lysrørsarmaturer med indbygget tilstedeværelsesføler, som kan udnyttes til at styre lyset på den enkelte arbejdsplads, men som endnu er for dyr som "her og nu" besparelse. Dagslysstyringer har ofte 4-8 års tilbagebetalingstid, mens CTS-anlæg kan have lavere tilbagebetalingstid dér, hvor de både styrer lys og ventilation m.m. Det vurderes, at de intelligente styringer kan indføres for yderligere 30% af belysnings-elforbruget og kan spare 30% svarende til i alt 9% besparelse.

I lokaler, hvor det er for dyrt at indføre styringer, vil en ændret adfærd hos brugere og rengøringspersonale, så lyset slukkes, når lokalerne forlades, kunne bidrage med yderligere 5%.

I alt vurderes potentialet i 2008 til $12 + (8 + 5) \cdot 0,88 = 24\%$, hvoraf 4% ved adfærd.

3.2 Ventilation

Elforbruget til ventilation anslås fordelt med godt halvdelen til rumventilation, knapt en fjerdedel til ventilation af serverrum og knapt en fjerdedel til stinkskebe. For rumventilationen består mulighederne især i at nedregulere eller stoppe på tidspunkter, hvor ventilationen kan undværes helt eller delvist. Det gøres allerede mange steder, men kunne gennemføres mere konsekvent. Et stop kan f. eks. ske med ur, hvor tilbagebetalingstid måske bliver 0,1 år, mens reduceret luftskifte forudsætter brug af frekvensomformer eller lignende, hvor tilbagebetalingstiden typisk vil være 1-2 år. Besparelspotentialet for disse muligheder vurderes til 12% af elforbruget til rumventilation.

En anden mulighed er permanent at reducere luftskiftet. Det giver store besparelser i elforbruget (og sparer også på varmen), idet ventilatorernes elforbrug afhænger af luftskiftet i 3. potens. Luftskiftet kan være rigeligt stort som følge af bl. a. mangelfuld indregulering eller ændret anvendelse af lokalerne. Det er dog langt fra alle steder, at luftskiftet kan reduceres permanent, hvorfor besparelspotentialet vurderes til 10%.

I de fleste ventilationsanlæg kan elforbruget reduceres 5-30% ved at skifte til spareventilator plus sparemotor. For et typisk anlæg på 10 kW og med 3000 h/år benyttelsestid vil tilbagebetalingstid være omkring 4-15 år. For større, ældre anlæg og anlæg med høj driftstid (bl. a. i serverrum) kan tilbagebetalingstiden komme under 4 år. Disse vurderes at bidrage med en elbesparelse på 3%. Andre muligheder kan bestå i at reducere tryktabet i systemet ved at fjerne overflødige komponenter, lave bløde bøjninger o.s.v. Ventilationsbehovet kan også reduceres ved bl. a. at lave separat lokaleopvarmning (så ventilationsanlægget ikke behøver køre for at varme lokalerne op) og ved at solafskærme lokalerne om sommeren. Også regelmæssig vedligehold og justering (adfærd) kan spare el. Alt i alt vurderes det, at elforbruget til almindelig rumventilation kan reduceres 28% ved en tilbagebetalingstid op til 4 år.

For serverrum hænger ventilationsbesparelsen sammen med en bedre udnyttelse af serverne og en mere effektiv køling af serverne (se afsnit 3.4 og 3.6) med deraf følgende lavere luftskifte. Hertil kommer mulighederne i mere effektive ventilatorer. Det skønnes, at elforbruget til ventilation af serverrum kan reduceres med 40% inden for 4 års tilbagebetalingstid.

Stinkske kan styres med bevægelsesmeldere, så luftskiftet reduceres, når der ikke arbejdes ved skabet. Denne reduktion bør ske energieffektivt, dvs. ved regulering af omdrejningstallet for ventilatormotorerne. Andre muligheder er adfærdsmæssige og består i at lukke lågen, når der ikke arbejdes ved skabet, kun at benytte stinkske, når det er nødvendigt (og ellers opstillinger i f. eks. lukkede kasser med lokaludsug), samt at foretage regelmæssig vedligehold og indregulering. De nævnte muligheder er udnyttet mange steder, men vurderes at kunne spare yderligere 25%.

I alt vurderes besparelspotentialet for ventilation til 30% ved 4 års tilbagebetalingstid. Heraf er 4% ved adfærd.

3.3 Specialblæsere

Der er tale om forbrændingsluftblæsere i kedler, beluftere i laboratorier o. lign., hvor sparemulighederne ved en tilbagebetalingstid op til 4 år er små. For forbrændingsluftblæsere gælder også, at lavere tab fra blæseren til forbrændingsluften skal opvejes af øget brændselsforbrug. Potentialet sættes til 10%.

3.4 Køl/frys

Køling af rumventilationen er endnu ikke særligt udbredt i statens bygninger. Besparelsemulighederne er især i tilknytning til en reduceret eller tidsbegrænset ventilation og anslås til 20%. Luften i serverrum køles for at holde serverne på en lav temperatur. Besparelsemulighederne ligger i at reducere varmeudviklingen i serverrummene ved bl. a. at samle opgaverne på færre servere (se afsnit 3.6) og flytte udstyr som krydsfelter, der ikke behøver køling, ud af rummene. Andre muligheder består i at indrette serverrummene, så serverne køles så effektivt som muligt (ref. 6), i at øge temperaturen til det højst acceptable, i at køle med udeluft direkte (frikøling), når luften er kold nok, at bruge naturlig køling (grundvand, havnevand o. lign.) samt i at udskifte splitanlæg (airconditionanlæg) med køling fra større, centrale og mere effektive køleanlæg.

Elforbruget til køleskabe, flaskeautomater og frysere kan reduceres ved at skifte til mere effektive apparater og ved at udnytte apparaterne bedre (adfærd), så nogle kan slukkes. En udskiftning af et brugbart apparat vil sjældent kunne tilbagebetales på mindre end 4 år, hvorfor det især er den adfærdsmæssige besparelse, der kan udnyttes.

I alt vurderes besparelspotentialet til 20% for almindelig rumventilation, 50% for serverrum og 20% for øvrige anvendelser (mest adfærd). Vægtet bliver det 30%, hvoraf 5% ved adfærd.

3.5 Pumpning

Omfatter især cirkulationspumper til varme og varmt vand samt grundvandspumper. Pumperne i centralvarmeanlæg kan slukkes uden for opvarmningssæsonen, hvilket enken kan styres på CTS-anlæg eller manuelt (adfærd). Det er også muligt at udskifte til de mest energieffektive pumper. For lidt større cirkulationspumper kan der ved udskiftning spares op til 50% af elforbruget med en tilbagebetalingstid op til 4 år. Elforbruget til grundvandspumper kan reduceres ved at omdrejningstalsregulere dem ud fra det aktuelle niveau af grundvandet. I alt skønnes sparepotentialet til 25%, heraf 5% ved adfærd.

3.6 Elektronik, IT

Af statens elforbrug på dette område går rundt regnet 75% til forskellige former for IT, mens resten går til radarer, udsendelsesudstyr, MR-scannere, laboratorieudstyr og kontormaskiner. I almindelighed vil tilbagebetalingstiden ved en "her og nu" udskiftning af elektronisk udstyr være væsentlig over 4 år, hvorfor besparelsemulighederne især består i at reducere driftstiden samt i en bedre udnyttelse af udstyret (så noget kan tages ud af drift).

Elforbruget til servere kan bringes ned ved at samle opgaverne på færre servere ("serverkonsolidering") (ref. 6) og ved at slukke for servere, når der ikke er brug for dem. Serverkonsolidering er gennemført i mindre omfang, og det vurderes, at det kan gennemføres for 50% af serverne (der tages ikke her stilling til, om de nødvendige personalemæssige ressourcer er til rådighed) og for disse kan spare 25% af elforbruget med en tilbagebetalingstid op til 4 år. En yderligere besparelsemulighed består i at anskaffe blade servere, som bl. a. har den fordel at have fælles strømforsyning og dermed en større og mere energieffektiv strømforsyning. Blade servere er allerede indført en del steder, og vil formentlig kunne udnyttes mange flere steder, men tilbagebetalingstiden bliver de fleste steder under 4 år. Selv om det opgavemæssigt er muligt at slukke servere uden for deres brugstid og dermed spare en del el, er det uønsket p.g.a. frygten for problemer med udstyret. Besparelspotentialet ved op til 4 års tilbagebetalingstid vurderes til 12% af elforbruget til statens servere eller ca. 5% af elforbruget til elektronik og IT. Det skal nævnes, at staten overvejer at samle alle administrative opgaver på nogle få server-centraler, hvilket kan give yderligere store besparelser.

I almindelighed slukkes statens PC'ere ved arbejdstidens ophør. I arbejdstiden kan der spares ved at indføre "sleep mode" på de enkelte PC'ere, så de bruger mindre energi, når medarbejderne er til møder o. lign. Besparelsen udgør måske 10-30% af elforbruget til PC'ere. Ved at benytte en elspareskinne kan det sikres, at også printer, hæve-sænkebord og andet elektronisk udstyr på arbejdspladsen afbrydes, når PC'en afbrydes. En bærbar PC bruger mindre energi end en stationær. Besparelsen er måske 30 W, så besparelsen alene vil ikke kunne tilbagebetale investeringen i en bærbar PC i dennes levetid. Potentialt inde for PC'ere og tilhørende udstyr vurderes til 25% svarende til ca. 10% af hele slutanvendelsen.

Radarer, scannere o. lign. kan ikke slukkes, men det kan kontormaskiner (kopimaskiner m.m.) med f. eks. et ur. Anslås det, at halvdelen af kontorudstyret ikke slukkes i dag samt at der kan spares 50% af elforbruget ved at slukke uden for brugstiden, vil besparelspotentialt for kontormaskinerne være omkring 25% eller 2% af slutanvendelsen.

Ved op til 4 års tilbagebetalingstid vurderes det samlede besparelspotentialt for denne slutanvendelse til 17%, heraf 2% delvis ved adfærd.

3.7 Trykluft

Generelt er besparelspotientialet ved trykluft stort. I staten er mulighederne bl. a. at substituere trykluft med f. eks. blæserluft, at sænke trykket eller differentiere på flere tryk, at slukke for kompressorer eller for sektioner af trykluftnettet, når der ikke bruges luft, samt at finde og udbedre lækager. Potentialet anslås til 30%.

3.8 Motorer

Slutanvendelsen motorer repræsenteres især af maskiner i værksteder og laboratorier, hvor driftstiden generelt er lav. Potentialet ved 4 års tilbagebetalingstid sættes til 10%.

3.9 Procesvarme

For ovne, opvaskemaskiner, el-autoklaver m.m. vil en udskiftning ikke kunne finansieres af elbesparelserne. Mulighederne ligger derfor især i en ændret adfærd, hvor driftstiden reduceres ved ikke at starte apparater, før de er fyldt helt op. Besparelspotientialet skønnes til 20%.

3.10 Elvarme

Elvarme benyttes meget få steder og mest i midlertidige eller afsides liggende lokaler. Sparemulighederne består i at sænke rumtemperaturen og slukke for varmen, når lokalerne ikke bruges. Sparepotentialet sættes til 10%.

3.11 Diverse

Diverse udstyr udgør mindre end 1% af elforbruget. Det er derfor ikke vurderet nærmere.

3.12 Sammenfatning

Besparelspotientialet er sammenfattet i tabel 3. Det samlede potentiale ved "her og nu" besparelser i staten er vurderet til 23% ved op til 4 års tilbagebetalingstid. De største besparelser kan opnås inden for belysning, ventilation, elektronik og IT samt køl/frys. Inden for de øvrige slutanvendelser vurderes potentialet til 3% af statens samlede elforbrug.

Slutanvendelse	Andel af statens elforbrug %	Besparelspotentiale %		Vægtet besparelse %
		I alt	Heraf ved adfærd	
Belysning	27	24	4	6,5
Ventilation	18	30	4	5,4
Specialblæsere	1	10		0,1
Køl/frys	11	30	5	3,3
Pumpning	4	25	5	1,0
Elektronik, IT	27	17	2	4,6
Trykluft	1	30	5	0,3
Motorer	6	10		0,6
Procesvarme	4	20	15	0,8
Elvarme	1	10	10	0,1
I alt	100			22,5

Tabel 3. Sammenfatning af "her og nu" besparelspotientialet i 2008 ved tilbagebetalingstider op til 4 år

4. Potentiale for elbesparelser år 2015

Potentialet for elbesparelser i år 2015 vurderes med udgangspunkt i det potentiale for "her og nu" besparelser i år 2008, der er beskrevet i afsnit 3, tillagt de yderligere muligheder, som følger af den tekniske udvikling i årene 2008-15. Der medtages såvel teknisk udvikling, som "kommer af sig selv", som teknisk udvikling, der kan fremmes gennem en ekstra F&U indsats. Der modregnes ikke for elforbruget til at dække det øgede behov for edb-kraft, lys, køling af lokaler osv., som givetvis vil vise sig i de kommende år.

4.1 Belysning

Det forventes, at diodelys bliver billigere og mere energieffektivt og får en bedre lyskvalitet, således at diodelys kan anvendes flere steder, end det er muligt i dag. En udvikling af pæne og smarte diodelys-armaturer vil øge interessen for denne lyskilde og vil dermed åbne for yderligere elbesparelser.

En anden trend på belysningsområdet er udviklingen af individuelle, billige styringer, således at det bliver lønsomt at styre lyset efter dagslyset og/eller persontilstedeværelse også i mindre lokaler og ved de enkelte arbejdspladser.

Potentialet i 2015 vurderes til 10% ud over de 24%, der er vurderet for 2008, dvs. i alt 34%.

4.2 Ventilation

Personlig ventilation – hvor der ventileres individuelt ved den enkelte arbejdsplads – er en mulighed for både at forbedre komforten og spare energi. Det anslås, at denne mulighed i 2015 kan bidrage med en besparelse på 10% af elforbruget til rumventilation ved en tilbagebetalingstid op til 4 år. Der vil formentlig komme nye og/eller billigere måder at omdrejningstalsregulere ventilatormotorer på, ligesom der forventes udviklet nye følere, som kan bruges til at styre flere former for forurening i luften. De vurderes at åbne for yderligere 5% besparelse af elforbruget til rumventilation.

I 2015 vil serverne være mere energieffektive. Under forudsætningen om uændret behov for server-ydelser vil behovet for ventilation af serverrum blive reduceret væsentligt.

For stinkske kan der især peges på en mulighed for automatisk nedlukning af låger (styret af f. eks. en bevægelsesmelder), når der ikke arbejdes ved skabet. Derved ændres en del af det adfærdsmæssige potentiale i 2008 til et teknisk potentiale.

Potentialet vurderes at blive ca. 15% større i 2015 end i 2008 og i alt at blive 45%.

4.3 Køl/frys

Den forventede energieffektivisering af serverne vil kunne betyde yderligere besparelser i elforbruget til køling af serverrum på 40% (40% af det elforbrug, der er tilbage efter de for 2008 beskrevne sparemuligheder). For storkøkken-køleskabe, flaskeautomater m.m. vil en energimærkning kunne medvirke til at apparaterne energieffektiviseres, men besparelsen i forhold til de eksisterende apparater vil generelt ikke kunne tilbagebetale investeringen på under 4 år.

I alt vurderes potentialet til 37%, hvoraf 7% er opnået i kraft af den forventede/mulige udvikling i 2008-15.

4.4 Elektronik, IT

Hvis planerne om en samling af statens administrative opgaver på nogle få servercentraler gennemføres, vil det åbne for en væsentlig effektivisering af elforbruget til administrative servere (og til ventilation og køling af disse). Under (den noget urealistiske) forudsætning af, at opgavemængden er den samme i 2015 som i 2008, vil besparelspotentialet i servernes elforbrug være måske 40% svarende til ca. 15% af slutanvendelsens elforbrug. Der er naturligvis en række andre og nok så vigtige besparelser ved den beskrevne løsning, således at det bliver lidt arbitrært at tale om tilbagebetalingstiden.

Udstyret bliver stadig mere kompakt og bliver derfor også udviklet til at have lavere tab (lavere elforbrug). Da tendensen samtidig er en billiggørelse af elektronisk udstyr, vil økonomien i f. eks. en udskiftning af PC'ere m.v. blive bedre. PC'ernes elforbrug kan også blive reduceret ved, at opgaverne i større grad afvikles på servere (med deraf følgende større elforbrug til disse), så PC'en mere tjener som en terminal. En yderligere indsats med f. eks. fælles EU mindstekrav vedr. standby forbrug vil også kunne give besparelser. Det vil dog kun øge potentialet lidt, da standby forbruget i 2008 forudsattes næsten undgået. En standardisering af strømforsyninger, så én enkelt kan forsyne alle apparater på en persons arbejdsplads, vil betyde mindre tab i strømforsyninger. Det anses dog næppe for realistisk til år 2015. Under forudsætningen om uændret behov kan det antages, at sparepotentialet vil være 35% i 2015 mod 18% i 2008.

4.5 Øvrige slutanvendelser

Der er en udvikling i gang mod mere effektive motorer og nye motortyper, som lettere omdrejningstalsreguleres, således at flere anvendelser (også inden for ventilation og køl/frys) kan reguleres energieffektivt inden for 4 års tilbagebetalingstid. På trykluftområdet forventes flere muligheder for at substituere trykluft med direkte eldrev med væsentligt lavere elforbrug. For pumperne ligger den væsentligste ekstra besparelsemulighed i en reduktion af varmetabet i bygningerne, således at der skal cirkuleres mindre vandmængder i varmesystemerne.

Besparelspotentialet i 2008 er vurderet til 17% som gennemsnit for de øvrige slutanvendelser. Det ekstra potentiale i 2015 vurderes til 6%, så potentialet bliver i alt 23%.

4.6 Sammenfatning

Besparelspotentialet i år 2015 er sammenfattet i tabel 4 til i alt 35% ved op til 4 års tilbagebetalingstid. Dette potentiale er vurderet ud fra behovene år 2008, men med indregning af de ekstra muligheder, der forventes eller kan fremmes i de kommende år. Det største potentiale vurderes på områder elektronik og IT, hvor en stor del forudsættes opnået gennem en samling af de administrative opgaver på nogle få servercentraler.

Slutanvendelse	Andel af statens elforbrug %	Besparelspotentiale 2008 %	Besparelspotentiale 2015 %	Vægtet potentiale 2015 %
Belysning	27	24	34	9,2
Ventilation	18	30	45	8,1
Køl/frys	11	30	37	4,1
Elektronik, IT	27	17	35	9,5
Øvrige	17	17	23	3,9
I alt	100			34,8

Tabel 4. Potentialet for elbesparelser år 2015

5. Besparelspotentiale ved 6 års tilbagebetalingstid i 2008

Accepteres 6 års tilbagebetalingstid i stedet for de i afsnit 3 forudsatte 4 år vil potentialet for elbesparelser blive ca. 27% mod de 23% i tabel 3.

Potentialet på belysningsområdet øges med ca. 5% (fra 24 til 29%), idet en større andel af lysstofrørs-belysningen vil kunne renoveres og dermed effektiviseres. Der kan også indføres tilstedeværelsesfølere og dagslysstyring flere steder. Sidstnævnte øger dog ikke potentialet, men ændrer nogle adfærdsmæssige besparelser til tekniske.

På ventilationsområdet kan den længere tilbagebetalingstid øge potentialet med op mod 5%, idet tekniske forbedringer som mere effektive ventilatorer og frekvensstyring bliver muligt flere steder. På køl/frys anslås tilsvarende en potentialeforøgelse på op mod 5%. Det samme gælder elektronik og IT, hvor f. eks. blade servere vil kunne indføres flere steder.

6. Referencer

1. Potentiale vurdering. Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor. Birch & Krogboe A/S. 22-11-2004
2. Der er stadig styr på energien. Statens forbrug af varme, el og vand i 2006. Statusrapport. Energistyrelsen. August 2007
3. Elforbrugets fordeling samt besparelsesmuligheder har været drøftet med:
Richard Bentsen, DMU
Jan Birk, energiansvarlig for Nationalmuseet
Niels Henning Juul, driftschef, Danmarks Radio
Ole Kjærgaard, tekn. dir., UNI-C
Thomas Klingemand, Forsvarets Bygnings- og Etablisementstjeneste
Walther Lange, driftschef, Udenrigsministeriet
Niels Martin Pedersen, KIT, Erhvervs- og Økonomiministeriet
Claus Ravn, Københavns Universitet
Erik Sørensen, chef for bygningsinstallationer, Naviair
Lars Truelsen, Forsvarets Bygnings- og Etablisementstjeneste
4. Elforbrugets fordeling samt besparelsesmuligheder har været drøftet med følgende konsulenter:
Søren Aggerholm, SBI, AaU
Tine Florin, DONG Energy
Jørgen Hvid, Rambøll
Jørn Borup Jensen, Dansk Energi
Poul Erik Pedersen, Elsparefonden
Jan Viegand, Viegand & Maagøe
5. Elsparefondens hjemmeside, fanen "Se elforbrug".
<http://application.sparel.dk/EIWebUI/EI/index.aspx>
6. Elforbrug i serverrum. Pilotprojekt. Teknologisk Institut. Juni 2004