

Potentiale vurdering Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor

Sammenfatning af eksisterende materiale og analyser

Revision : 6
Revisionsdato : 22.11.2004
Projektleder : KMT
Udarbejdet af : TWC/KMT
Godkendt af :

Indholdsfortegnelse

1. Baggrund.....	3
1.1 Formål.....	3
1.2 Metode	3
2 Opsamling	6
3 Erhverv.....	8
3.1 Forbrug	8
3.2 Økonomi	12
3.3 Udviklingstendenser	13
4 Offentlig sektor	13
4.1 Forbrug	13
4.2 Potentiale.....	16
4.3 Udviklingstendenser	17
4.4 Økonomi	18
5 Husholdninger	19
5.1 Forbrug	19
5.2 Potentiale.....	21
5.3 Udviklingstendenser	22
5.4 Økonomi	23
6 Kilder.....	25
Bilag	26
Samlet oversigt.....	26
Oversigtsskemaer pr. sektor over fordeling af forbrug	27
Kommentarer til potentialer og udviklingstendenser i erhverv	34
Kommentarer til potentialer og udviklingstendenser i det offentlige	37
Kommentarer til potentialer og udviklingstendenser i husholdninger.....	42

1. Baggrund

Som det fremgår af Energistyrelsens kommissorium for handlingsplanen for øget energieffektivisering og energibesparelser, skal der ske en vurdering af potentialer for energibesparelser.

I denne forbindelse har Energistyrelsen bedt Birch & Krogboe A/S udarbejde en vurdering af de teknisk og økonomiske energibesparelspotentialer inden for de forskellige sektorer og slutanvendelser.

Der er ikke udarbejdet nye analyser, men alene lavet sammenfatning og vurdering af de foreliggende analyser inden for de forskellige områder.

Projektet omfatter ikke transportsektoren og bygge- og anlægssektoren, men ellers er al energiforbrug i forbrugssektorerne omfattet.

Projektet omfatter både potentialer her og nu samt på længere sigt. I det omfang det er muligt omtales også økonomi og behovet for ekstra investeringer til indfrielse af potentialer.

1.1 Formål

Formålet med denne potentiale vurdering er at sammenfatte den eksisterende viden om de tekniske og økonomiske besparelspotentialer inden for de forskellige sektorer og anvendelser.

1.2 Metode

Metodisk gennemføres potentiale vurderingen på sektorniveau dvs. husholdninger, offentlige sektor og erhverv. Bygge- og anlægssektoren er ikke indeholdt i denne potentiale vurdering. Det samlede forbrug i denne sektor var i 2003 7.903,5 TJ.

I gennemgangen af hver enkelt sektor behandles følgende underemner:

- Energiforbrug 2003
- Besparelspotentialer her og nu
- Besparelspotentialer på langt sigt
- Udviklingstendenser
- Økonomi

Energiforbrug i 2003

Vurderingen af potentialerne tager udgangspunkt i opdelingen af det aktuelle energiforbrug på sektorer og slutanvendelser. Under hver sektor angives således energiforbrug i 2003 med udgangspunkt i Energistyrelsens energistatistik.

For erhverv er der yderligere foretaget en fordeling af forbruget på slutanvendelser og brancher. Dette er gjort med baggrund i DEA's "Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug" fra 2000 med den antagelse at fordelingen mellem slutanvendelser og brancher er uændret.

Besparesespotentialer

"Her og nu besparelespotentialer" defineres som potentialer, der allerede i dag eksisterer, men af forskellige årsager ikke realiseres. Der er tale om potentialer, der kan indfries med tilbagebetalingstider på mellem 0 og 4 år med mindre andet er anført. For rumvarmebesparelserne er dog medtaget længere tilbagebetalingstider som følge af den lange levetid på besparelserne.

Ved vurderingen af besparelespotentialer her og nu er der taget udgangspunkt i eksisterende materialer og kilder - herunder teknologikatalogerne, data fra ELMODEL-bolig m.fl. Om nødvendigt er der suppleret med interviews med ressourcepersoner.

Dansk Energi Analyse har været inddraget i vurderingen af besparelespotentialer i erhvervslivet på grund af sin store viden om området. Energibesparelespotentialer for erhvervslivet er opgjort pr. teknologi for erhvervslivet under ét.

Besparesespotentialer på langt sigt

Besparesespotentialer på langt sigt defineres som de potentialer, der ved en forceret forskning og udviklingsindsats kan realiseres på længere sigt fremmod år 2015.

Ved vurderingen af besparelespotentialer på langt sigt er der ligeledes taget udgangspunkt i eksisterende materialer og kilder - herunder teknologikatalogerne, data fra ELMODEL-bolig m.fl.. Om nødvendigt er der suppleret med interviews med ressourcepersoner.

Energibesparelesprocenterne på lang sigt er opgjort uden de potentialer, der i dag anses for økonomisk rentable, og vil således kunne adderes med "her og nu"-potentialerne for at få et samlet billede. I besparelesprocenten medgår F&U-resultaterne i form af billiggørelse og/eller effektivisering af eksisterende udstyr og

metoder, som måske ikke er rentabelt i dag, men som forventes at blive det. Der medtages resultater af F&U-indsatsen, der ville blive gennemført både med og uden en særlig indsats.

Der er ikke anslået et adfærdsmæssigt besparelspotentiale på sigt. Dette skyldes primært at det vil være tæt knyttet til det tekniske potentiale, og er således inkluderet heri.

Økonomiske overvejelser

I det omfang det er muligt medtages vurderingen af behovet for ekstra investeringer eller simple tilbagebetalingstider i tilknytning til potentialer.

For erhvervsdelen er anvendt følgende energipriser i forbindelse med vurdering af tilbagebetalingstider:

	"Proces", større virksomheder	"Proces", mindre virksomheder	Erhverv Rumvarme
Elpris, øre/kWh	50	60	110
Varmepris, kr./GJ (varme fra brændsel og fjernvarme)	40	50	110

Tabel 1.1 Energipriser for erhvervsliv

For de umiddelbart realiserbare varmebesparelserne i den offentlige sektor og husholdningerne er anvendt følgende priser:

	kr./kWh
Varmepris	0,6
Elpris	1,75

Tabel 1.2 Energipriser for varmebesparelser i den offentlige sektor og husholdninger

På længere sigt er der større usikkerhed om energipriserne. De anførte varmebesparelserne i den offentlige sektor og husholdninger bygger på 4 scenarier, hvor der anvendes energipriser, der spænder fra 0,6 – 1,2 kr./kWh varme og 1,75-3,5 kr./kWh el.

Udviklingstendenser

Udviklingstendenser inden for anvendelse af en given teknologi er også medtaget. Der kan således godt eksistere et stort besparelspotentiale, men hvis der samtidig kan ses en markedsudviklingstendens, hvor teknologien er under afvikling/udskiftning vil dette potentiale mindskes hen ad årene.

Kilder

Alle kilder anvendt ved potentiale vurderingen er angivet bagerst i denne rapport.

2 Opsamling

En opsamling på forbrug og potentialer ses i tabellen herunder. Her er angivet et samlet forbrug for de sektorer denne rapport omfatter. Tillægges forbruget i bygge- og anlægssektoren, der ikke er medtaget, fås det samlede forbrug jf. energistatistikken nemlig.

Endvidere er der i tabellen angivet, hvor meget de nævnte potentialer vil betyde på dagens energiforbrug. For flere detaljer henvises til bilag.

	Forbrug 2003 TJ	Potentiale				
		Her og nu		På sigt		Total TJ
		%	TJ	%	TJ	
Rumvarme	217.586	18%	39.521	29%	63.936	103.458
Industrielle processer	66.519	13%	8.938	14%	9.536	18.474
Belysning	24.024	19%	4.550	41%	9.893	14.443
Køl/frys	15.100	10%	1.581	25%	3.775	5.357
Elmotorer	12.421	10%	1.297	20%	2.484	3.781
Ventilation	11.880	13%	1.485	25%	2.970	4.455
Pumpning	8.377	14%	1.149	28%	2.348	3.497
Øvrige	71.288	11%	7.812	22%	15.645	23.458
	427.195	16%	66.334	26%	110.587	176.924

Tabel 2.1 samlet oversigt over forbrug og potentialer

Som det fremgår af tabellen er det indenfor rumvarme, industrielle processer, belysning, køl/frys, elmotorer, ventilation og pumpning, at det største potentiale findes både på kort og langt sigt. Forbrug til disse slutanvendelser udgør 83 % af det samlede forbrug. Ved realisering af potentialerne indenfor disse slutanvendelser kan det totale forbrug reduceres med 36 %.

Af tabel 2.2 fremgår hvor energien brugt til rumvarme tabes, samt indenfor hvilke områder besparelserne kan opnås. Opgørelsen er kun udarbejdet for den offentlige sektor og husholdningerne, men man må formode at fordelingen for erhvervslivet ikke vil være markant anderledes.

	Potentiale her og nu				Potentiale på sigt			
	Erhverv	Offentlig	Husholdninger	Total	Erhverv	Offentlig	Husholdninger	Total
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
Varmt brugsvand	-	579	4.403	4.982	-	701	5.337	6.038
Vinduer	-	1.186	11.141	12.327	-	1.078	9.903	10.981
Tag	-	250	1.738	1.988	-	556	6.950	7.506
Væg	-	1.114	6.082	7.195	-	1.713	16.218	17.931
Gulv	-	374	2.806	3.179	-	787	11.222	12.009
Ventilation	-	890	6.493	7.383	-	1.112	8.116	9.229
	2.467	4.393	32.662	39.521	241	5.949	57.746	63.936

Tabel 2.2 Opgørelse over tab af rumvarmeenergi og potentialer.

3 Erhverv

3.1 Forbrug

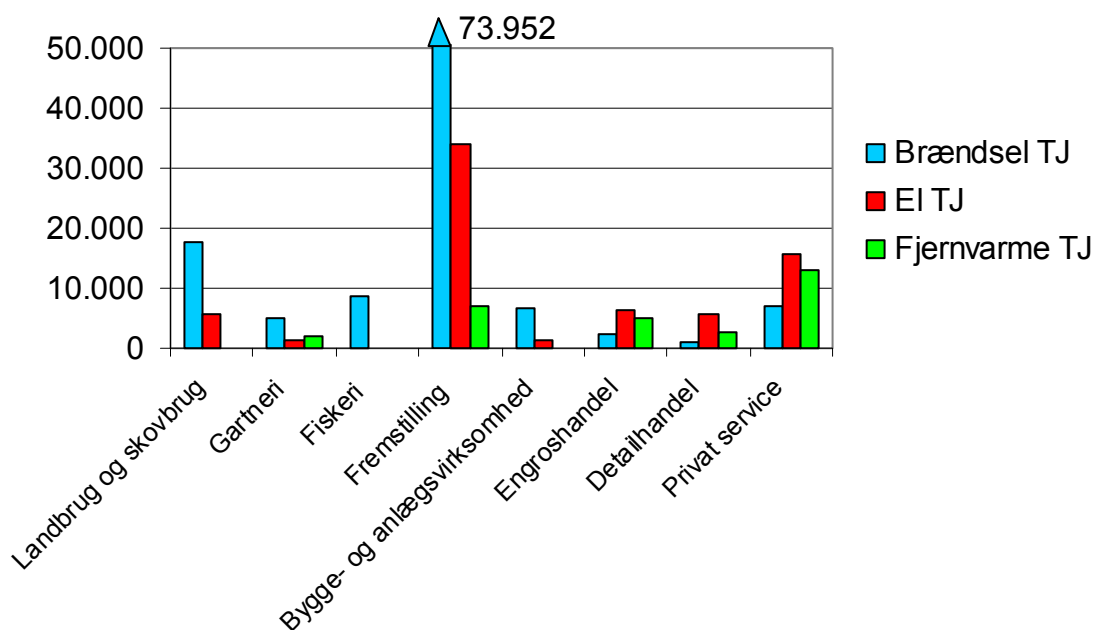
I tabellen nedenfor er angivet energiforbruget i 2003 for erhvervene fordelt på slutanvendelser.

Erhverv		Energiforbrug i 2003		
Hovedgruppe	Slutanvendelse	Brændsel TJ	El TJ	Fjernvarme TJ
Procesvarme	Kedel- og nettab	10.187	0	0
	Opvarmning / kogning	21.356	2.115	1.252
	Tørring	13.962	706	702
	Inddampning	4.074	0	316
	Destillation	3.241	0	0
	Brænding / sintring	13.354	23	0
	Smeltning /støbning	2.243	3.175	0
	Anden varme over 150 °C	7.286	929	2.036
	Arbejdskørsel	Arbejdskørsel	23.025	0
Sekundær energi	Belysning	0	15.435	0
	Pumpning	0	5.296	0
	Køl / frys	0	7.716	0
	Ventilation og blæsere	0	10.692	0
	Trykluft og procesluft	0	4.579	0
	Øvrige elmotorer	0	11.873	0
	EDB og elektronik	0	2.862	0
	Anden elanvendelse	0	417	0
Rumvarme	Rumvarme	16.627	2.417	25.462
		115.355	68.235	29.768

Tabel 3.1 Energiforbrug i erhvervssektoren

Som det ses er der store brændselsforbrug til procesanvendelser som opvarmning/kogning, brænding/sintring, tørring m.fl., men også forbrug til rumvarme er betydeligt.

På elsiden er det belysning, elmotorer og ventilation, der er de største forbrugere. På fjernvarmesiden går det mest til rumopvarmning.



Fordelingen på sektorer ses på figuren herunder:

Figur 3.1 Energiforbrug i de forskellige erhvervssektorer.

Sektorerne imellem er der stor forskel på fordelingen på slutanvendelser.

I bilaget til denne rapport ses fordelingen på slutanvendelser i de enkelte sektorer.

Potentiale

Energibesparelspotentialet for erhverv – her og nu – er vurderet som angivet i tabellen nedenfor. De angivne potentialer vurderes alle at kunne gennemføres med tilbagebetalingstider på 0 til 2 år. Der er valgt at anskueliggøre besparelser med meget lave tilbagebetalingstider for at indikere et potentiale, der med fornuft burde indfries her og nu.

Erhverv		Energibesparelspotentiale her og nu		
Hovedgruppe	Slutanvendelse	Varme i %	El i %	Adfærd i %
Procesvarme	Kedel- og nettab	10		5
	Opvarmning / kogning	10	10	5
	Tørring	5	5	5
	Inddampning	10		5
	Destillation	10		5
	Brænding / sintring	10	10	5
	Smeltning /støbning	5	5	5
	Anden varme op til 150 °C	5	5	5
	Arbejdsførsel	Arbejdsførsel		10
Sekundær energi	Belysning		5	5
	Pumpning		5	5
	Køl / frys		10	5
	Ventilation og blæsere		5	5
	Trykluft og procesluft		5	5
	Øvrige elmotorer		5	5
	EDB og elektronik		10	5
	Anden elanvendelse		10	5
	Rumvarme	Rumvarme		10

Tabel 3.2 Her og nu potentialer

Effekten af adfærsændringer antages her og nu at kunne realisere minimum 5% som gennemsnit for alle slutanvendelser.

Energibesparelspotentialet ved en forceret F&U-indsats for erhvervslivet vurderes som i tabellen nedenfor. Mulighederne i kraftvarmeproduktion i erhvervslivet er ikke medtaget.

Erhverv		Energibesparelspotentiale i 2015 ved F&U		
Hovedgruppe	Slutanvendelse	Varme i %	El i %	
Procesvarme	Kedel- og nettab ¹	5	0	
	Opvarmning / kogning	15	15	
	Tørring	20	20	
	Inddampning	15	0	
	Destillation	15	0	
	Brænding / sintring	10	10	
	Smeltning /støbning	5	5	
	Anden varme op til 150 °C	10	10	
	Arbejdskørsel	Arbejdskørsel	15	0
	Sekundær energi	Belysning		40
Pumpning			20	
Køl / frys			25	
Ventilation og blæsere			25	
Trykluft og procesluft			20	
Øvrige elmotorer ²			20	
EDB og elektronik			30	
Anden elanvendelse			20	
Rumvarme	Rumvarme ³	40	10	

Tabel 3.3 Potentialer på sigt

Det samlede energibesparelspotentiale i forbindelse med de industrielle processer vurderes at ligge mellem 10 og 20% for så vidt angår besparelspotentialet her og nu og mellem 5 og 20 % på længere sigt.

Der er en række potentialer, der kan hentes ved optimering af de enkelte processer, men en stor del af potentialet hentes endvidere ved at se processerne som et hele - dvs. vha. procesintegration og -styring/regulering

For de elforbrugende apparater/slutanvendelser vurderes besparelspotentialerne at ligge mellem 5-10% her og nu og på længere sigt at mellem 20-40%.

¹ 5% af tabene svarende til 0,4% af erhvervslivets brændsels- og fjernvarmeforbrug.

² Elmotorer: 20% af tabene, transmissioner: 40% af tabene, Det dreven udstyr: 20%. I alt 20%.

³ 40% for brændsel og fjernvarme. 10% for el (100% ved substitution).

For en uddybning af kommentarerne til de enkelte slutanvendelser henvises til bilaget bagerst.

3.2 Økonomi

Tabellen nedenfor viser sammenhængen mellem sparepotentialer i år 2004 for erhvervslivets slutanvendelser og tilbagebetalingstid samt leveår for den pågældende teknologi. Her er angivet det totale besparelspotentiale uanset tilbagebetalingstid. De angivne potentialer kan summeres rækkevis. Eksempelvis vurderes bruttopotentialet for tørring at være 40 % (5+10+15+10%), hvorimod det rentable potentiale (tbt < 2 år) kun vurderes at være 15 % (5+10%).

Slutanvendelse	Potentiale i %			Potentiale i %			Potentiale i %			Potentiale i %			Potentiale i %		
	Potentiale i %	TBT i år	Levetid i år	Potentiale i %	TBT i år	Levetid i år	Potentiale i %	TBT i år	Levetid i år	Potentiale i %	TBT i år	Levetid i år	Potentiale i %	TBT i år	Levetid i år
Kedel- og nettab	10	1	15	10	3	15	20	6	15	20	15	15			
Opvarmning/kogning	10	1	10	10	3	15	10	8	15						
Tørring	5	0	5	10	2	8	10	4	12	15	12	12			
Inddampning	10	2	6	20	4	10	25	8	10						
Destillation	10	1	6	10	3	10	10	5	10	15	8	10			
Brænding/sintring	10	2	8	10	5	10	10	10	15						
Smeltning/støbning	5	1	8	5	2	10	10	5	15	10	10	15			
Anden varme	5	2	10	10	4	15	10	8	15	25	20	20			
Arbejdskørsel	10	1	8	10	6	8	10	12	15						
Belysning	5	0	5	10	2	5	20	4	10	10	6	10	15	20	20
Pumpning	5	0	5	10	1	10	20	3	10	25	12	10			
Køl/frys	10	1	15	20	3	15	25	8	20						
Ventilation og blæse.	5	0	5	10	1	10	25	5	15	35	15	15			
Trykluft og procesluft	5	0	5	10	1	5	20	3	8	20	6	10	20	12	10
Øvrige elmotorer	5	1	5	10	3	12	10	6	12	10	15	15			
EDB og elektronik	10	0	5	10	1	5	10	3	8	20	20	10			
Anden elanvendelse	10	2	8	10	6	8									
Rumvarme	10	1	8	15	2	10	15	5	15						

Tabel 3.4 Oversigt over økonomi

De potentialer der angivet i tabellen på s. 9 er således den andel af potentialet, der er realiserbart med en tilbagebetalingstid mellem 0-2 år. Der er her angivet et konservativt skøn så potentialet for kedel og nettab er f.eks. angivet med 10%, hvor det iflg.

ovenstående skema, kunne angives til et sted mellem 10 og 20% (10% for tbt < 1 år + 10% for tbt < 3 år)..

Mht. til potentialerne ved F&U antages det, at man ved en særlig indsats kan bringe de udvikle teknologierne til et niveau, hvor det er rentabelt at realisere dem.

3.3 Udviklingstendenser

Der forventes ikke at ske væsentlige ændringer i perioden frem mod 2015 for erhvervslivet. På sigt forventes en erhvervsstruktur med større andel af serviceerhverv og mindre andel af produktionserhverv. Produktionsvirksomhederne vil flytte til udlandet grundet billigere arbejdskraft mv. Dette forventes dog ikke at få væsentlig betydning i de kommende 10 år.

Af særlige forventede udviklingstræk kan nævnes:

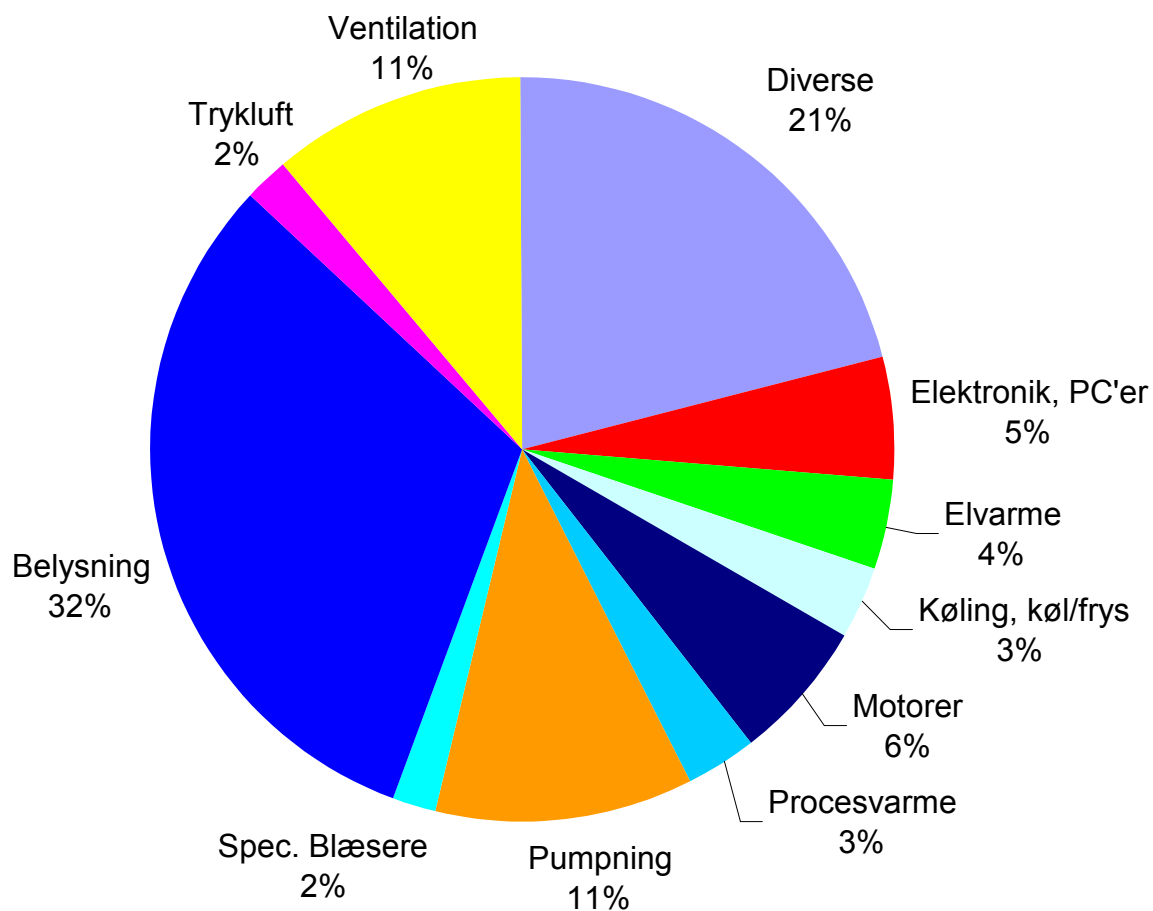
- Indenfor belysning vil diode-teknologien vinde frem i danske erhvervsvirksomheder.
- Inden for køling vil behovet for rumkøling stige fremover bl.a. på grund af en byggetendens med stor anvendelse af glas.

4 Offentlig sektor

4.1 Forbrug

Det samlede elforbrug i den offentlige sektor i 2003 var 9.046 TJ. Det samlede varmemeforbrug udgjorde 16.186 TJ.

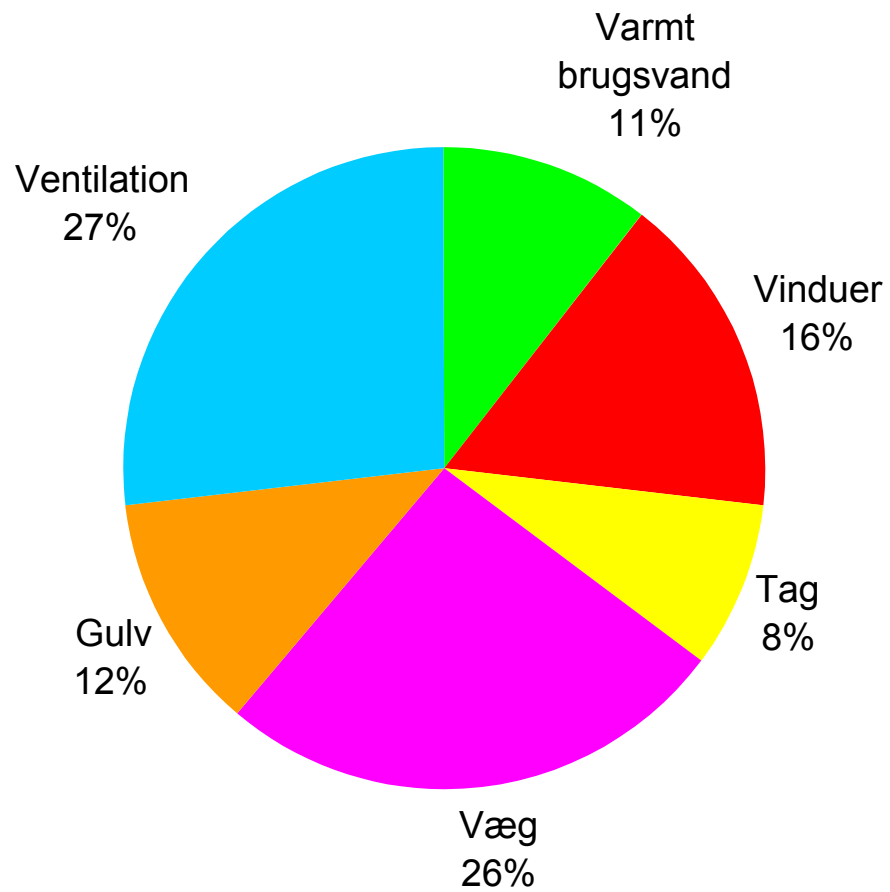
I figurerne nedenfor er angivet henholdsvis fordeling af elforbrug på slutanvendelser, samt fordelingen af varmetabet på de forskellige elementer i klimaskærmen samt varmt brugsvand.



Figur 4.1 fordeling af elforbrug i den offentlige sektor

Som det ses er udgør belysning og diverse apparater (Diverse og Elektronik, PC'er) de største energiforbrug.

På varmesiden bør det bemærkes at en stor del af energien der anvendes til rumopvarmning forsvinder gennem ventilationsanlægget.



Figur 4.2 Fordeling af varmetab i den offentlige sektor

I bilaget bagerst i dokumentet ses oversigt over forbruget på de enkelte slutanvendelser.

4.2 Potentiale

Energibesparelspotentialet for den offentlige sektor – her og nu – vurderes som angivet i tabellen nedenfor.

Offentlig		Energibesparelspotentiale her og nu		
Hovedgruppe	Slut anvendelse	Varme i %	El i %	Adfærd i %
	Belysning		25	10
	Diverse		25	10
	Elektronik, PC'er		10	20
	Køling, køl/frys		25	0
	Motorer		20	0
	Procesvarme		10	0
	Pumpning		10	0
	Spec. Blæsere		35	0
	Trykluft		35	0
	Ventilation		35	0
Rumvarme	Varmt brugsvand	33		0
	Vinduer	44		0
	Tag	18		0
	Væg	26		0
	Gulv	19		0
	Ventilation	20		0
	Øvrigt varme- og brændselsforbrug	-	-	-

Tabel 4.1 Her og nu potentialer

De langsigtede potentialer er opgjort som i nedenstående tabel.

Offentlig sektor		Besparelsespotentiale i 2015 ved F&U	
Hovedgruppe	Slutanvendelse	Varme i %	El i %
	Belysning		50
	Diverse		40
	Elektronik, PC'er		50
	Køling, køl/frys		25
	Motorer		20
	Procesvarme		15
	Pumpning		25
	Spec. Blæsere		25
	Trykluft		20
	Ventilation		25
Rumvarme	Varmt brugsvand	40	
	Vinduer	40	
	Tag	40	
	Væg	40	
	Gulv	40	
	Ventilation	25	
	Øvrigt varme- og brændsels forbrug	-	-

Tabel 4.2 Potentialer på sigt

På elsiden vurderes de aktuelle besparelsespotentialer at ligge mellem 10 og 35%. De langsigtede F&U –potentialer vurderes til at ligge mellem 15 og 50%.

På varmesiden er de aktuelle besparelsespotentialer mellem 19 og 44% hvor de langsigtede ligger mellem 25 og 40%.

For en uddybning af potentialer og udviklingstendenser henvises til bilaget bagerst.

4.3 Udviklingstendenser

Tendensen vil gå mod stadig flere elforbrugende komponenter som f.eks. ADSL, mobilopladere, routere, kaffemaskiner, elkedler, mv. – alle med standby-forbrug. Alt i alt vil dette marked vokse i årene frem over. Antallet af PC'er og brugshyppigheden forventes fortsat at stige.

Behovet for rumkøling og komfortventilation forventes ligeledes at stige fremover bl.a. på grund af en byggetendens med stor anvendelse af glas.

Inden for den offentlige sektor forventes bygningsmassen at være konstant i perioden frem mod år 2015.

Behovet for de øvrige slutanvendelser vurderes konstant i perioden frem til 2015.

4.4 Økonomi

Der er ikke foretaget økonomiske overvejelser for så vidt angår elbesparelserne. På varmesiden vurderes alle besparelser at kunne tilbagebetales indenfor investeringens levetid dvs. 30 år. For flere af forslagene er der tale om at investeringer er tjent hjem flere gange i perioden. Det vurderes at en stor del af potentialerne kan realiseres med en tilbagebetalingstid mellem 8 og 10 år. Der er dog stor variation afhængig af teknologi, som det også fremgår nedenfor. Der er dog tale om den situation hvor investeringen alene gennemføres pga. energibesparelsen. Hvis de energibesparende foranstaltninger gennemføres i forbindelse med en renovering af bygningerne vil rentabiliteten være betydeligt bedre.

Vinduer

Rudeudskiftninger fra termoruder til energiruder koster 300 kr/m² og er indtjent 3-4 gange i løbet af en 30 årig periode.

Tag

Efterisolering kan foretages med en investering i størrelsesordenen 180-280 kr/m² afhængig af isoleringstykkelsen. Fælles er, at investeringen vil være indtjent og i mange tilfælde rigeligt (1-8 gange) efter 30 år - levetiden vurderes tæt på 100 år. I forbindelse med nybyggeri er denne sammenhæng mere markant.

Væg

Efterisolering kan foretages med en investering i størrelsesordenen 1500-1900 kr/m² afhængig af isoleringstykkelsen. Fælles er, at investeringen i forbindelse med etagebyggeri vil balancere evt. med en fortjeneste efter 30 år. Levetiden vurderes tæt på 100 år. Disse tal er dog når investeringen foretages alene for energibesparelsens skyld. Sker der en almindelig facaderenovering, der dækker omkostninger til stillads mm. er situationen en anden. For nybyggeri er det rentabelt at isolere ydervægge til nævnte niveau og endda yderligere.

Gulv

Efterisolering af terrændæk kan foretages for ca. 50 kr/m². Investeringen vil være indtjent 4-5 gange i løbet af en 30 årig periode. For nybyggeri er løsningen endnu mere økonomisk attraktiv.

Ventilation

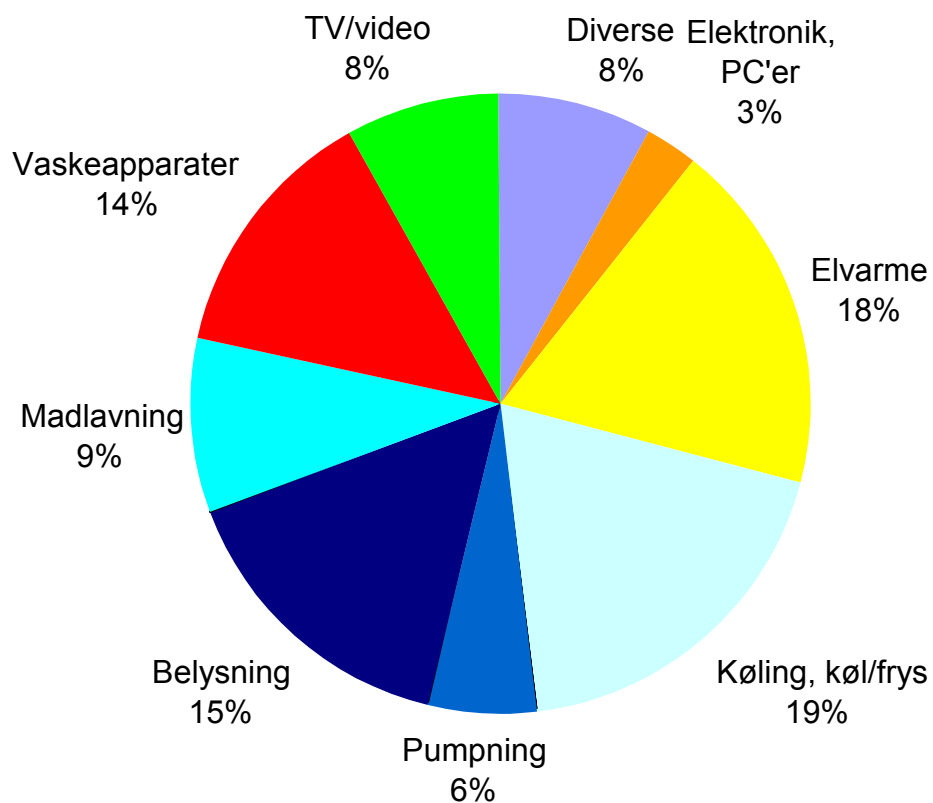
Kan etableres for en merudgift på 50 kr/m² frem for alm. mekanisk udsugning. Der vurderes at være en fornuftig totaløkonomi efter 30 år. Investeringen er tjent hjem 4-5 gange.

5 Husholdninger

5.1 Forbrug

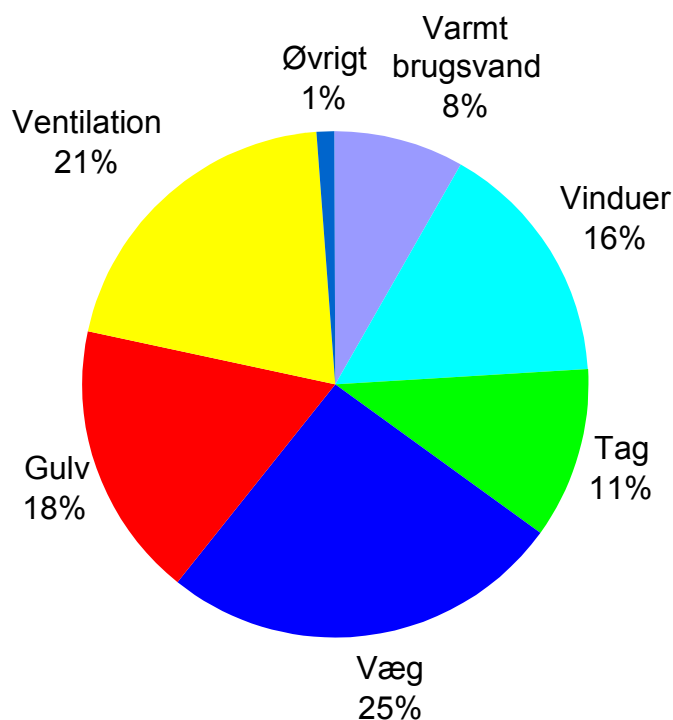
Elforbruget i husholdninger i 2003 er opgjort til 37.311 TJ. Varmeforbruget er opgjort til 151.294 TJ.

I figurerne nedenfor er angivet henholdsvis fordeling af elforbrug på slutanvendelser, samt fordelingen af varmetabet på de forskellige elementer i klimaskærmen samt varmt brugsvand.



Figur 5.1 Fordeling af elforbrug

Som det ses udgøres de største elforbrugere af køl/frys, elvarme , belysning og vaskeapparater.



Figur 5.2 fordeling af varmeforbrug

Det skal bemærkes at en stor del af varmen forsvinder med det der kaldes ventilation. Der er i høj grad tale om naturlig udluftning gennem sprækker mm. da der er begrænset mekanisk ventilation i husholdninger.

En oversigt over forbrug på slutanvendelser ses i bilaget.

5.2 Potentiale

I tabellen angives energibesparelspotentialerne – her og nu – for husholdninger.

Husholdninger		Energibesparelspotentialer her og nu		
Hovedgruppe	Slutanvendelse	Varme i %	El i %	Adfærd i %
	Belysning		25	10
	Diverse		20	10
	Elektronik, PC'er		10	20
	Køling, køl/frys		5	0
	Pumpning		25	0
	Madlavning		5	5
	Vaskeapparater		5	10
	TV/video		20	10
Rumvarme	Varmt brugsvand	33		0
	Vinduer	45		0
	Tag	10		0
	Væg	15		0
	Gulv	10		0
	Ventilation	20		0
	Øvrigt varme- og brændsels forbrug	-	-	-

Tabel 5.1 Her og nu potentialer

De langsigtede potentialer ved en forsknings- og udviklingsindsats er angivet nedenfor.

Husholdninger		Besparelsespotentialer i 2015 ved F&U	
Hovedgruppe	Slut anvendelse	Varme i %	El i %
	Belysning		40
	Diverse		50
	Elektronik, PC'er		50
	Køling, køl/frys		25
	Pumpning		50
	Madlavning		35
	Vaskeapparater		60
	TV/video		50
Rumvarme	Varmt brugsvand	40	
	Vinduer	40	
	Tag	40	
	Væg	40	
	Gulv	40	
	Ventilation	25	
Øvrigt varme- og brændsels forbrug		-	-

Tabel 5.2 Potentialer på sigt

Potentialerne i husholdningerne vurderes at ligge tæt på de angivne potentialer for den offentlige sektor.

På el siden vurderes de aktuelle besparelsespotentialer at ligge mellem 5 og 25%. De langsigtede F&U –potentialer vurderes til at ligge mellem 25 og 60%.

På varmesiden er de aktuelle besparelsespotentialer mellem 10 og 45% hvor de langsigtede ligger mellem 25 og 40%.

For en uddybning af potentialer og udviklingstendenser henvises til bilaget bagerst.

5.3 Udviklingstendenser

Tendensen går mod stadig flere elforbrugende komponenter som f.eks. ADSL, mobilopladere, routere, kaffemaskiner, elkedler, dekoder, selector, DVD, playstation mv. –

alle med standby-forbrug. Alt i alt vil dette marked vokse i årene frem over. Antallet af PC'er og brugshyppigheden forventes fortsat at stige.

Behovet for komfortventilation forventes ligeledes at stige fremover bl.a. i takt med at isoleringsgraden i husene stiger og den naturlige udluftning dermed falder.

Det forventes, at fordelingen af boligmassen mellem lejligheder og parcelhus forbliver konstant i perioden. Netop behov for boliger forventes at stige svagt som følge af højere levealder, og det faktum at de ældre bliver boende længere tid i egen bolig. Lejlighedssegmentet vil således stige med 3,8% frem mod år 2030 og parcelhusegmentet med 2,9%.

Der forventes en svag stigning i antallet af hårde hvidevarer.

Behovet indenfor de øvrige slutanvendelser vurderes konstant i perioden frem til 2015.

5.4 Økonomi

Der er ikke foretaget økonomiske overvejelser for så vidt angår elbesparelserne. På varmesiden vurderes alle besparelser at kunne tilbagebetales indenfor investeringens levetid dvs. 30 år. For flere af forslagene er der tale om at investeringer er tjent hjem flere gange i perioden. Det vurderes at en stor del af potentialerne kan realiseres med en tilbagebetalingstid mellem 8 og 10 år. Der er dog stor variation afhængig af teknologi, som det også fremgår nedenfor. Der er dog tale om den situation, hvor investeringen alene gennemføres pga. energibesparelsen. Hvis de energibesparende foranstaltninger gennemføres i forbindelse med en renovering af bygningerne vil rentabiliteten være betydeligt bedre.

Økonomien i besparelserne i husholdningerne vurderes i det store hele at svare til i det offentlige.

Vinduer

Rudeudskiftninger fra termoruder til energiruder koster 300 kr/m² og er indtjent 3-4 gange i løbet af en 30 årig periode.

Tag

Efterisolering kan foretages med en investering i størrelsesordenen 180-280 kr/m² afhængig af isoleringstykkelsen. Fælles er, at investeringen vil være indtjent og i man

ge tilfælde rigeligt (1-8 gange) efter 30 år - levetiden vurderes tæt på 100 år. I forbindelse med nybyggeri er denne sammenhæng mere markant.

Væg

Efterisolering kan foretages med en investering i størrelsesordenen 1500-1900 kr/m² afhængig af isoleringstykkelsen. Fælles er, at investeringen i forbindelse med etagebyggeri vil balancere evt. med en fortjeneste efter 30 år. For parcelhuse er der en længere indtjeningsperiode. Levetiden vurderes tæt på 100 år. Disse tal er dog når investeringen foretages alene for energibesparelsens skyld. Sker der en alm. facaderenovering, der dækker omkostninger til stillads mm. er situationen en anden. For nybyggeri er det rentabelt at isolere ydervægge - både i etagebyggeri og parcelhuse.

Gulv

Efterisolering af terrændæk kan foretages for ca. 50 kr/m². Investeringen vil være indtjent 4-5 gange i løbet af en 30 årig periode. For nybyggeri er løsningen endnu mere økonomisk attraktiv.

Ventilation

Kan etableres for en merudgift på 50 kr/m² frem for alm. mekanisk udsugning. Der vurderes at være en fornuftig totaløkonomi efter 30 år. Investeringen er tjent hjem 4-5 gange.

6 Kilder

- /1/ Forskningsstyrelsens hjemmeside <http://www.forsk.dk/>
- /2/ Energistyrelsens hjemmeside <http://www.ens.dk/>
- /3/ ELFORs hjemmeside <http://www.elfor.dk/>
- /4/ Energimatricer 2002, Energistyrelsen
- /5/ Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen 1995
- /6/ energiforskning – status og perspektiver, Energistyrelsen 1995
- /7/ Vurdering af potentialet for varmebesparelser i eksisterende boliger, Byg og Byg 2004
- /8/ Energibesparelser i eksisterende og nye boliger, BYG DTU 2004
- /9/ ELMODEL-Bolig Tre prognosescenarier, ELFOR/IT-Energy 2002
- /10/ Sparepotentialer i boligsektoren, ELMODEL-Bolig, ELFOR/IT-Energy 2002
- /11/ Teknologikatalog – energibesparelser i den offentlige sektor, Energistyrelsen 1995
- /12/ Teknologikatalog – energibesparelser i boligsektoren, Energistyrelsen 1995
- /13/ Einsparungen beim heizwärmebedarf ein schlüssel zum klimaproblem, Institut Wohnen und umwelt, 1995
- /14/ Søren Pedersen "Low Energy Housing in Denmark - The Future", 3rd International Conference on Sustainable Energy Technologies. Nottingham, UK, 28-30 June 2004.
- /15/ Dansk energiforskning og –udvikling, anbefalinger vedrørende anvendelsen af offentlige midler til energiforskning og –udvikling, Det Rådgivende Energiforskningsudvalg, juni 2002
- /16/ http://www.elfor.dk/Web/Indhold/F_U+projekt/Workshop
- /17/ Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, Dansk Energi Analyse A/S, 2000
- /18/ Uddrag fra ENIBASE for offentlige service virksomhed i KEs forsyningsområde.
- /19/ Jørgen Borup Jensen, ELFOR - artiklen "Diodelys barberer toppen af elregning", 2004.
- /20/ Telefoninterview med Frede Blaabjerg, juli 2004 vedr. styringselektronik og elmotorer.

Bilag

Samlet oversigt

	Forbrug		Her og Nu potentiale				På sigt		
	Varme	El	Varme	El	adfærd	Total	Varme	El	Total
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
Kedel- og nettab	10.187	0	1.019	0	509	1.528	509	0	509
Opvarmning / kogning	22.608	2.115	2.261	212	1.236	3.708	3.391	317	3.708
Tørring	14.664	706	733	35	769	1.537	2.933	141	3.074
Inddampning	4.390	0	439	0	219	658	658	0	658
Destillation	3.241	0	324	0	162	486	486	0	486
Brænding / sintring	13.354	23	1.335	2	669	2.007	1.335	2	1.338
Smeltning /støbning	2.243	3.175	112	159	271	542	112	159	271
Anden varme op til 150 °C	9.322	1.204	466	46	513	1.025	932	93	1.025
Arbejdskørsel	23.025	0	0	0	1.151	1.151	3.454	0	3.454
Belysning	0	24.024	0	2.919	1.631	4.550	0	9.893	9.893
Pumpning	0	8.377	0	884	265	1.149	0	2.348	2.348
Køl / frys	0	15.100	0	1.196	386	1.581	0	3.775	3.775
Ventilation og blæsere	0	11.880	0	950	535	1.485	0	2.970	2.970
Trykluft og procesluft	0	4.761	0	293	229	522	0	952	952
Øvrige elmotorer	0	12.421	0	703	594	1.297	0	2.484	2.484
EDB og elektronik	0	4.335	0	433	438	871	0	1.595	1.595
Anden elanvendelse	0	5.341	0	522	213	734	0	2.354	2.354
Madlavning	0	3.386	0	677	339	1.016	0	1.185	1.185
Vaskeapparater	0	5.079	0	254	254	508	0	3.047	3.047
TV/video	0	3.047	0	152	305	457	0	1.524	1.524
Rumvarme	207.968	9.618	35.531	1.765	2.225	39.521	61.042	2.895	63.936
Øvrigt varme- og brændselsforbrug	1.601	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	312.603	114.592	42.221	11.203	12.911	66.334	74.853	35.734	110.587

Oversigtsskemaer pr. sektor over fordeling af forbrug

Landbrug skovbrug og fiskeri		Brændsel	El	Fjernvarme
		TJ	TJ	TJ
Procesvarme	Kedel- og nettab	1.141	0	0
	Opvarmning / kogning	0	0	0
	Tørring	891	55	0
	Inddampning	0	0	0
	Destillation	0	0	0
	Brænding / sintring	0	0	0
	Smeltning / støbning	0	0	0
	Anden varme op til 150 °C	2.110	829	0
Arbejds kørsel	Arbejds kørsel	21.797	0	0
Sekundær energi	Belysning	0	559	0
	Pumpning	0	889	0
	Køl / frys	0	388	0
	Ventilation og blæsere	0	2.066	0
	Trykluft og procesluft	0	24	0
	Øvrige elmotorer	0	847	0
	EDB og elektronik	0	1	0
	Anden el anvendelse	0	21	0
Rumvarme	Rumvarme	110	0	0

Gartneri		Brændsel	El	Fjernvarme
		TJ	TJ	TJ
Procesvarme	Kedel- og nettab	781	0	0
	Opvarmning / kogning	0	0	0
	Tørring	0	0	0
	Inddampning	0	0	0
	Destillation	0	0	0
	Brænding / sintring	0	0	0
	Smeltning / støbning	0	0	0
	Anden varme op til 150 °C	3.919	0	2.004
Arbejdsførsel	Arbejdsførsel	121	0	0
Sekundær energi	Belysning	0	775	0
	Pumpning	0	179	0
	Køl / frys	0	72	0
	Ventilation og blæsere	0	36	0
	Trykluft og procesluft	0	0	0
	Øvrige elmotorer	0	0	0
	EDB og elektronik	0	0	0
	Anden elanvendelse	0	0	0
Rumvarme	Rumvarme	36	0	0

Fremstillingserhverv		Brændsel i alt	El	Fjernvarme
		TJ	TJ	TJ
Procesvarme	Kedel- og nettab	6.789	0	0
	Opvarmning / kogning	20.315	465	1.104
	Tørring	12.545	628	360
	Inddampning	4.074	0	316
	Destillation	3.241	0	0
	Brænding / sintring	13.319	23	0
	Smeltning / støbning	2.243	3.175	0
	Anden varme over 150 °C	1.257	100	31
Arbejdskørsel	Arbejdskørsel	564	0	0
Sekundær energi	Belysning	0	2.456	0
	Pumpning	0	3.515	0
	Køl / frys	0	2.566	0
	Ventilation og blæsere	0	5.902	0
	Trykluft og procesluft	0	3.953	0
	Øvrige elmotorer	0	9.907	0
	EDB og elektronik	0	377	0
	Anden elanvendelse	0	397	0
Rumvarme	Rumvarme	9.606	370	5.353

Engros og detailhandel		Brændsel i alt	El	Fjernvarme
		TJ	TJ	TJ
Procesvarme	Kedel- og nettab	471	0	0
	Opvarmning / kogning	149	297	0
	Tørring	228	0	342
	Inddampning	0	0	0
	Destillation	0	0	0
	Brænding / sintring	0	0	0
	Smeltning / støbning	0	0	0
	Anden varme	0	0	0
Arbejds kørsel	Arbejds kørsel	327	0	0
Sekundær energi	Belysning	0	5.613	0
	Pumpning	0	307	0
	Køl / frys	0	2.891	0
	Ventilation og blæsere	0	843	0
	Trykluft og procesluft	0	249	0
	Øvrige elmotorer	0	489	0
	EDB og elektronik	0	551	0
	Anden el anvendelse	0	0	0
Rumvarme	Rumvarme	2.227	733	7.356

Øvrige serviceerhverv		Brændsel	El	Fjernvarme
		TJ	TJ	TJ
Procesvarme	Kedel- og nettab	1.005	0	0
	Opvarmning / kogning	893	1.354	148
	Tørring	299	23	0
	Inddampning	0	0	0
	Destillation	0	0	0
	Brænding / sintring	35	0	0
	Smeltning / støbning	0	0	0
	Anden varme	0	0	0
Arbejds kørsel	Arbejds kørsel	216	0	0
Sekundær energi	Belysning	0	6.033	0
	Pumpning	0	407	0
	Køl / frys	0	1.799	0
	Ventilation og blæsere	0	1.844	0
	Trykluft og procesluft	0	317	0
	Øvrige elmotorer	0	571	0
	EDB og elektronik	0	1.909	0
	Anden el anvendelse	0	0	0
Rumvarme	Rumvarme	4.659	1.301	12.733

Offentlig sektor		Forbrug 2003	
		Varme	El
		TJ	TJ
	Diverse		1.920
	Elektronik, PC'er		457
	Elvarme		362
	Køling, køl/frys		275
	Motorer		548
	Procesvarme		275
	Pumpning		1.006
	Spec. Blæsere		182
	Belysning		2.833
Rumvarme	Trykluft		182
	Ventilation		1.006
	Varmt brugsvand	1.715	
	Vinduer	2.637	
	Tag	1.359	
	Væg	4.190	
	Gulv	1.925	
	Ventilation	4.352	
Øvrigt varme- og brændsels forbrug		8	

Husholdninger		Forbrug 2003	
		Varme	EI
		TJ	TJ
	Diverse		3.004
	Elektronik, PC'er		1.015
	Elvarme		6.839
	Køling, køl/frys		7.110
	Pumpning		2.074
	Spec. Blæsere		0
	Belysning		5.756
	Madlavning		3.386
	Vaskeapparater		5.079
	TV/video		3.047
Rumvarme	Varmt brugsvand	12.760	
	Vinduer	23.676	
	Tag	16.616	
	Væg	38.772	
	Gulv	26.829	
	Ventilation	31.047	
Øvrigt varme- og brændsels forbrug		1.593	

Kommentarer til potentialer og udviklingstendenser i erhverv

Kedel- og nettab

Energibesparelspotentialet vurderes at være samlet 5% bl.a. ved at forskning og udvikling i kondenserende drift.

Opvarmning / kogning

Det samlede energibesparelspotentiale vurderes at 15% for både el og varme. Der skal bl.a. sættes ind i forhold til direkte fyring og lettere betjente lukninger samt procesintegration.

Tørring

Besparelspotentialet vurderes at være 20% for både el og varme. Indsatsområderne er varmegenvinding/procesintegration, udpegning af de mest energieffektive proces til opgaven - herunder direkte tørring og tørring i overhedet damp. Endelig fokus på styring og regulering.

Inddampning

Besparelspotentialet vurderes at være 15%. Udviklingsindsatsen skal bl.a. bidrage til billiggørelsen af damprekompresion. Desuden kan der opnås besparelser ved substitution med andre processer.

Destillation

Besparelspotentialet vurderes at være 15% ved bl.a. procesintegration samt styring og regulering.

Brænding / sintring

Potentialet vurderes at være 10% bl.a. ved at sætte ind over for tætninger af ovne.

Smeltning / støbning

Potentialet vurderes at være 5%, der bl.a. skal opnås ved bedre styring af spændingen ved elovne.

Anden varme op til 150 °C

Potentialet vurderes til 10%. Anden varme anvendes primært i landbrug og gartneri hvor varmebehovsanalyser for forskellige plante- og dyrearter kan anviser nye besparelser.

Arbejdskørsel

Potentialet vurderes at være 15%. Indsatsområderne er motorer, redskaber og skibspropeller inden for henholdsvis landbrug og fiskeri.

Belysning

Potentialet vurderes at være 40%, der skal opnås gennem udvikling af nye lyskilder (lysdioder), styring og regulering samt bedre dagslysudnyttelse.

Pumpning

Potentialet vurderes at være 20%. Indsatsområderne er drivsystemer, styring og regulering inkl. Flowmålere samt udvikling af en række specialpumper.

Køl / frys

Potentialet vurderes til 25% bl.a. gennem "naturlig" køling, fjernkøling, behovsanalyse, styring og regulering samt optimering af drivsystemer.

Ventilation og blæsere

Potentialet vurderes til samlet 25% ved bl.a. behovsanalyse/intelligente ventilations-systemer, styring og regulering inkl. Sensorer, punktudsug, bl. a. sugehove samt Systembetragtninger.

Trykluft og procesluft

Potentialet vurderes til 20% bl.a. flere direkte eldrev i stedet for trykluftdrev – hertil kommer systemopbygning.

Øvrige elmotorer

Det samlede potentiale vurderes til 20% bl.a. videreudvikle motortyper, især andre end asynkronmotorer. Effektelektronik med lave tab. Elmotorer og omformere, som

overflødig gør transmissioner samt styring og regulering, herunder reduceret tomgangsforbrug.

EDB og elektronik

Det samlede potentiale vurderes at være 30%.

Anden elanvendelse

Det samlede potentiale vurderes at være 20%.

Rumvarme

Det samlede potentiale vurderes at være 10% bl.a. ved mere direkte opvarmning og effektivisering af ventilation.

Kommentarer til potentialer og udviklingstendenser i det offentlige

Belysning

Kortlægning i KE's forsyningsområde viser et elbesparelspotentiale inden for offentlige service på ca. 25%, hvoraf ca. 7% allerede er realiseret.

Adfærd vurderes at have en betydning for elforbruget f.eks. om medarbejderen slukker for lyset når arbejdspladsen forlades. I alt vurderes potentialet at være 35%.

ELFOR vurderer at halvdelen af belysning kan om 10 år komme fra dioder. Dioder kan reducere den enkelte lyskildes elforbrug med ca. 4/5.

I teknologikataloget for offentlig sektor angives det teoretiske besparelspotentiale for belysning, ved anvendelse af den bedst mulige teknologi, til 70% i forhold til en naturlig udvikling. Det vurderes at den naturlige udvikling i år 2020 udgør en besparelse på mere end 37%. I 2030 kan elforbruget været halveret.

På mellemlangt sigt forventes diodelys samt andre mere effektive lyskilder at bidrage til en betydelige elbesparelser i størrelsesordenen 50%. Hertil kommer effekten af adfærdspåvirkning.

Diode-teknologien forventes at vinde frem inden for det offentlige på lidt længere sigt. Anvendelse af lavenergipærer forventes også at stige. Hvorimod anvendelsen af glødepærer forventes at falde. Anvendelsen af halogenpærer forventes fortsat at stige inden for husholdninger.

Diverse elektronik

Elforbruget til diverse elektronik forventes at kunne nedbringes med 20% bl.a. ved hjælp af indkøbspolitik. Hertil kommer effekten af adfærdssændringer, der vurderes til ca. 10%. I alt 30%.

Elforbruget til PC'ere mm forventes her og nu at kunne nedbringes med 10%. Adfærdsmæssige ændringer anslås her og nu at kunne reducere elforbruget med 20%. I alt ca. 30%.

På længere sigt forventes det tekniske potentiale at være mindst 40-50%.

Tendensen vil gå mod stadig flere elforbrugende komponenter som f.eks. ADSL, mobilopladere, routere, kaffemaskiner, elkedler, dekoder, selector, DVD, playstation mv. – alle med standby-forbrug. Alt i alt vil dette marked vokse i årene frem over. Antallet af PC'er og brugshyppigheden forventes fortsat at stige.

Fladskærme med lavere elforbrug vinder frem. TV og videoapparaternes funktioner overtages til dels af PC'en i fremtiden.

Køling, køl/frys

Kortlægning af elforbruget til køling i offentlige sektor i KE's forsyningsområde, viser et besparelspotentiale på ca. 25%, hvoraf ca. 5% er realiseret. Potentialet vurderes derfor at være 25%.

Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til køleskab u. boks at kunne reduceres med 20% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget at kunne reduceres med 88% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget. Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til kummefrysere at kunne reduceres med 17% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget at kunne reduceres med 78% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget. På længere sigt forventes elforbruget til køl/frys endvidere at kunne reduceres ved indførelse af lineære kompressor til anvendelse i køleskabe (LG, Korea). I alt vurderes det tekniske potentiale på længere sigt at være 25%.

Både inden for kombiskabe, kummefryser, skabsfrysere, køleskab med og uden boks forventes en stadig større andel af A-mærkede produkter. Der forventes samtidig et svagt stigende salg af disse produkter.

Behovet for rumkøling forventes at stige fremover bl.a. på grund af en byggetendens med stor anvendelse af glas. Dette dog primært i erhvervsbyggeri herunder også den offentlige sektor.

Motorer

Det skønnes at effekt- og styringselektronikken på kort sigt kan reducere motorers elforbrug mindst 20%.

Det vurderes at mere effektive elmotorer og avanceret styringselektronik på længere sigt kan reducere elforbrug med 20%.

Procesvarme

Potentialet vurderes til 10%.

Potentialet vurderes i lighed med erhvervslivets eller ca. 15%.

Der forventes hverken stigning eller fald i behovet for procesvarme i den offentlige sektor.

Pumpning

Kortlægning i KE s forsyningsområde viser et elbesparelspotentiale på ca. 6%, hvoraf ca. 1% allerede er realiseret. ELFOR forventer at sparepumpekampagnen over 3 år vil kunne reducere elforbruget med 14-15%. Potentialet vurderes på den baggrund til sammenlagt 10%.

På længere sigt vurderes det tekniske potentiale at være 25%.

Besparelspotentiale er mindre end i husholdninger, idet der anvendes større pumper med generelt højere virkningsgrad.

Der forventes ingen ændring i behov- og forbrugsmønster for pumpning.

Spec. Blæsere

Potentialet vurderes til 35%.

Det tekniske potentiale på længere sigt vurderes i lighed med erhvervslivet at være 25%.

Trykluft

Kortlægning i KE s forsyningsområde viser et elbesparelspotentiale på ca. 33%, hvoraf ca. 25% allerede er realiseret.

Elbesparelspotentiale skal løbende fastholdes gennem lækagesøgning mv. Det samlede potentiale vurderes til 35%.

Det tekniske potentiale på længere sigt vurderes i lighed med erhvervslivet at være 20%.

Ventilation

Kortlægning i KE s forsyningsområde viser et elbesparelspotentiale på ca. 25%, hvoraf ca. 12% allerede er realiseret. Teknologikataloget om offentlig sektor påpeger at faktorer som Systemudformning (projektering), komponentvalg, behovsstyring, naturlig ventilation har betydning for elforbruget til ventilation. Variable Air Volume (VAV) kan medføre elbesparelser på 50%, Udskiftning af skovhjul: 15%. Udskiftning af øvrige komponenter som motor og drivsystemer: 20-40%.

Samlet vurderes elbesparelspotentialet her og nu at være ca. 35%.

Det tekniske potentiale på længere sigt vurderes i lighed med erhvervslivet at være 25%.

Behovet for komfortventilation i kontorbyggeri forventes at stige fremover bl.a. på grund af et stadig større krav om komfort på arbejdspladserne i form af tempererede lokaler.

Bygninger

Potentialerne for de enkelte bygningselementer er fastsat på baggrund af data fra rapporten "Vurdering af potentialet for varmebesparelser i eksisterende boliger", By og Byg, 2004. Det antages at besparelspotentialet for etageboliger er sammenligneligt med bygninger i den offentlige sektor.

Varmt brugsvand: 33%

Vinduer: 44%

Tag: 18%

Væg: 26%

Gulv: 19%

Ventilation: 20% - bl.a. ved etablering af varmegenvinding og behovsstyring.

BYG DTU fremhæver at nettoenergiforbruget til rumopvarmning kan reduceres med ca. 30 % i perioden 2005 til 2020 for den samlede bygningsmasse (både eksisterende bygninger og ny-byggeri). Nettoenergiforbruget vil i følge samme kilde kunne reduceres med ca. 80% over de næste 45 år.

Ved nybyggeri er det i dag vha. passivhus konceptet muligt at reducere energiforbruget til opvarmning med mindst 80% uden væsentlig ekstra omkostning.

Erfaringer fra Tyskland viser endvidere at der er muligt at renovere bygninger ud fra passivhuskonceptet og opnå energibesparelser i størrelsesordenen 16% til 80%.

Det samlede potentiale på længere sigt vurderes på baggrund heraf at være 40% dog kun 25% på ventilation.

Inden for den offentlige sektor forventes bygningsmassen at være konstant i perioden frem mod år 2015.

Bygninger vil generelt være påvirket af EU's ny bygningsdirektiv specielt inden for nybyggeri – herunder både det private boligmarked og offentlig sektor. Også den eksisterende boligmasse må forventes at blive påvirket af krav om lavere energi.

Kommentarer til potentialer og udviklingstendenser i husholdninger

Belysning

Elbesparelspotentialet vurderes at være det samme som i den offentlige sektor. Adfærd vurderes at have en betydning for elforbruget - herunder adfærd ved nyindkøb af belysningskilder - f.eks. fravalg af halogenbelysning til fordel for lavenergipærer.

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammenligning med besparelspotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for belysning som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 25%.

I følge ELFOR kan halvdelen af belysning om 10 år komme fra dioder. Dioder kan reducere den enkelte lyskildes elforbrug med ca. 4/5.

Teknologikatalog - boligsektoren: Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til belysning at kunne reduceres med 14% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget til belysning at kunne reduceres med 45% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget.

Det samlede besparelspotentiale på længere sigt vurderes at være 40%.

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammenligning med besparelspotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for belysning som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 53%.

Diode-teknologien forventes at vinde frem inden for alle tre sektorer på lidt længere sigt. Anvendelse af lavenergipærer forventes også at stige. Hvorimod anvendelsen af glødepærer forventes at falde. Anvendelsen af halogenpærer forventes fortsat at stige inden for husholdninger.

Diverse

Anvendelsen af den bedst tilgængelig teknologi forventes at kunne nedbringe elforbruget med ca. 20%. Ændret adfærd f.eks. Ved at slukke helt for de enkelte apparater vurderes at have en potentiale på ca. 10%.

Det underbygges endvidere af Elmodelbolig ved sammenligning med besparelspotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for

kategorien diverse (der dækker mm.) som en sum af teknik og adfærd kan opnås 45%.

På længere sigt forventes det tekniske potentiale at være mindst 40% i kraft af bedre og elbesparende teknologi, reduceret standby forbrug mv.

Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for diverse som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 80%, hvilket indikerer at potentialet måske er endnu højere. Der er i dette potentiale stor fokus på standbyforbrug.

Elektronik, PC'er

Anvendelsen af bedst tilgængelig teknologi vurderes at kunne reducere elforbruget med 10%. Adfærdsmæssige ændringer vil her og nu kunne reducere elforbruget med 20%.

Det underbygges endvidere af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, for underholdning, der dækker radio/tv + pc mv. hvor der som en sum af teknik og adfærd kan opnås 30%.

Det tekniske besparelsepotentiale på længere sigt vurderes at være op til 50%.

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for underholdning (der dækker radio/tv, pc mm.) som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 44%.

Tendensen vil gå mod stadig flere elforbrugende komponenter som f.eks. ADSL, mobilopladere, routere, kaffemaskiner, elkedler, dekoder, selector, DVD, playstation mv. – alle med standby-forbrug. Alt i alt vil dette marked vokse i årene frem over. Antallet af PC'er og brugshyppigheden forventes fortsat at stige.

Fladskærme med lavere elforbrug vinder frem. TV og videoapparaternes funktioner overtages til dels af PC'en i fremtiden.

Køling, køl/frys

På kort sigt kan der ikke forventes realisering af væsentlige teknisk besparelspotentiale indenfor køl og frys til husholdninger. Adfærd vurderes ikke at have stor betydning for elforbruget.

Derimod har adfærd større betydning ved anskaffelse - købes der f.eks. et A- eller B-mærket produkt.

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelspotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for køl/frys som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 4%.

Teknologikatalog - boligsektoren: Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til køleskab u. boks at kunne reduceres med 20% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget at kunne reduceres med 88% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget. Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til kummefrysere at kunne reduceres med 17% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget at kunne reduceres med 78% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget. På længere sigt forventes elforbruget til køl/frys endvidere at kunne reduceres ved indførelse af lineære kompressor til anvendelse i køleskabe (LG, Korea).

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelspotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for køling som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 30% - primært teknik.

Både inden for kombiskabe, kummefryser, skabsfrysere, køleskab med og uden boks forventes en stadig større andel af A-mærkede produkter. Der forventes samtidig et svagt stigende salg af disse produkter.

Pumpning

Elsparefonden forventer at elforbruget her og nu til pumpning kan reduceres med 20-30% ved udskiftning til sparepumper.

På længere sigt anslås et potentiale. Mere effektive og regulerbare pumper. Mindre pumper og større tilpasning til behov kan reducere elforbruget med 50%

Der forventes ingen ændring i behov- og forbrugsmønstre for pumpning i husholdninger.

Madlavning

Ifølge Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for madlavning som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på ca. 9%.

Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for madlavning som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 35%.

Elforbruget til madlavning vil sandsynligvis være uændret i husholdninger. En usikkerhedsfaktor er mængden af mad der købes færdigt og/eller tilberedt. Hertil kommer antallet af middage der indtages på restauration. Elforbruget flyttes på denne måde til andre sektorer.

Induktionskomfurer med lavere elforbrug vil sandsynligvis vinde frem. Der introduceres i stigende omfang standby-elektronik i fx. komfurer i form af tidsstyring og displays.

Sammenholdes tendenserne for disse apparater forventes alt i alt ikke de store ændringer i markedet.

Vaskeapparater

Det skønnes at effekten af tidligere vaskekampanjer er forsvundet. Ændret adfærd i form af øget fyldningsgrad af vaskemaskinen samt vask ved lavere temperatur kan reducere elforbruget med 10%.

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for vask som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 13%.

Teknologikatalog - boligsektoren: Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til opvaskemaskiner at kunne reduceres med 10% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget at kunne reduceres med 94% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget. Ved en naturlig udvikling vurderes elforbruget til vaskemaskiner at kunne reduceres med 10% i 2020 i forhold til 1995. Ved den størst mulige udvikling vurderes elforbruget at kunne reduceres med 76% i 2020 i forhold til 1995 elforbruget. Det skønnes på den baggrund at teknologisk udvikling i kombination med

ændret adfærd (øget fyldningsgrad af vaskemaskinen samt vask ved lavere temperatur) kan reducere elforbruget med i alt 60%.

Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for diverse som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 40%, hvilket indikerer at potentialet måske er lidt lavere.

Antallet af opvaskemaskiner forventes at stige ligesom brugshyppigheden forventes at stige.

Salget af tørretumbler forventes at være konstant med lidt lavere brugshyppighed. Der forventes et stigende salg af vaskemaskiner dog med en større andel af A-mærkede apparater.

TV/video

Lavere standby forbrug og anvendelse af fladskærme forventes at kunne reducere elforbruget med ca. 20%. Adfærd (slukke på kontakten) forventes at kunne reducere elforbruget med 10%.

Det underbygges endvidere af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2003 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, for underholdning, der dækker radio/tv + pc mv. hvor der som en sum af teknik og adfærd kan opnås 30%.

Der vil sandsynligvis ske en sammensmeltning af tv og videos funktioner med computeren. Elforbruget til disse selvstændige apparater forventes derfor at falde på mellem langt sigt. Video forventes helt at forsvinde fra markedet. Standbyforbruget vil falde yderligere. Fladskærme vil reducere elforbruget. Besparelsepotentialet på længere sigt vurderes at være 50%.

Det underbygges af Elmodelbolig ved sammen ligning med besparelsepotentiale i 2015 for scenarie 3 med forbrug i 2002 ved referencescenariet, hvor der for underholdning (der dækker radio/tv, pc mm.) som en sum af teknik og adfærd kan opnås en besparelse på 44%.

Næste alle husholdninger forventes fremover at have mindst et TV og ofte flere. Brugshyppigheden er stigende. Fladeskærme er tildels ved at erstatte det konventionelle billedrør på markedet. Fladeskærmen har lavere elforbrug.

På lidt længere sigt forventes en "sammensmeltning" af TV/video og PC, hvilket kan føre til en "flytning" og eventuel reduktion af elforbruget inden for denne slut anvendelse.

Bygninger

Potentialerne for de forskellige bygningselementer er fastsat på baggrund af data fra rapporten "Vurdering af potentialet for varmebesparelser i eksisterende boliger", By og Byg, 2004.

Iflg BYG DTU vil nettoenergiforbruget til rumopvarmning kunne reduceres med ca. 30 % i perioden 2005 til 2020 for den samlede bygningsmasse (både eksisterende bygninger og ny-byggeri).

Nettoenergiforbruget vil i følge samme rapport kunne reduceres med ca. 80% over de næste 45 år.

Ved nybyggeri er det i dag vha. passivhus konceptet muligt at reducere energiforbruget til opvarmning med mindst 80% uden væsentlig ekstra omkostning.

Erfaringer fra Tyskland viser endvidere at der er muligt at renovere bygninger ud fra passivhuskonceptet og opnå energibesparelser i størrelsesordenen 16% til 80%.

Det samlede besparelspotentiale på længere sigt vurderes på den baggrund at være 40%.

Det forventes, at fordelingen af boligmassen mellem lejligheder og parcelhus forbliver konstant i perioden. Netop behov for boliger forventes at stige svagt som følge af højere levealder, og det faktum at de ældre bliver boende længere tid i egen bolig. Lejlighedssegmentet vil således stige med 3,8% frem mod år 2030 og parcelhussegmentet med 2,9%.

Bygninger vil generelt være påvirket af EU's ny bygningsdirektiv specielt inden for nybyggeri – herunder både det private boligmarked og offentlig sektor. Også den eksisterende boligmasse må forventes at blive påvirket af krav om lavere energiforbrug.