



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Elforbrug til IKT

*To scenarier for elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi i danske boliger 2015*

Gram-Hanssen, Kirsten; Larsen, Troels Fjordbak; Christensen, Toke Haunstrup

*Publication date:*  
2009

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

### *Citation for published version (APA):*

Gram-Hanssen, K., Larsen, T. F., & Christensen, T. H. (2009). Elforbrug til IKT: To scenarier for elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi i danske boliger 2015. Hørsholm: SBI forlag. SBI, Nr. 2009:22

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

SBi 2009:22

# Elforbrug til IKT

To scenarier for elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi i danske boliger 2015



Statens Byggeforskningsinstitut  
AALBORG UNIVERSITET



# Elforbrug til IKT

To scenarier for elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi i danske boliger 2015

Kirsten Gram-Hanssen  
Troels Fjordbak Larsen  
Toke Haunstrup Christensen

Titel	Elforbrug til IKT
Undertitel	To scenarier for elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi i danske boliger 2015
Serietitel	SBi 2009:22
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2009
Forfatter	Kirsten Gram-Hanssen, Troels Fjordbak Larsen og Toke Haunstrup Christensen
Sprog	Dansk
Sidetæl	22
Litteratur-henvisninger	Side 22
Emneord	Elforbrug, Informations- og kommunikationsteknologi, IKT, energipolitik
ISBN	978-87-563-1391-9
Omslag	Colourbox
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm E-post <a href="mailto:sbi@sbi.dk">sbi@sbi.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBi 2009:22: Elforbrug til IKT. To scenarier for elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi i danske boliger 2015. (2009)*

# Indhold

Forord .....	4
Resume .....	5
Baggrund .....	6
Forudsætninger .....	8
Scenarieopstillinger .....	8
Antal TV.....	9
Brugstid for TV .....	9
Antal PC .....	9
Brugstid PC .....	10
Øvrige apparater .....	10
Resultater af scenarieberegninger .....	12
Overordnede resultater .....	12
Detaljerede resultater .....	15
Salg, bestand og forbrug, TV-apparater .....	15
Salg, bestand og forbrug, PC.....	18
Salg, bestand og forbrug, øvr. IKT apparater .....	21
Referencer.....	22

# Forord

Dette notat er udarbejdet af Kirsten Gram-Hanssen og Toke Haunstrup Christensen, begge fra SBI, samt Troels Fjordbak Larsen, IT Energy ApS. Troels Fjordbak Larsen har desuden lavet alle scenarieberegninger, som er udarbejdet i forbindelse med projektet. Notatet er udarbejdet som en del af projektet "Adfærdsmæssige og tekniske potentialer for energirigtig udvikling af husholdningers ICT-løsninger", ledet af Lektor Inge Røpke, DTU Management, med en projektgruppe som ud over DTU, SBI og IT Energy har bestået af medlemmer fra:

Lokalenergi A/S  
Energirådgiveren  
Willum Consult  
Canon A/S

Projektet er finansieret af Dansk Energis PSO-midler og har i den sammenhæng projektnummer: 338-007. Ud over nærværende rapport er det samlede projekt hidtil afrapporteret i følgende artikler og rapporter:

Inge Røpke, Kirsten Gram-Hanssen & Jesper Ole Jensen (2007). *Households' ICT use in an energy perspective*. I: Bartolomeo Sapio et al. (Eds.): *The Good, the Bad and the Unexpected. The user and the future of information and communication technologies*. Proceedings from a conference organized by COST Action 298 "Participation in the Broadband Society", Moscow 23-25 May 2007. Published by COST Office, Brussels, 2008. Volume 1, pp. 595-611.

Ole Willum (2008). *Residential ICT related energy consumption which is not registered at the electric meters in the residences*. Willum Consult, June 2008. Download:  
<http://www.dtu.dk/English/Service/Phonebook.aspx?lg=showcommon&id=223337>

Inge Røpke, Toke Haunstrup Christensen & Jesper Ole Jensen (2008). *Domestication of information and communication technologies in an energy perspective*. Paper for the EASST/4S conference "Acting with science, technology and medicine", Rotterdam August 20-23 2008. Session: Energy in Everyday Life.

Jesper Ole Jensen, Kirsten Gram-Hanssen, Inge Røpke & Toke Haunstrup Christensen (2009). *Households' use of information and communication technologies - a future challenge for energy savings?* I: *Proceedings from the ECEEE Summer Study 2009, Cote d'Azur, France, 1-6 June 2009*.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
By, bolig og ejendom  
Oktober 2009

*Hans Thor Andersen*  
Forskningschef

# Resume

Boligsektorens udvikling i elforbrug fra 1974 og frem til i dag viser en stigende andel af elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i de danske hjem fra 17 % i 1997 til 26 % i 2006. Informations- og kommunikationsteknologi dækker i denne sammenhæng over TV, DVD, spillekonsoller, PC, printere, forskellige former for radioer samt alle former for telefoner mv.

Med udgangspunkt i denne viden om et voksende forbrug til IKT opstilles i denne rapport to scenarier for elforbruget til IKT i 2015 på baggrund af antagelser om, at såvel bestanden af apparater som brugen af apparater må forventes fortsat at stige.

Der opstilles og argumenteres for ét scenarie med en forventning om fortsat kraftig vækst i antal og brug og ét scenarie med forventning om mere moderat vækst. De to scenarier indikerer, at henholdsvis 37 % (lavt scenarie) og 45 % (højt scenarie) af de danske boligers årlige elforbrug i år 2015 vil gå til informations- og kommunikationsteknologi.

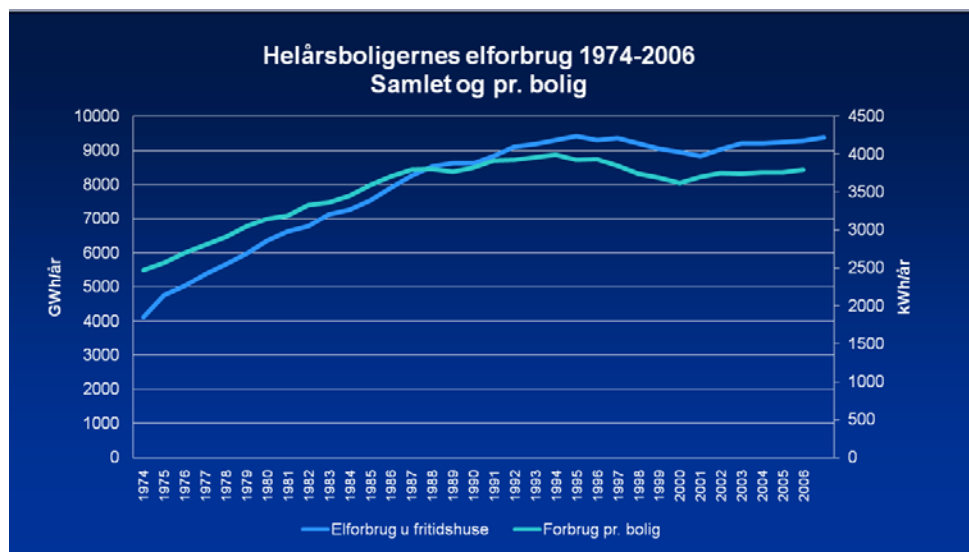
Scenarieberegningerne er foretaget ved hjælp af ELMODEL-bolig, et prognoseredskab der er udviklet og ejet af Energistyrelsen og de danske el-selskaber.

Formålet med scenarierne er ikke at forudsige, hvordan den faktiske udvikling vil blive, men at opstille beregninger for mulige elforbrugs-konsekvenser af nogle sandsynlige udviklinger. Scenarierne skal dermed ses som bidrag til energipolitiske overvejelser om håndteringen af IKT-området.

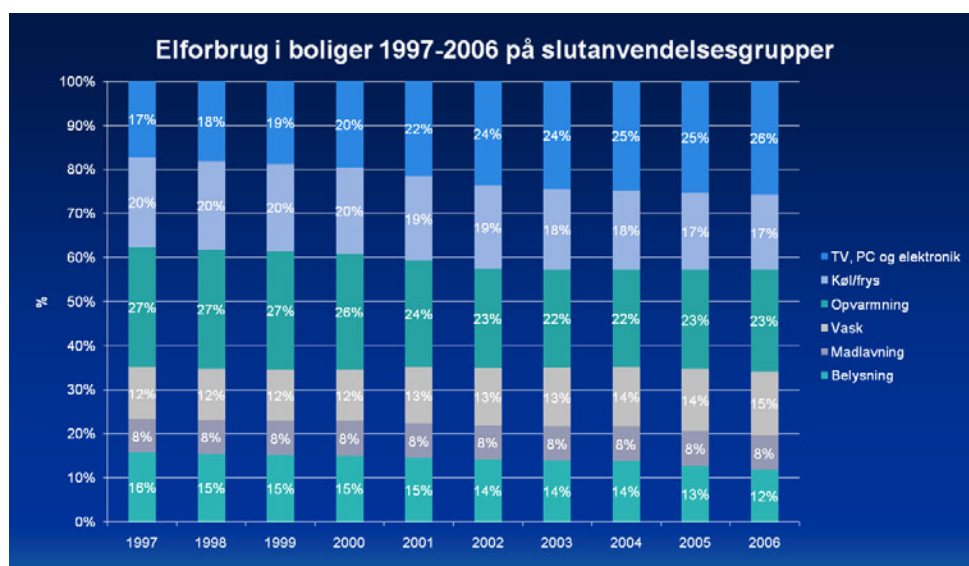


# Baggrund

I Danmark bruges der hvert år ca. 35 TWh el, hvoraf knap 10 TWh forbruges i private boliger. Udviklingen i elforbruget har siden midten af 1970'erne udvist en stigning på ca. 6 % p.a. frem til midten af 90'erne, hvorefter udviklingen har været ganske beskeden, og endog faldende enkelte år. Ses der på forbruget pr. bolig, jf. figur 1, understreges denne udvikling idet der sker en udvikling fra et forbrug på omkring 2.500 kWh/år i 1974 til ca. 4.000 kWh/år i 1994 og ca. 3.700 kWh/år i 2006. Det faldende forbrug pr. bolig skal dog ses i sammenhæng med, at der også er et fald i antallet af personer pr. bolig i denne periode.



Figur 1. Elforbrug i Danmark 1974-2006 i helårshuse. Kilde: Dansk Energi 2007.



Figur 2. Udvikling i fordelingen på slutanvendelsesgrupper 1997-2006. Kilde: ELMODEL-bolig.

De seneste 10 års konstante forbrug dækker imidlertid over væsentlige forskydninger i hvilke slutanvendelser i boligen elforbruget går til. Som det fremgår af figur 2 falder andelen til belysning, køl/frys og opvarmningsapparater, madlavning er forholdsvis konstant, mens forbruget til vask stiger svagt. Den store ændring ses for TV, PC og elektronik, hvor andelen stiger fra ca. 17 % i 1997 til ca. 26 % af det årlige forbrug i boligerne i 2006.

Det synes derfor oplagt at se nærmere på årsagerne til udviklingen for PC, TV mv., i det følgende kaldet informations- og kommunikationsteknologi (IKT), samt ikke mindst hvorledes udviklingen kunne tænkes at se ud fremover. Nærværende rapport fokuserer på sidstnævnte, idet der i det følgende er opstillet og beskrevet to scenarier for udviklingen frem mod 2015 for husholdningers elforbrug til IKT apparater.

# Forudsætninger

I det følgende beskrives baggrunden for at opstille scenarier for husholdningers elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i år 2015. Formålet med at opstille og beregne disse scenarier er ikke at forudsige, hvordan fremtiden faktisk bliver, men derimod at lave nogle beregninger på de sandsynlige energiforbrugsmæssige konsekvenser af forskellige udviklingstendenser. Scenarierne skal dermed ses som et diskussionsoplæg til mulige energipolitiske indgreb frem for som et prognoseredskab for, hvordan energiforbruget faktisk vil udvikle sig.

## Scenarieopstillinger

Udgangspunktet for scenarierne er, at vi inddrager ændringer i antallet af apparater pr. husstand, ændringer i brugstiden for apparater, ændringer i energieffektivitet og type af apparater samt demografiske ændringer i husstandsstørrelser. Demografiske ændringer i husstandsstørrelsen baseres på fremskrivninger af den hidtidige udvikling, hvor en stadig større andel af befolkningen bor i husstande med kun en person, hvilket alt andet lige vil betyde et større antal apparater pr. person.

Det skal indledningsvis fastslås, at scenarierne ikke forholder sig til konjunktursvingninger eller øvrige makroøkonomiske tendenser, men alene er baseret på den historiske udvikling i udbredelse og anvendelse af apparater, samt de antagelser for den nære fremtid, der er skitseret i det følgende.

For antal, brug og type af apparater opstilles der et højt og et lavt scenarie. For antal og brug af apparater ses der særskilt på TV og PC, og med udgangspunkt i den udvikling, der har været i perioden 2000-2007, opstilles og argumenteres der for, hvorvidt der frem til 2015 vil ske en mindre, en tilsvarende eller en større vækst. Som baggrund for at foretage disse vurderinger bruger vi dels de kvalitative interview, der er gennemført med familier med lang erfaring i brugen af IKT (se Røpke et al, 2008; Jensen et al, 2009), dels øvrig litteratur om udviklingen inden for IKT anvendelse.

Selve scenarieberegningerne er fortaget ved hjælp af datamodellen EL-MODEL-bolig, som er en bottom-up model der ud fra survey blandt danske husstande omkring deres ejerskab og brug af elapparater kombineret med effektforbrug på apparater samt øvrige tilgængelige oplysninger beregner danske husstandes slutforbrug. Scenarierne for typen af teknologier er fremkommet ved at opstille tidsserier for de enkelte teknologiers årlige salgstal og energiforbrug. Dette er gjort med udgangspunkt i den foreliggende fordeling af salget på teknologier, hvilket skaffes fra BFE's (Branchen Forbruger-Elektronik) salgsstatistikker i kombination med resultater fra spørgeskemaundersøgelser fra ELMODEL-bolig. For TV skelnes mellem typerne: CRT, LCD og Plasmaskærme, og for PC skelnes mellem stationære og bærbare maskiner. Data for energiforbrug hentes fra ELMODEL-boligs baggrundsrapporter om husholdningsapparaters elforbrug som også inkluderer forventede fremtidige energieffektiviseringer for de enkelte apparater.

Tallene for energiforbruget knyttet til alle øvrige apparater (dvs. "ikke-IKT") bygger på ELMODEL-boligs basisfremskrivning, som baseres på fremskrivninger af den hidtidige udviklingstendens mht. effektiviteten, antallet og sammensætningen af ikke-IKT apparater i husstandene.

## Antal TV

For antallet af TV er der i det lave scenarie for 2015 regnet med, at den stigning der har været i TV i perioden 2000-2007 klinger af, så vi i perioden frem til 2015 vil se en halvt så stor stigning. For det høje scenarie har vi derimod regnet med lidt over en fordobling i tilvæksten af antal apparater pr. husstand for perioden 2007-2015 sammenlignet med den forudgående periode.

Argumentet for det lave scenarie er, at vi på den ene side fortsat må forvente en vækst i antal fjernsyn, bl.a. som følge af at mange køber nye fladskærms TV i de kommende år uden at de lidt ældre fjernsyn bortskaffes. Samtidig vil digitaliseringen af sendenet sandsynligvis indebære, at mange køber nyt fjernsyn, mens deres gamle fjernsyn udstyres med settop-boks og overgår til andre rum i husstanden.

Der er desuden ingen tegn på, at tendensen til at børn har eget fjernsyn, samt at man har fjernsyn i både soveværelse og køkken, vil klinge af. Når det lave scenarie på den anden side sættes til en lidt lavere vækst end i de foregående år, er argumentet at PC i nogle tilfælde kan forventes at overtage nogle af fjernsynets roller, samt at vi ser en begyndende mætning i form af antallet af TV, da mange husstande allerede i dag har et TV pr. person samt et i hvert af de centrale rum.

Argumentationen for det høje scenarie er en fortsat tendens til at have ét fjernsyn pr. person i husstanden og til at have fjernsyn i de fleste af husets rum. Fjernsyn i badeværelset er således et nyt sted at udvide antallet af TV. I det høje scenarie tænkes TV og PC som to teknologier, der bruges til forskellige ting og derfor supplerer hinanden frem for at erstatte hinanden, og et øget antal PC betyder derfor ikke, at husstanden har færre TV.

## Brugstid for TV

For brugstiden af TV regner vi i det lave scenarie med en halvt så stor stigning i de kommende år som vi har set i den forudgående periode, hvorimod vi i det høje scenarie regner med en noget større stigning.

Begge scenarier tager udgangspunkt i den vurdering, at det bliver stadig mere almindeligt at bruge fjernsynet som baggrundstæppe med lyd og billede tændt hele tiden. Dette gælder både de mange ældre der bor alene og gennem fjernsynet får en form for selskab og de yngre mennesker, som i stigende grad er vant til at have mange medier tændt samtidig. En fortsat individualisering betyder desuden, at det vil blive stadig mere almindeligt, at personer i samme husstand ser forskellige film eller tv-udsendelser hver for sig, således at mange apparater ofte vil være tændt samtidig.

Undersøgelser viser desuden, at fladskærms TV ophængt centralt i stuen kan bruges som billedramme til at vise familiens egne billeder, når TV'et ikke er i brug, eller når det blot bruges til at høre radio. Ved at bruge fladskærmen som billedramme undgår man også at have "en grim sort skærm" hængende på væggen, men samtidig er der selvfølgelig et elforbrug forbundet med dette.

## Antal PC

For antallet af PC regnes der i det lave scenarie med samme vækst i perioden 2007-2015 som i den forudgående periode, hvorimod der i det høje scenarie regnes med en dobbelt så stor stigning.

Argumentationen for stigningen er, at brugen af hjemme PC er inde i en udviklingsfase, hvor computere integreres i stadig flere hverdagspraksisser, og hvor nye anvendelsesområder hele tiden opstår. Mange af disse anvendelsesområder medfører en differentieret brug af forskellige computere, således at én PC fx bruges til IP telefoni, en anden til spil, en tredje kører som server osv.

Individualiseringstendensen betyder samtidig, at det bliver helt almindeligt, at hver person i en husstand har sin egen PC, og herunder bliver det stadig mere almindeligt, at stadig yngre børn bruger PC, samt at ældre bor-

gere også tager computeren til sig. Alt i alt tegner der sig en sandsynlig fremtid med et stadig stigende antal computere i de danske husstande. I forhold til denne udvikling repræsenterer det lave scenarie et konservativt skøn over stigningen, mens det høje scenarie bygger på en antagelse om, at især integrationen af computere i flere og flere af hverdagslivets praksisser i kombination med en differentieret anvendelse af computerne vil accelerere væksten i antallet af PC'er.

### Brugstid PC

Brugstiden for PC er i det lave scenarie sat til en stigning, der er halvt så stor som i perioden 2000-2007, hvorimod stigningen i det høje scenarie er sat til at være næsten lige så høj som i den forudgående periode.

Argumentationen for, at brugstiden for computere vil fortsætte med at stige er, at computerens anvendelsesmuligheder i hverdagslivet er inde i en udvikling, hvor alle former for hobbyer og fritidsaktiviteter samt almindelige informationssøgninger, musikafspilning m.m. indebærer brugen af PC. Dermed bliver det stadig mere aktuelt at have flere computere stående tændt hele tiden for at undgå at tænde og slukke. Samtidig antages stigningstakten for brugstiden pr. apparat dog at aftage lidt ("flade ud") i de kommende år.

Tabel 1. Opsummerer forudsætningerne omkring antal og brugstid for PC og TV. Kolonne 2000 og 2007 viser det faktiske gennemsnitlige antal og brug af IKT pr. husstand i Danmark. For 2007 er der beregnet

	2000	2007		2015, lavt scenarie	2015, højt scenarie		
			% vækst			% vækst	% vækst
TV, antal pr. husstand	1.4	1.9	35 %	2.1	3.1	10 %	63 %
TV, tidsforbrug pr. apparat (timer)	3.5	4.6	31 %	5.2	6.2	13 %	35 %
PC, antal pr. husstand	0.8	1.6	100 %	2.4	3.3	50 %	106 %
PC, tidsforbrug pr. apparat (timer)	2.4	5.4	125 %	7.0	8.0	30 %	48 %

en procentvis stigning i forhold til 2000. Kolonnerne 2015 høj og lav viser antagelserne for henholdsvis det høje og det lave scenarie, og til sammenligning er den procentvise vækst i forhold til 2007 vist.

### Øvrige apparater

Ud over de detaljerede opstillinger for TV og PC gøres der følgende forudsætninger for en række andre IKT apparater: Udviklingen i antallet af settopbokse (simple og avancerede) og DVD (samt tilsvarende teknologi som fx harddisk optager) følger udviklingen i antallet af TV (altså 1:1). Video udfases, mens øvrige apparater med relation til TV (surroundsound og spillekonsol) følger den relative udvikling for TV i udbredelse og anvendelse.

Apparater med relation til PC: ADSL-forbindelser, eller tilsvarende internetforbindelser, stiger i antal op til en pr. husstand, men ikke mere idet det forventes at en internetforbindelse kan deles af alle husstandens PC. Forbruget pr. enhed vurderes at falde svagt som følge af en naturlig udvikling i effektiviteten, både hvad angår ON og standby-modes.

Mobile lagringsenheder (flytbare harddiske) antages også at nå op på en pr. husstand, men ikke højere da der igen forventes at kunne være en trådløs forbindelse mellem denne og alle husstandens computere, som gør brug af den. Her antages også en svag forbedring af standby-mode forbruget, mens ON-mode effektivitetsniveauet fastholdes, da en eventuel effektivitetsforbedring her ventes at blive opvejet af et ønske om en større kapacitet.

Vedrørende telefoni vurderes de trådløse telefoner allerede i dag at have nået et mætningspunkt i udbredelsen og fastholdes derfor på dette niveau. For stereoanlæg og clockradioer fortsættes den observerede udvikling i begge scenarier (surround-sound følger som nævnt TV). En svag forbedring af standbyforbruget ventes også her.

Det nye apparat der ventes at erobre hjemmet er digitale fotorammer. For dette apparat er der opstillet et forløb der resulterer i ca. 2 fotorammer i gen-

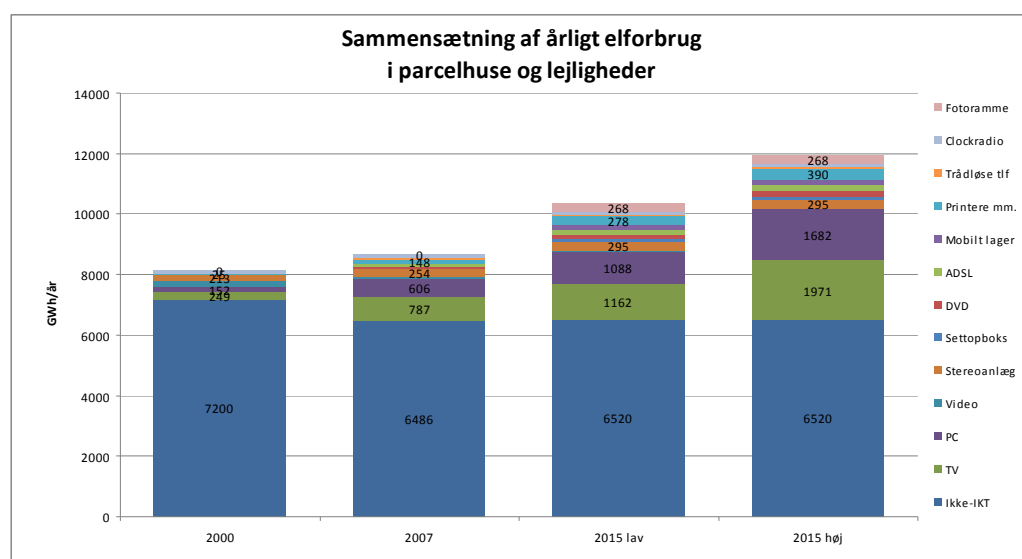
nemsnit pr. husstand i 2015 (dvs. i tillæg til evt. brug af fladskærms-TV'et som billedramme). Der er yderligere antaget en udvikling mod større skærme og gradvis integration af trådløs kommunikation. Dette resulterer i en samlet stigning i elforbrug pr. enhed trods en formodet energieffektivisering af produktet for fastholdt størrelse. Da brugstiden er vurderet til 12 timer i gennemsnit pr. døgn kommer elforbruget pr. enhed op på ca. 50 kWh/år i 2015.

For afbildningsudstyr (printer, scanner, fax, kopimaskine samt kombinationer heraf) ventes antallet at følge PC i begge scenarier. Disse apparater er slået sammen, da de også i praksis er ved at smelte sammen som teknologi. Der antages en svag forbedring af standbyforbruget frem mod 2015.

# Resultater af scenarieberegninger

## Overordnede resultater

Med de i afsnit 2 beskrevne forudsætninger er følgende resultater for 2015 opnået for henholdsvis lavt og højt scenarie med 2000 og 2007 som referencer. Som det ses i figur 3 ventes et samlet forbrug i 2015 til IKT på ca. 3800 hhv. 5400 GWh. Dette svarer til ca. 37 % hhv. 45 % af det samlede el-forbrug i danske husstande. Forbruget til de enkelte apparattyper er anført herunder i tabel 2.



Figur 3. Elforbrug fordelt på anvendelser, 2000-2015.

Tabel 2. Elforbrug (kWh/år) fordelt på anvendelser, 2000-2015.

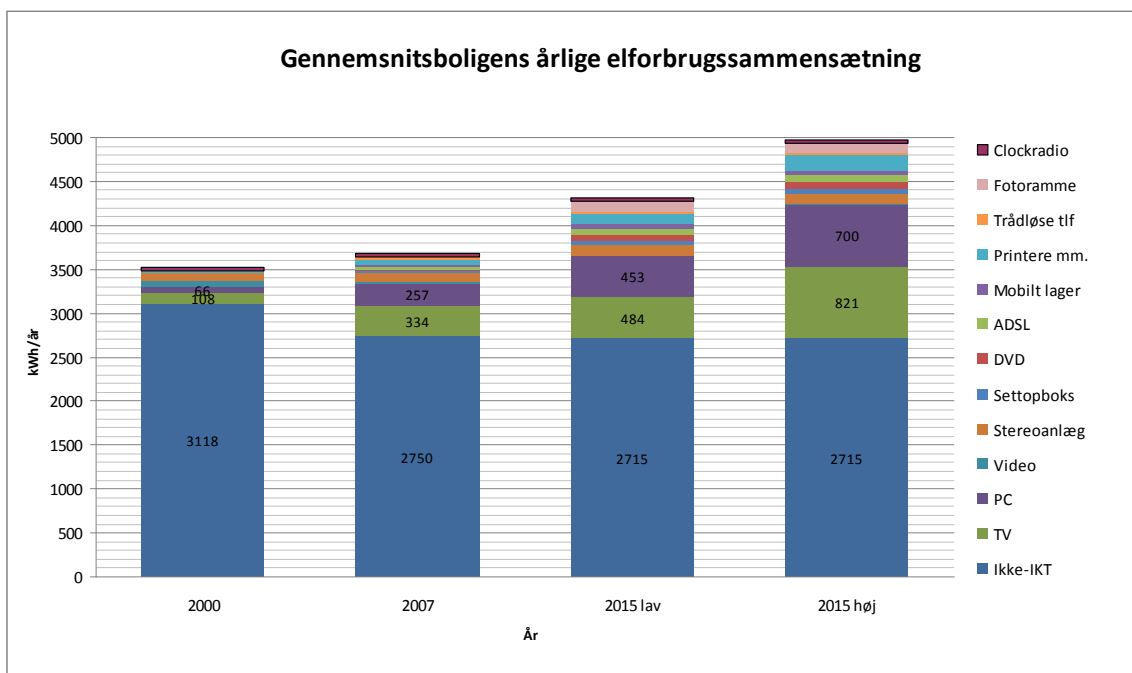
	2000	2007	2015 lav	2015 høj
Ikke-IKT	7200	6486	6520	6520
TV	249	787	1162	1971
PC	152	606	1088	1682
Video	189	55	15	15
Stereoanlæg	213	254	295	295
Settop-boks	3	32	116	120
DVD	0	42	153	206
ADSL	5	83	165	173
Mobilt lager	0	25	144	151
Printere m.m.	25	148	278	390
Trådløse tif	18	72	58	58
Clockradio	77	84	92	92
Fotoramme	0	0	268	268
SUM	8132	8673	10 353	11 941

De største stigninger ses ikke overraskende for TV og PC, hvor ikke mindst TV-forbruget i det høje scenarie når næsten 2 TWh, eller 17 % af husstandens forbrug. For PC ses et forbrug på hhv. 1,1 og 1,7 TWh i lavt og højt scenarie for 2015. I forhold til 2007 svarer niveauerne for TV og PC i det høje scenarie til en årlig stigning på ca. 12 % hhv. 14 %, i det lave scenarie er der årlige stigninger på 5 % hhv. 8 %. Som nævnt i forudsætningerne vurderes der i gennemsnit at være ca. 2 TV og 2 PC hhv. 3 TV og 3 PC pr. hjem i 2015 i lavt og højt scenarie.

Forbruget til videoer ses at svinde bort i takt med udfasningen til fordel for DVD. Summen for de to apparater ses således kun at udvise en svag stigning ift. år 2000. Settop-bokse ses at stige fra næsten 0 til ca. 120 GWh pr. år i 2015. Her er 5/6 af forbruget i 2015 i de avancerede modeller (med optagefunktionalitet mv.). Forbruget til ADSL-bokse (herunder alle øvrige former for netforbindelser samt trådløse netværk) er beregnet til over 170 GWh i 2015. Det høje forbrug er forbundet med den høje brugstid, samt at standby-effektniveauet er næsten på højde med forbruget under kommunikation gennem enheden. Stigningen for mobile lagringsenheder er meget lig den for settop-bokse og ADSL-enheder. Der ventes en bestand på knap et apparat i gennemsnit pr. bolig i 2015. For printere mv. ventes ca. en fordobling ift. 2007 niveauet, hovedsagelig grundet en fordoblet udbredelse.

For trådløse telefoner ventes et fald ift. 2007, da udbredelsen stort set er mættet allerede i 2007. Således skyldes faldet den effektivitetsforbedring der forventes, ikke mindst på grund af Eco-design direktivet på strømforsyningsområdet. For clockradio forventes den historiske udvikling i udbredelsen fortsat frem mod 2015, fx ved at den gør sit indtog i børneværelserne. Effektivitetsudvikling for strømforsyninger gør at stigningen i elforbruget er beskeden 1 % p.a. Digitale fotorammer ventes i scenarierne at blive populære. Dette understøttes af BFE der forventer et fortsat stigende salg af fotorammer. Frem mod 2015 ventes bestanden at stige til ca. 2 fotorammer i gennemsnit pr. husstand. Det årlige elforbrug pr. enhed ventes at stige fra 20 til 60 kWh, primært grundet større skærme. Herved kan der for 2015 beregnes et årligt forbrug på knap 270 GWh.

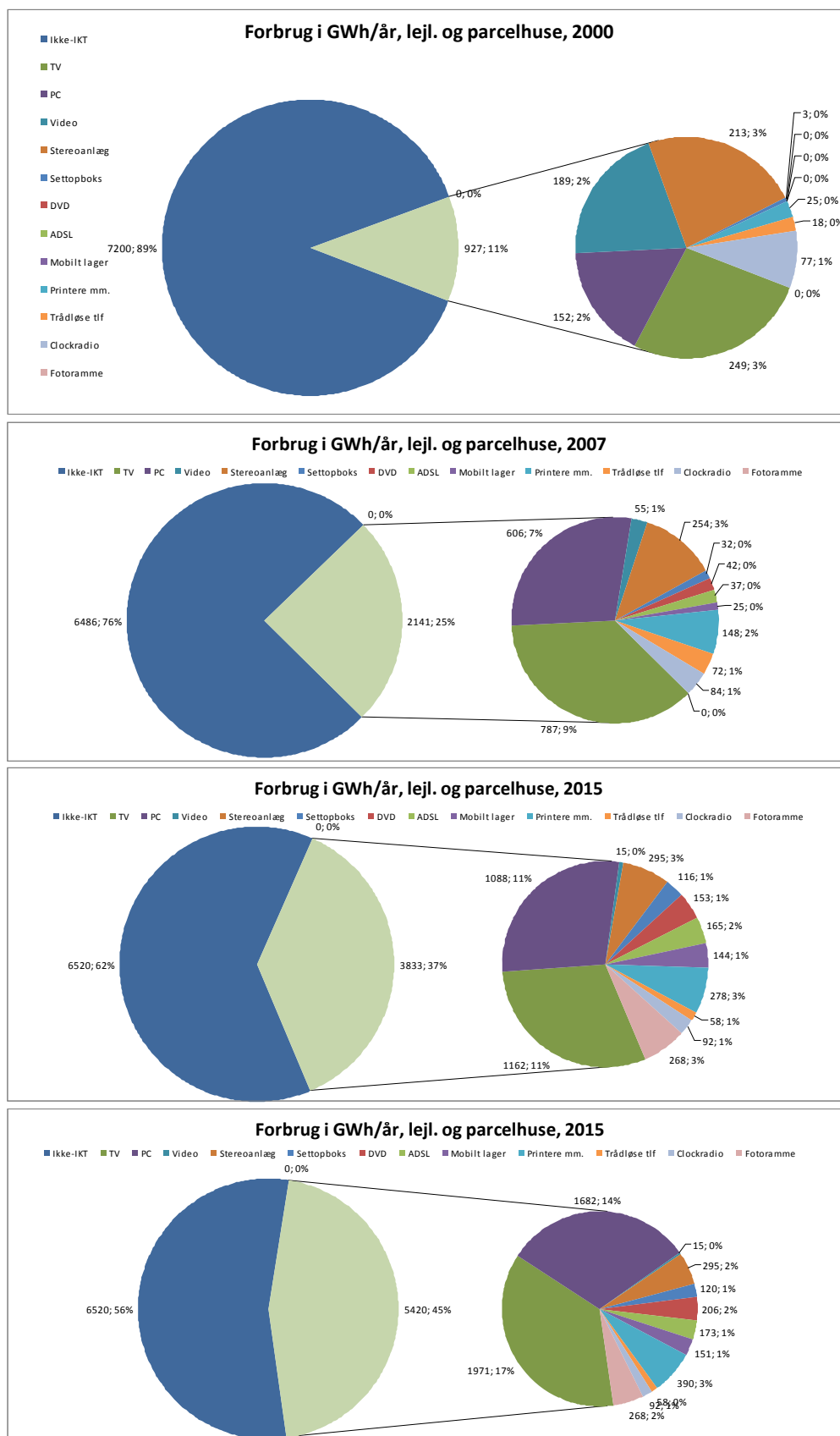
Oversættes tallene til det årlige forbrug for en gennemsnitlig dansk husstand, vil det se ud som vist i figur 4.



Figur 4: Gennemsnitligt årligt elforbrug fordelt på apparattyper i danske husstande i år 2000, 2007 samt for højt og lavt scenarie år 2015



De årlige forbrug til TV og PC ses at andrage 484 og 453, hhv. 821 og 700 kWh/år i lavt og højt scenarie. Samlet når forbruget 5.000 kWh/år for en gennemsnitsbolig i det høje scenarie, eller ca. 1/3 mere end i dag. De fire procentvise fordelinger ses i figur 5:

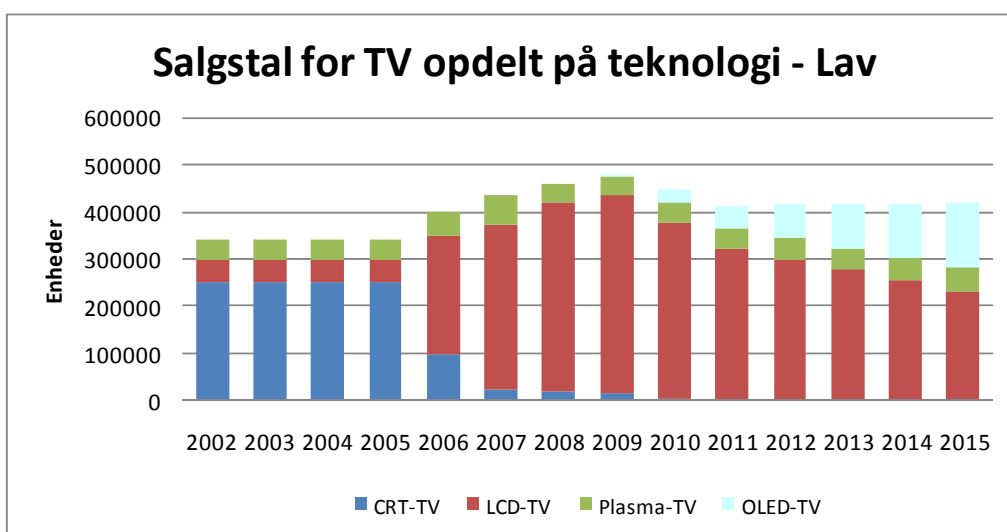


Figur 5. Elforbrugets fordeling for en gennemsnitlig husstand år 2000, 2007 samt år 2015 for henholdsvis lavt og højt scenarie.

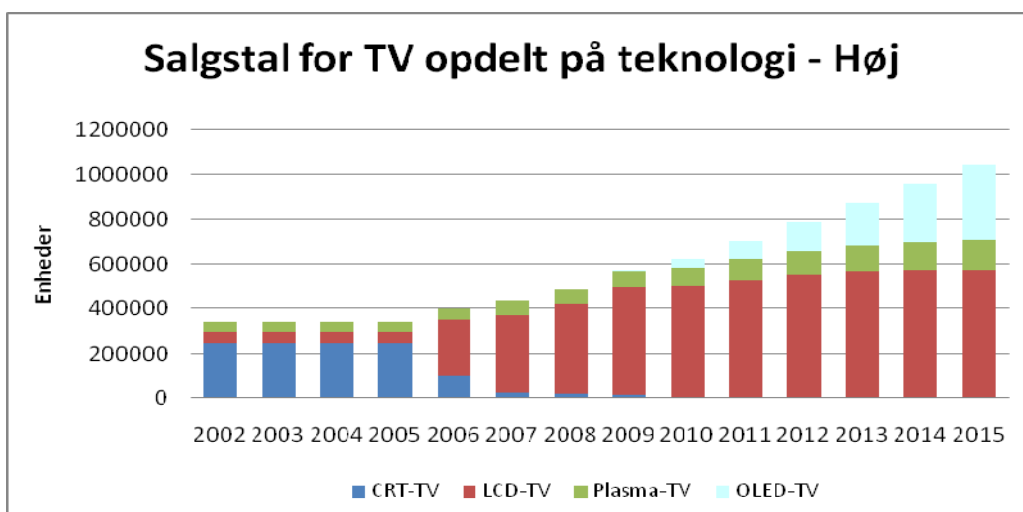
## Detaljerede resultater

I det følgende angives mere detaljerede beregningsresultater for TV og PC, som er de bærende apparater for fremskrivningsscenarierne. Der opgøres årlige salgstal ud fra antagelser om bestanden, jf. tidligere, og gennemsnitlige, normalfordelte levetider. Forbruget beregnes ud fra brugstid og effekt-niveauer for ON- og standby mode. For standby forbruget regnes der med at en vis procentdel af apparater er på standby i det omfang de ikke er i brug. Denne procentdel er baseret på oplysninger fra Elmodel bolig. Der er regnet med en effektivisering af apparaterne, udtrykt i gradvist lavere effekt-niveauer, der imidlertid mere end opvejes af stigende brugstid, således at det samlede forbrug pr. enhed ventes at stige.

### Salg, bestand og forbrug, TV-apparater



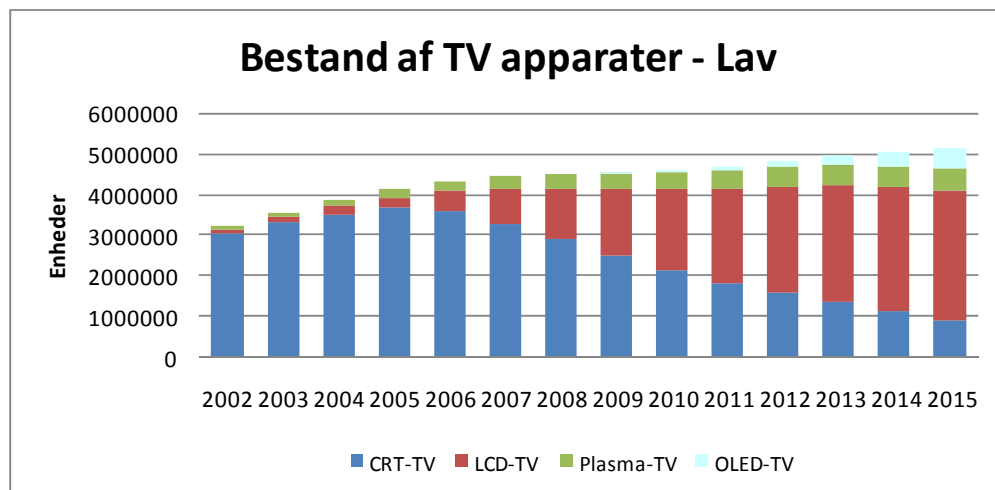
Figur 6. Salg af forskellige typer af TV-apparater 2002-2015 – Lavt scenarie.



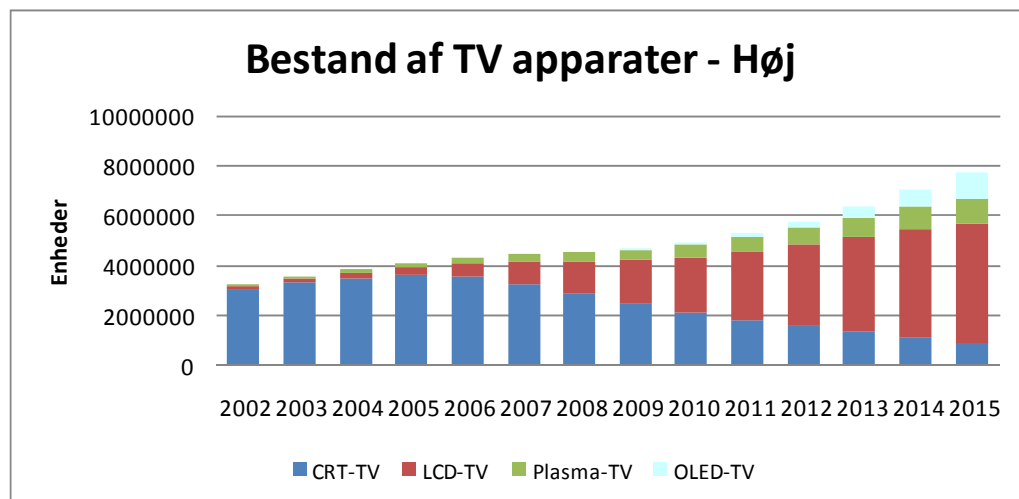
Figur 7. Salg af forskellige typer af TV-apparater 2002-2015 – Højt scenarie

Det ses af figur 6-7, at en vis indtrængning af den helt nye OLED-teknologi er indregnet. Således er der regnet med indledende 1 % i 2009, stigende lineært til knap 1/3 af salget i 2015. Markedsandelene er antaget at gå fra LCD. Der ventes endvidere et vist niche-marked for Plasma-typen, mens CRT-teknologien salgsmæssigt ventes udfaset med udgangen af 2009.

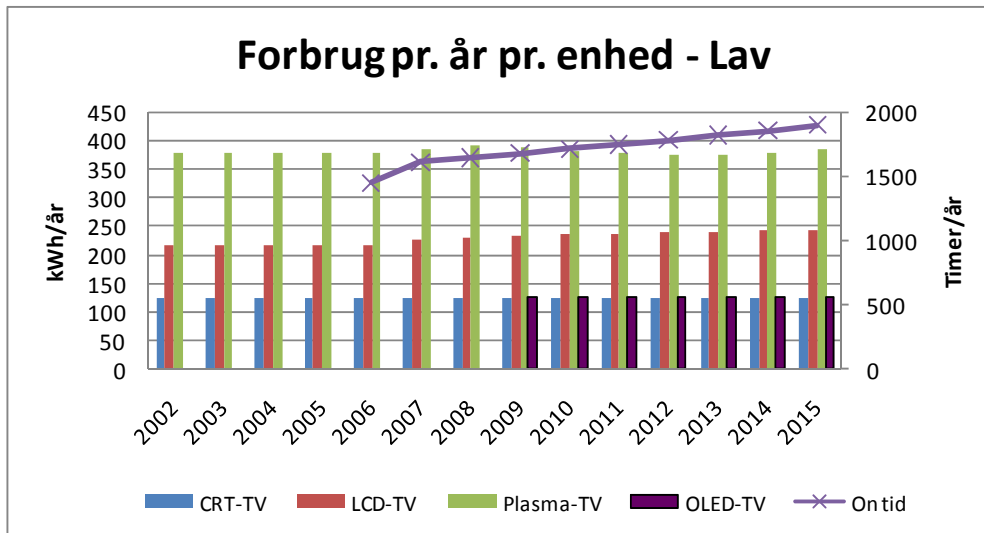
Ud fra salget frem til 2007, samt det fremtidige forventede salg afhængigt af højt eller lavt scenarie, samt en antagelse om 12 års middellevetid (25 % spredning om denne middelværdi) kan bestandens sammensætning beregnes, som vist i figur 8-9. Det ses, at der stadig i 2015 er knap 1 mio. TV-apparater af CRT-typen – lidt mindre end bestanden af OLED-TV i det høje scenarie. 4,8 mio. enheder, eller ca. 60 % af bestanden er LCD-TV.



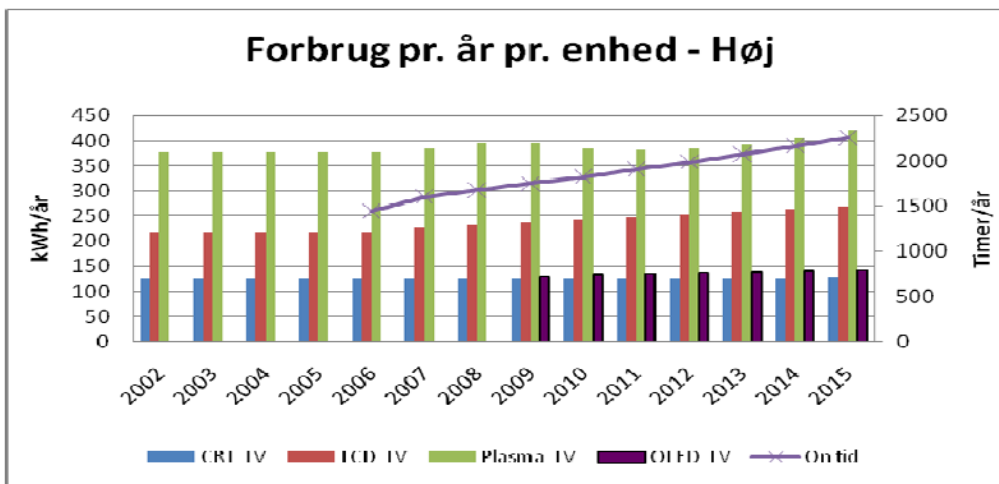
Figur 8. Bestand af TV-apparater, beregnet ud fra salg og levetider, Lavt scenarie



Figur 9. Bestand af TV-apparater, beregnet ud fra salg og levetider, Højt scenarie.

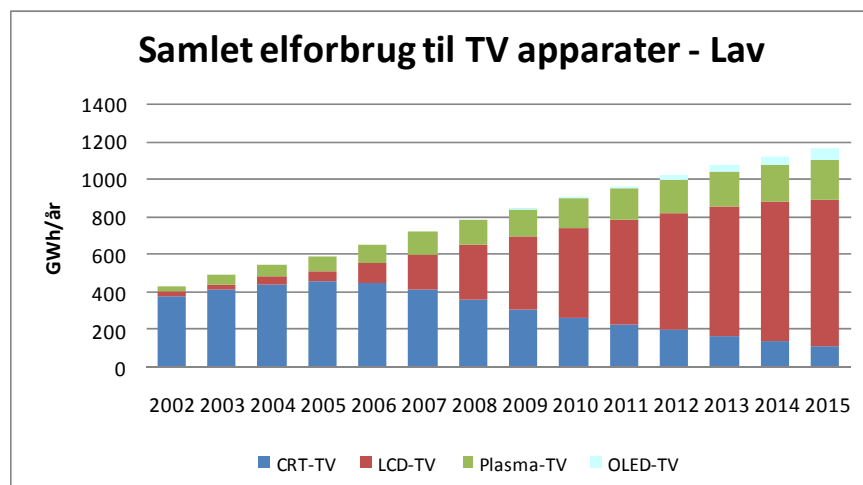


Figur 10. Årligt forbrug til TV pr. teknologi samt anvendt On-tid, Lavt scenarie.

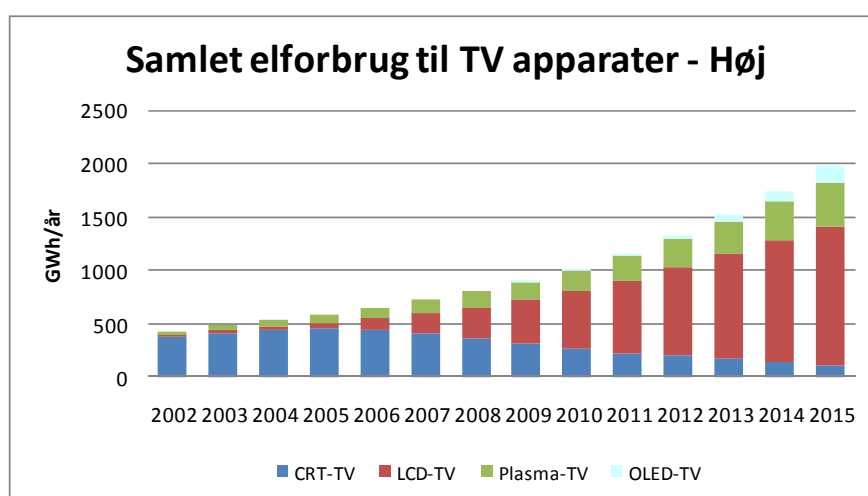


Figur 11. Årligt forbrug til TV pr. teknologi samt anvendt On-tid, Højt scenarie.

Det fremgår af figur 10 og 11, at der som nævnt ventes en gradvis stigning i forbruget pr. enhed. Dette er resultatet af en forventning om at stigende benyttelsestid opvejer den løbende effektivisering af skærmene.



Figur 12. Samlet elforbrug til TV-apparater 2002-2015, Lavt scenarie.

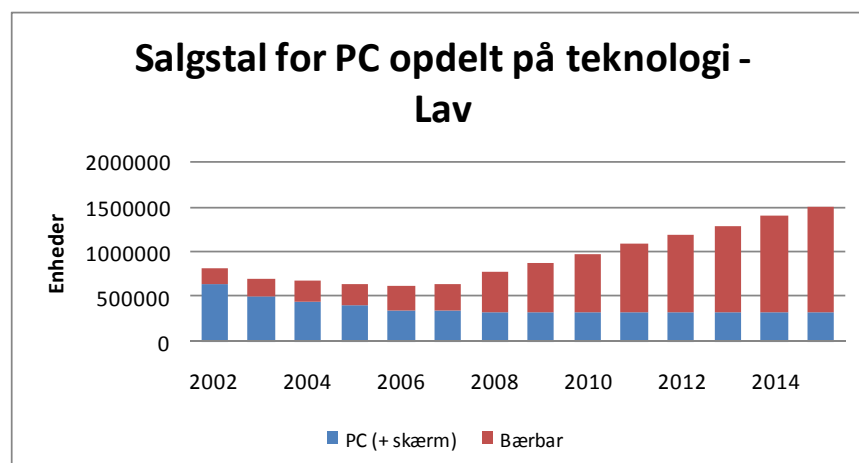


Figur 13. Samlet elforbrug til TV-apparater 2002-2015, Højt scenarie.

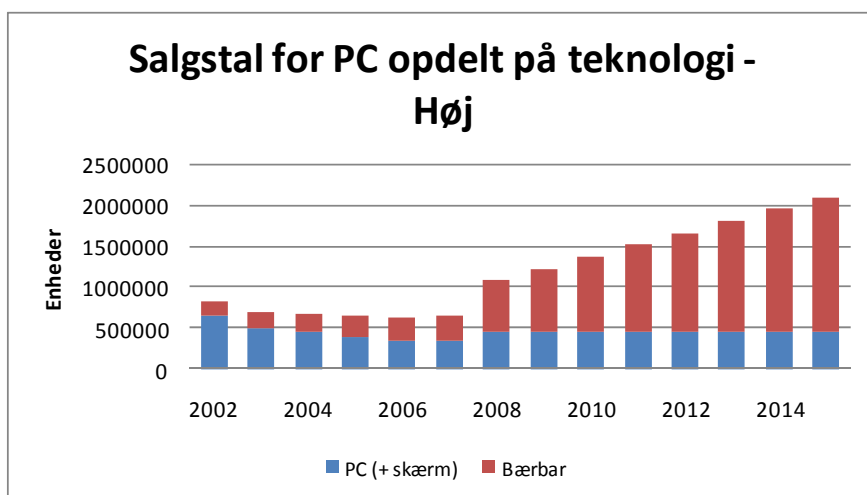
Det samlede forbrug til TV-apparater ses i figur 12 og 13 at gå fra ca. 400 GWh i 2002 til knap 2 TWh i 2015 i det høje scenarie. 1,3 TWh eller 2/3 af forbruget sker i LCD-skærme.

### Salg, bestand og forbrug, PC

Som for TV præsenteres i det følgende figurer for salg, bestand samt enhedsforbrug og samlet forbrug for PC.

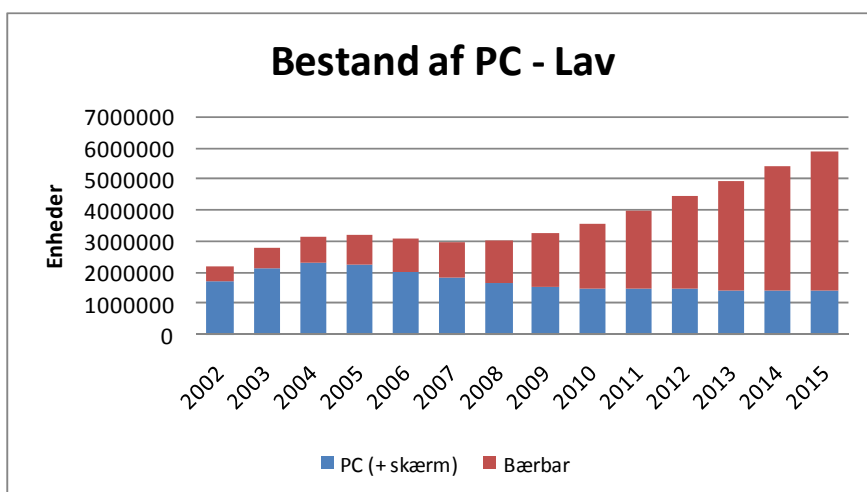


Figur 14. Salg af PC 2002-2015, Lavt scenarie.

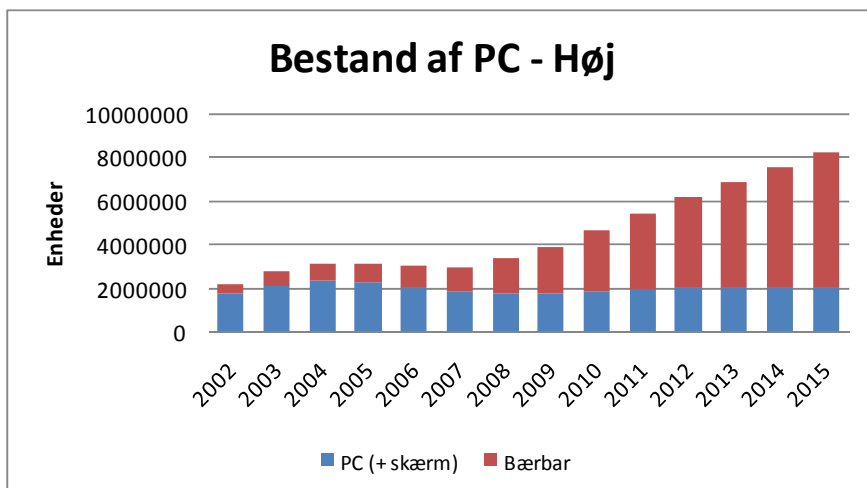


Figur 15. Salg af PC 2002-2015, Højt scenarie

Salget vurderes at nå ca. 1,5 mio. enheder hhv. godt 2 mio. enheder i lavt og højt scenarie, som det fremgår af figur 14 og 15. Dette giver følgende bestande af de to forskellige typer af PC:

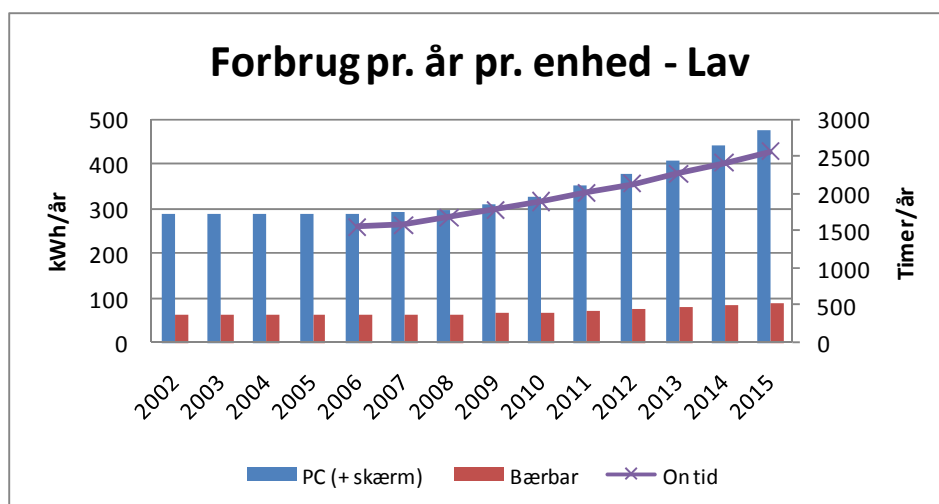


Figur 16. Bestand af PC, Lavt scenarie.

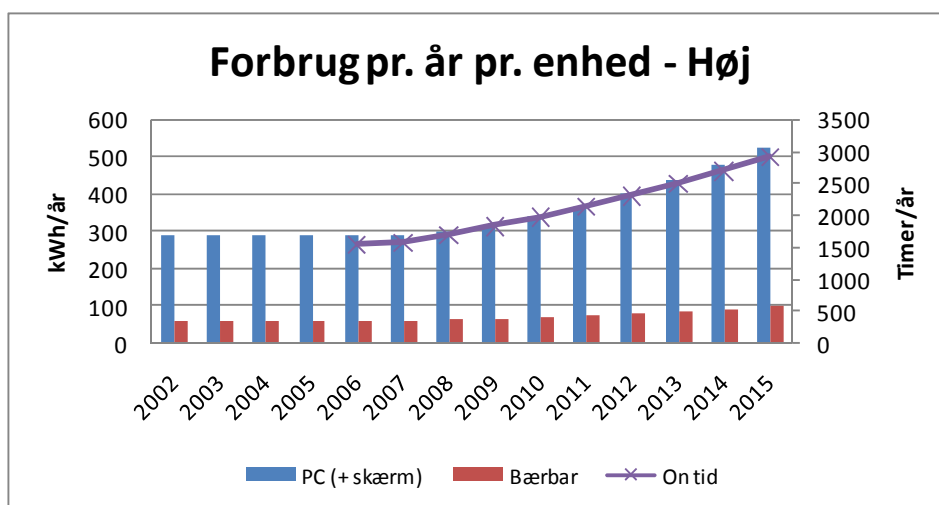


Figur 17. Bestand af PC, Højt scenarie.

For både Lavt og Højt scenarie ses en vækst i bestanden frem mod 2015, der således runder 6 hhv. 8 mio. enheder. Der er regnet med en middellevetid på 4 år samt 25 % spredning om middelværdien.

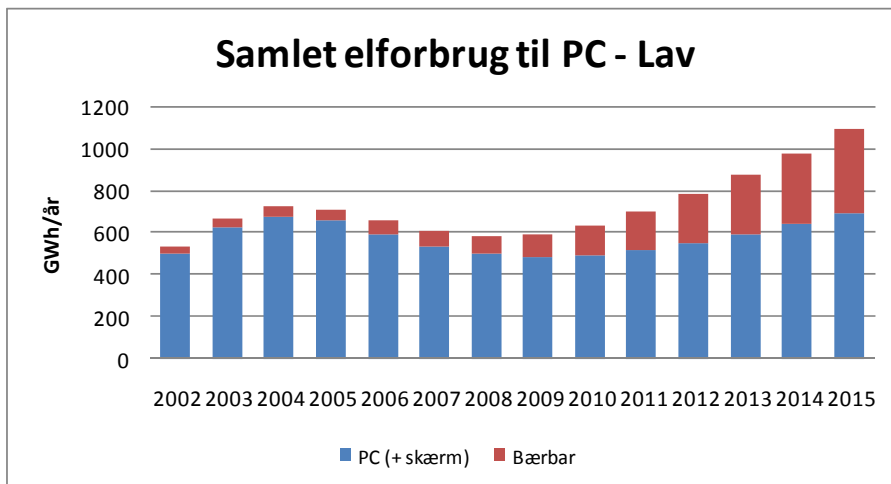


Figur 18. Enhedsforbrug og benyttelsestid for PC, Lavt scenarie.

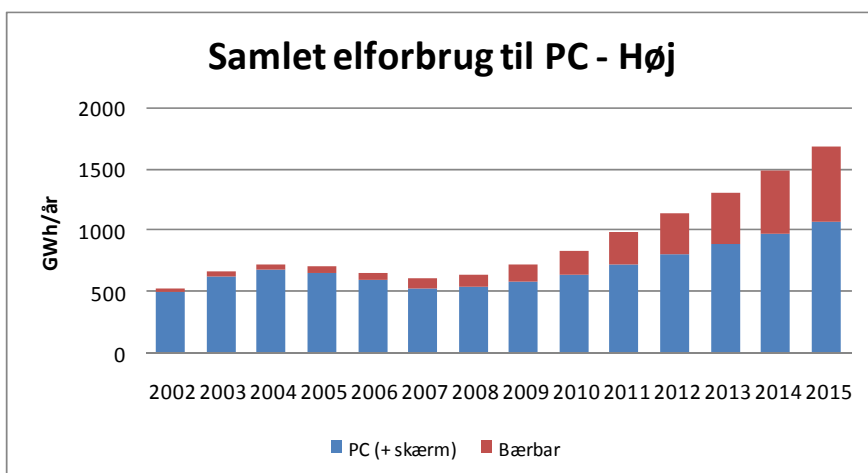


Figur 19. Enhedsforbrug og benyttelsestid for PC, Højt scenarie.

Det forventes at forbruget pr. enhed til bærbare PC stiger svagt grundet større benyttelsestid, samt at forbruget pr. stationære PC stiger væsentligt, dels grundet større benyttelsestid og dels på grund af en forventet stigning i kraftigere maskiner.



Figur 20. Samlet elforbrug til PC, Lavt scenarie.



Figur 21. Samlet elforbrug til PC, Højt scenarie.

Scenarierne indikerer kraftige stigninger i elforbruget frem mod 2015 for PC. Ca. 2/3 af forbruget ventes at ligge i de stationære, trods det forhold at kun ca. 25 % af bestanden i 2015 vurderes at være stationære. Dette skyldes altovervejende at stationære PC ses at komme meget højt op i enhedsforbrug som følge af høj benyttelsestid og større ydeevne.

### **Salg, bestand og forbrug, øvr. IKT apparater**

For diverse detaljerede resultater for de mindre IKT-apparater henvises til det i projektet udviklede regneark.



## Referencer

Jensen, J.O., Gram-Hanssen, K., Røpke, & Haunstrup Christensen, T. (2009). *Households' use of information and communication technologies - a future challenge for energy savings?* In: Proceedings from the ECEEE Summer Study 2009, Cote d'Azur, France, 1-6 June 2009.

Røpke, I., Haunstrup Christensen, T. & Jensen, J.O. (2008). *Domestication of information and communication technologies in an energy perspective*. Paper for the EASST/4S conference "Acting with science, technology and medicine", Rotterdam, August 20-23 2008. Session: Energy in Everyday Life



I denne rapport opstilles to scenarier for elforbruget til informations- og kommunikationsteknologi (TV, DVD, spillekonsoller, PC, printere, forskellige former for radioer samt alle former for telefoner mv.) i 2015 på baggrund af antagelser om, at såvel bestanden af apparater som brugen af apparater må forventes fortsat at stige.

Der opstilles og argumenteres for ét scenarie med en forventning om fortsat kraftig vækst i antal og brug og ét scenarie med forventning om mere moderat vækst.

De to scenarier indikerer at henholdsvis 37 % (lavt scenarie) og 45 % (højt scenarie) af de danske boligers årlige elforbrug i år 2015 vil gå til informations- og kommunikationsteknologi.

Formålet med scenarierne er ikke at forudsige, hvordan den faktiske udvikling vil blive, men at opstille beregninger på mulige elforbrugskonsekvenser af nogle sandsynlige udviklinger. Scenarierne skal dermed ses som bi-drag til energipolitiske overvejelser om håndteringen af IKT området.

1. udgave, 2009

ISBN 978-87-563-1391-9