

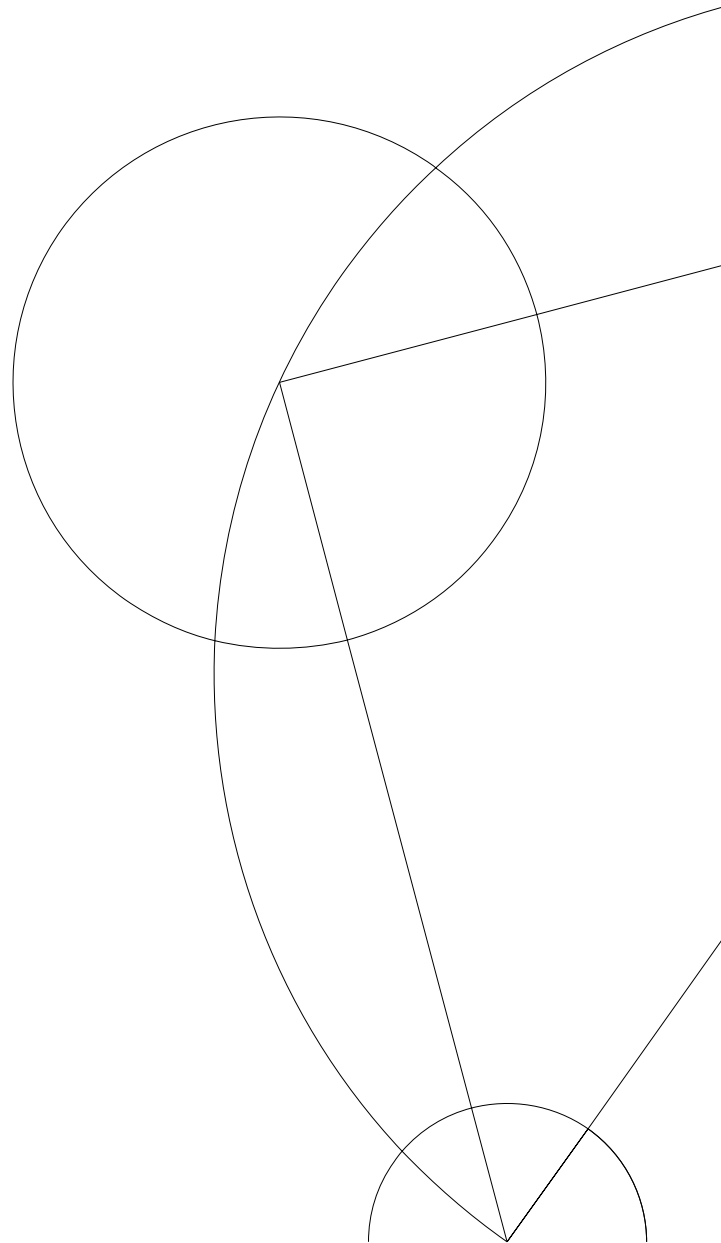


Grønt regnskab 2009

for Københavns Universitet

Juni 2010

www.klima.ku.dk/groen_campus



Indhold

Indhold.....	2
Forord.....	3
Hovedresultater	4
Mål og målsætninger	8
Energi og CO ₂	8
Indkøb.....	9
Københavns Universitet i 2009	11
KU's bygninger og brugen af dem	11
Årsværk	12
KU's energiforbrug.....	13
Elforbrug	14
Varme	17
CO ₂ -emissioner	21
Vandforbrug.....	24
Affald	26
Behandlingsformer.....	26
Ekstern benchmarking	29
Bilag	33
Bilag 1 Væsentlige ændringer på bygningsniveau.....	33
Bilag 2 Nøgletal for andre institutioner.....	34
Bilag 3 Metode.....	36

Forord

Københavns Universitet er blandt Danmarks største arbejdspladser. Omkring 50.000 ansatte og studerende har deres daglige gang på knap 1 mio. m². En arbejdsplads med KU's størrelse og forskningsprofil skal være sit "grønne ansvar" bevidst og bidrage aktivt til en bæredygtig udvikling, hvilket fremgår af KU's strategi, "Destination 2012". Ambitionen er, at KU skal blive ét af Europas grønneste campusområder.

Dette er KU's 4. grønne regnskab. Med regnskabet vil KU præsentere udviklingen i forbrug og miljøbelastninger, således at fremdriften i forhold til ambitioner og målsætninger kan følges.

KU's grønne regnskab vil løbende blive udviklet med forbedret datakvalitet samt nye relevante opgørelser af forbrug og miljøbelastninger.

Regnskabets formål og anvendelse

Grønne regnskaber for Københavns Universitet har primært til formål at tjene som internt styringsredskab i KU's arbejde med bæredygtighed. Konkret vil det grønne regnskab blive anvendt til at:

- Identificere og skabe overblik over de væsentligste kilder til KU's miljøpåvirkninger (fx. CO₂-emissioner fordelt på el, varme, transport mv.).
- Følge KU's samlede forbrugsudvikling og miljøbelastning, herunder CO₂-emissioner, og vurdere dette i forhold til de opstillede målsætninger.
- Se hvilke af KU's aktiviteter der bidrager med de største miljøpåvirkninger, således at miljøindsatser kan målrettes og indarbejdes i energihandlingsplaner.
- Bidrage med forbrugsdata til overblik over de miljørelaterede omkostninger, således at det kan vurderes, hvor der er størst synergi mellem miljøgevinster og økonomiske gevinster.

Grønt regnskab er udarbejdet af COWI a/s på baggrund af data leveret af KU's organisation.

Hovedresultater

Udviklingen fra KU's grønne regnskab 2008 til grønt regnskab 2009 viser overordnet, at KU's planer og indsatser for at reducere energiforbrug og miljøbelastning er begyndt at vise resultater.

Nøgletal:

- KU's samlede graddagekorrigerede energiforbrug er faldet med 8,9 %.
- KU's samlede graddagekorrigerede energiforbrug pr. årsværk er faldet med 12,7 %.
- CO₂-emissionen samlet er faldet med 2,4 %
- CO₂-emission pr. årsværk er faldet med 6,4 %.
- KU's samlede elforbrug er faldet med 0,5 %
- KU's samlede faktiske varmeforbrug er faldet med 1,6 %, mens det graddagekorrigerede varmeforbrug faldet med 13,2 %.
- Vandforbruget er faldet med 3,3 %.
- Vand pr. årsværk er faldet med 7,2 %
- Affaldsmængden er steget med 20 %.
- Affald pr. årsværk er steget med 15 %

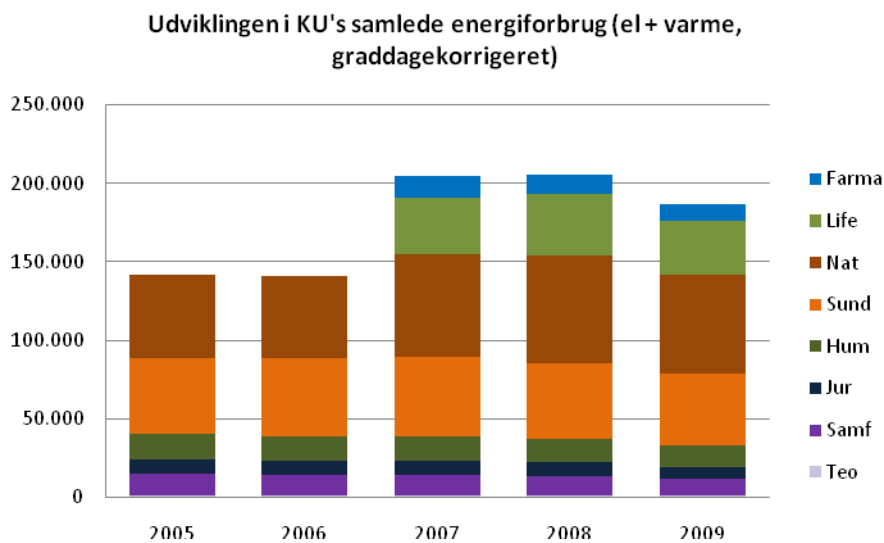
De våde fakulteter (fakulteter med væsentlig laboratorieaktivitet), har et samlet energiforbrug pr. årsværk der ligger væsentligt højere end for tørre fakulteter. Da andelen af energitunge fakulteter på KU steg i 2007 med integrationen af Life og Farma, blev reduktionsmålet for KU en væsentligt større udfordring. Den styrkede energiindsats som KU har iværksat er begyndt at resultere i væsentlige ændringer i energiforbruget, men der er stadig et stykke vej endnu for nå det endelige mål.

Energi

KU's totale energiforbrug (graddagekorrigeret varmeforbrug) er efter 2 år med vækst faldet fra '08 til '09. Effekterne af KU's ambitiøse energiindsats begynder at vise sig.

Samlet set er resultatet en konsekvens af indsatser og udviklinger på en række i områder:

- realiserede tekniske projekter (Energipuljen, samt FAK's egne energiprojekter)
- styrket energiledelse og -styring på FAK
- forbedret energiadfærd hos brugerne
- ændrede brugsmønstre, som følge af ændrede aktiviteter i bygningerne, hvilket kan have midlertidig effekt, f.eks. reduceret laboratorieaktivitet
- fraflytning af bygninger, særligt fortætning i Indre By, samt midlertidigt tomme bygninger på Farma.



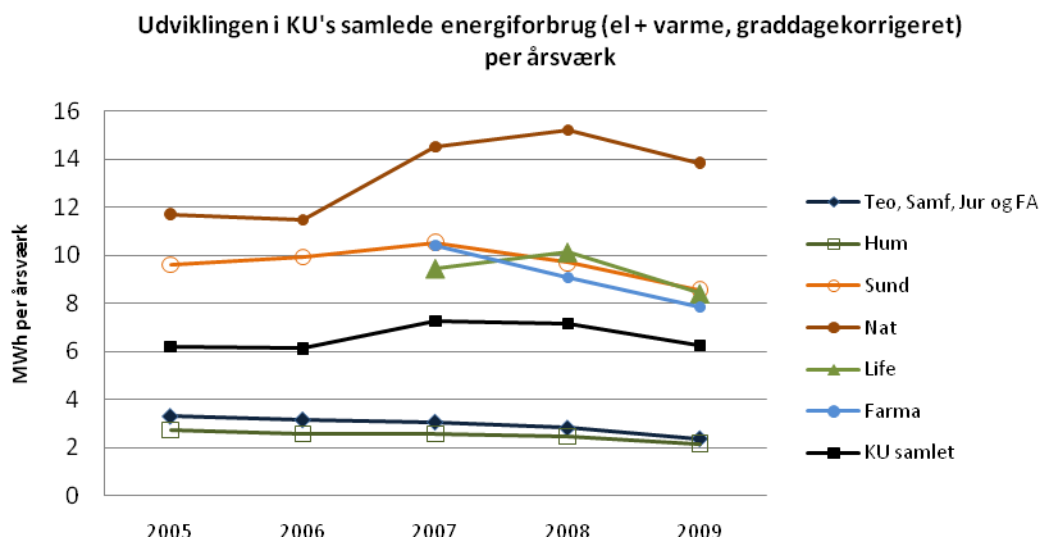
Figur 1 Udviklingen af KU's energiforbrug fra 2005-2009.

Det samlede totale energiforbrug er faldet med 8,9%, fra 205.336 MWh til 187.001 MWh i 2009.

Det skal bemærkes, at den kraftige stigning fra 2006 til 2007 skyldes indlemmelsen af Farma og Life i KU.

Det samlede energiforbrug pr. årsværk for KU er faldet med 12,7 % fra 7,14 MWh pr. årsværk i 2008 til 6,23 MWh pr. årsværk i 2009.

Energiforbruget pr. årsværk for Naturvidenskabeligt fakultet (Nat) ligger på 13,85 MWh pr. årsværk og er faldet fra 2008, mens Humanistisk fakultet (Hum) ligger lavest med 2,16 MWh pr. årsværk. Der er mere end en faktor 6 til forskel.



Figur 2 Udviklingen i KU's samlede energiforbrug pr. årsværk.

Energiforbrug pr årsværk (MWh/årsværk)	2008	2009	%-ændring
Nat	15,2	13,9	↓ 8,9%
Sund	9,7	8,6	↓ 11,6%
Life	10,1	8,4	↓ 17,0%
Farma	9,1	7,8	↓ 13,8%
KU samlet	7,14	6,23	↓ 12,7%
Teo, Samf, Jur og FA	2,8	2,4	↓ 15,7%
Hum	2,5	2,2	↓ 12,2%

Tabel 1 Samlede energiforbrug pr. årsværk, størst forbrug øverst (varmeforbruget er graddagekorrigeret)

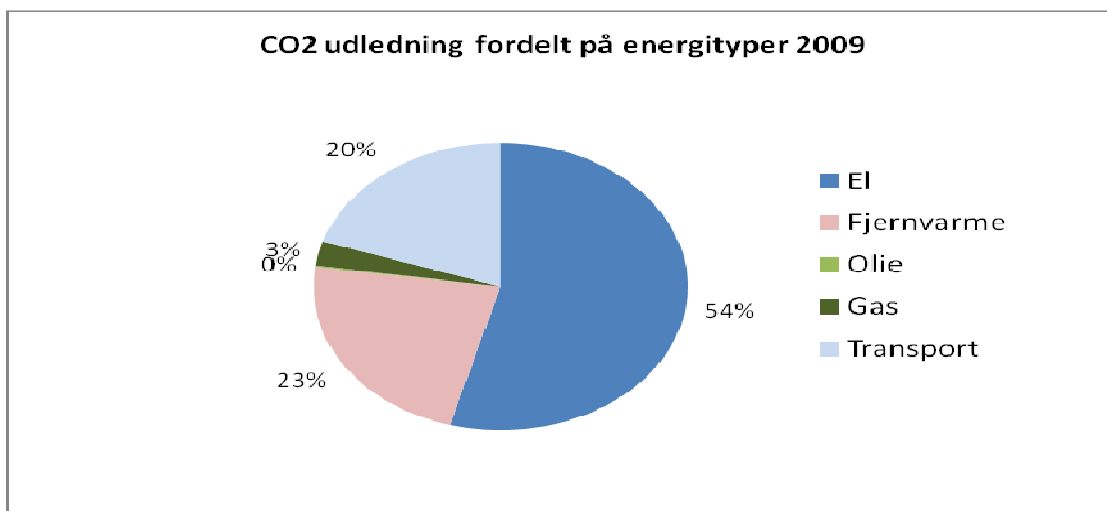
Forbruget pr. årsværk på KU har i 2005 og 2006 holdt samme niveau, mens niveauet for 2007 og 2008 lå noget højere.

Opgøres energiforbruget pr. arealenhed, har der ligeledes været et mindre fald fra 2008 til 2009:

- **El/m²:** KU's el-forbrug er stabiliseret fra 71,7 kWh/m² i 2008 til 71,02 i 2009.
- **Varme/m²:** KU's graddagekorrigerede varmeforbrug er faldet fra 161,7 kWh/m² i 2008 til 139,7 kWh/m² i 2009.

CO₂

Hovedparten af KU's CO₂-emissioner kommer fra el (54%), 23% fra fjernvarme og 20% fra transport. For 2009 var den samlede CO₂-emission pr. årsværk 2,08 ton/årsværk sammenlignet med 2008, hvor tallet var 2,22 ton pr. årsværk, hvilket svarer til et fald i CO₂-emission pr. årsværk med 6,4 %.



Figur 3 Fordeling af CO₂ udledning fordelt på energityper

Vand

KU's samlede vandforbrug for 2009 var på 241.503 m³ mod 249.603m³ i 2008, tallet for 2008 er opjusteret i forhold til regnskabet for 2008 med ca. 12.000m³, pga. forbedrede data. Ændringen giver et fald på 3,3% svarende til et fald på 7,2% i m³/pr. årsværk.

Affald

KU's samlede affaldsmængde for 2009 var 4.642 ton, bestående af 1.985 ton affald til genanvendelse, 2.446 ton til forbrænding og 210 ton til specialbehandling.

Samlet set er de opgjorte affaldsmængder steget væsentligt med 20% fra 2008 til 2009. Stigningen skyldes dog primært forbedrede data, særligt mht. husdyrgødning på Life som nu indgår i regnskabet, men også ombygninger og fraflytninger med deraf følgende oprydninger.

Mål og målsætninger

Energi og CO₂

KU har i 2008 besluttet følgende mål:

- At reducere det samlede energiforbrug pr. årsværk med 20 % i 2013 sammenlignet med 2006
- At reducere de samlede CO₂-emissioner pr. årsværk med 20 % i 2013 sammenlignet med 2006

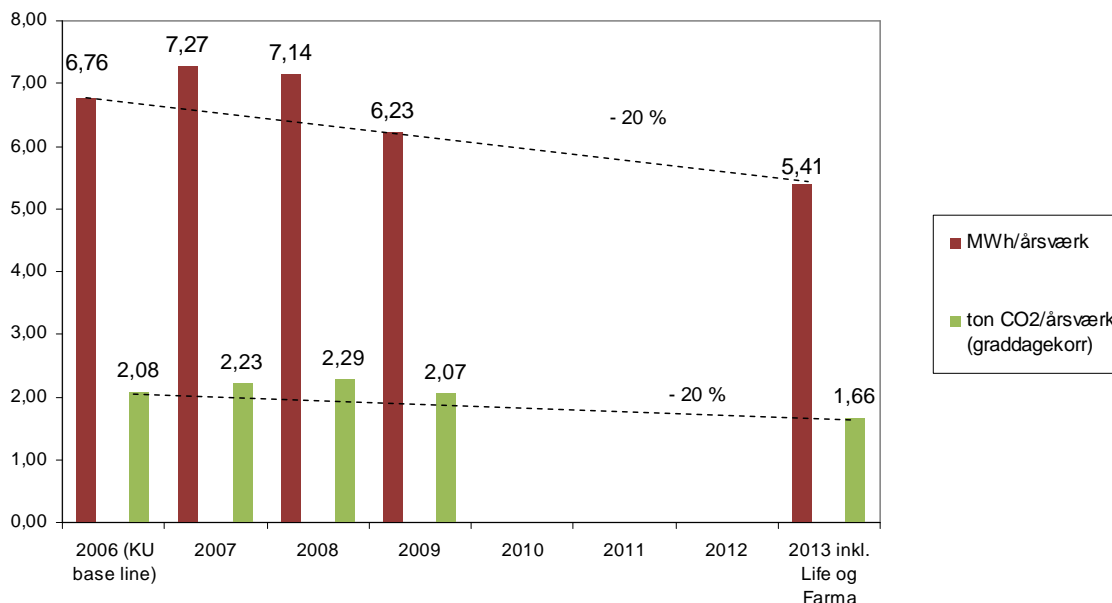
Det betyder at KU som samlet virksomhed skal ned på følgende forbrugsnøgletal i 2013:

- Energiforbrug: 5,41 MWh/årsværk
- CO₂ emissioner: 1,66 ton CO₂/årsværk

Målsætninger er opgjort pr. årsværk da dette betragtes som den bedste relevante størrelse for KU's "produktion". Pr. 1. januar 2007 er Life og Farma blevet den del af KU, og målsætningen om en 20% reduktion af henholdsvis energi og CO₂-emissioner kommer også til at omfatte disse fakulteter. For Life og Farma er data-registreringer fra 2007, basisår for disse to fakulteter.

Målene for 2013 CO₂-emissioner svarer til en reduktion på næsten 12.000 tons CO₂ sammenlignet med basisåret 2006.

Energi og CO₂ pr. årsværk med målsætning 2013



Figur 4 Reduktionsmålsætning for Energi og CO₂ pr årsværk. For KU's base line i 2006, er 2007-data for Life og Farma medregnet.

De samlede reduktionsmål for KU for 2013 er vist i figur 3. Efter stigninger i 2007 og 2008 har de væsentlige reduktioner i energiforbrug fra 2008 til 2009 betydet, at KU er på rette kurs i forhold til målsætning for det samlede energiforbrug. For CO₂ er udfordringerne større i forhold til at nå målsætningerne i 2013.

Årsagen til at faldet i CO₂-emissioner pr. årsværk er forholdsmæssigt lavere end i det samlede energiforbrug pr. årsværk er at CO₂-emissioner knyttet til transport indgår, samt at varme har en mindre CO₂-emission pr. kWh end el.. Emissionerne fra transport (primært international flytransport) er steget med 6,1 % fra '08 til '09.

Vækst i årsværk for studerende og ansatte med 4,3 % fra '08 til '09, bidrager ligeledes til et øget fald i både energiforbrug og CO₂-emissioner pr. årsværk. Fra '07 til '08 steg antallet af årsværk lidt mindre (2,4 %).

Det skal bemærkes, at KU's større målrettede energispareindsats i forbindelse med Grøn Campus først startede i løbet af 2008. De begyndende effekter af indsatserne ses i dette regnskab for 2009.

Indkøb

KU er en stor arbejdsplads med et samlet årligt indkøb på ca. 1,7 mia. kr. Ca. 1/3 af dette er mere standardiserede produkter, der købes år efter år. Det omfatter alt fra blyanter og computere til standard laboratorieudstyr og -80°C fryserer til forskningsbrug. Der er tale om et meget stort volumen og produkterne kræver ressourcer og energi både ved produktion, under brug og ved bortskaffelsen. Dvs. gennem indkøbet bidrager KU til en væsentlig

belastning af miljø og klima. Her er der gode muligheder for, at stille krav til og samarbejde med leverandørerne om, at produkterne bliver mere bæredygtige.

Målsætninger for indkøb

KU vil stille krav til bæredygtighed i indkøbet, med særlig fokus på at nedbringe energiforbrug og CO2 emission under drift. Parametre for bæredygtighed skal indgå på lige fod med økonomi, kvalitet og andre beslutningsparametre for indkøb på KU.

En forudsætning for, at der i praksis kan indarbejdes bæredygtighedshensyn i indkøbet er benyttelse af centrale indkøbsaftaler, hvor SKI-aftaler benyttes på en række områder. Indkøbsaftaler skal sikre et totaløkonomisk fordelagtigt indkøb for KU, frasortere de miljømæssigt dårlige valg, men fortsat sikre at der er valgmuligheder i indkøbet.

KU har sat sig følgende mål:

- *KU arbejder på at få flyttet 80 % af indkøb af standardvare over på indkøbsaftaler.*

Målsætningen var at dette skulle være opnået med udgangen af 2009, men har vist sig sværere end forventet. Pt. ligger loyaliteten på de enkelte aftaler mellem 10 og 65 %. Visse aftaler er endnu ikke helt dækkende for den pågældende varegruppe.

- *Der skal være stillet bæredygtighedskrav til 75% af indkøbet i 2013. På alle nye aftaler fra 2008 skal der stilles bæredygtighedskrav til indkøbet af standardvarer.*

Anvendelsen af indkøbsaftaler vil blive opgjort for de områder, hvor der findes indkøbsaftaler.

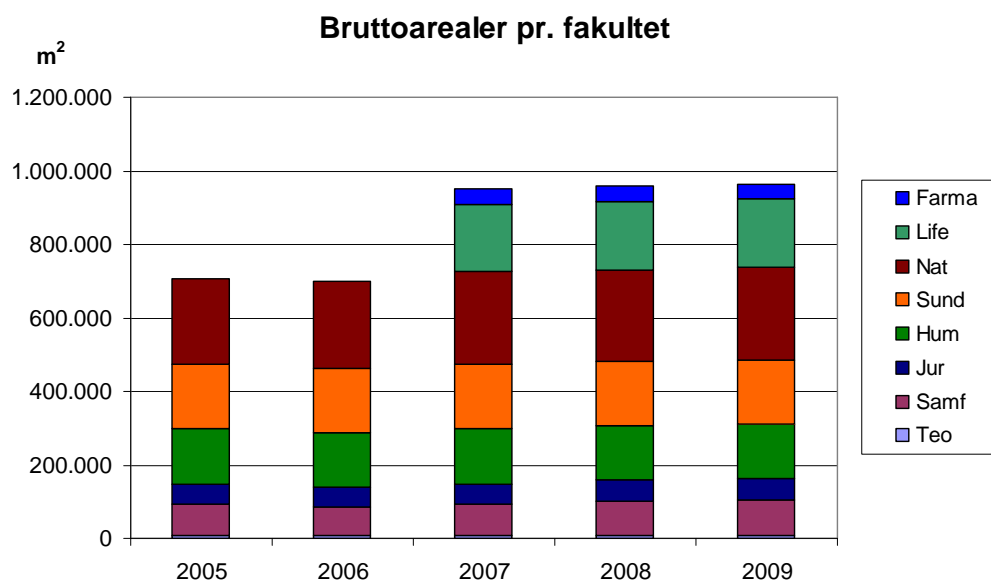
Københavns Universitet i 2009

En lang række forhold påvirker udviklingen i KU's forbrug og miljøbelastning. Ambitionen er at sikre optimale rammer for udviklingen i forskning og undervisning og samtidig reducere miljøbelastningen og derigennem bidrage til en mere bæredygtig udvikling.

Antallet af studerende, ansatte og antallet af m² er nogle væsentlige forhold, som påvirker forbrug og miljøbelastning. Derfor er det relevant at følge udviklingen af disse.

I løbet af 2009 har der på flere af fakulteterne været fra- og omflytning, hvilket har betydet et fald i årsforbruget af el og varme.

KU's bygninger og brugen af dem



Figur 5 Oversigt over bruttoareal pr fakultet.

Fra 2007 til 2009 er KU's areal steget med 15.000 m² til knapt 965.000 m². Dette omfatter dog også flere bygninger som er fraflyttet i 2009, men som først udgår af følgende års regnskab.

I forbrugssammenhæng er karakteren af aktiviteter som foregår på fakulteter og institutter vigtige. Væksthuse og laboratorier huser aktiviteter som generelt er mere miljøbelastende end de bygninger som overvejende huser kontorer og tørre undervisningslokaler. Det gælder energiforbrug, men f.eks. også forbrug af kemikalier, affald mv. Life, Farma, Sund og Nat har i stort omfang våde laboratorier og Life har herudover en del væksthuse. NAT har Københavns botanisk have.

Årsværk

Fra 2008 til 2009 er antallet af årsværk steget med 4,3% til 29.997.

Årsværk i alt Ansatte og studerende	2005			2006			2007			2008			2009		
	Studerende	Ansatte	Total	Studerende	Ansatte	Total	Studerende	Ansatte	Total	Studerende	Ansatte	Total	Studerende	Ansatte	Total
KU i alt	17386	5452	22.836	17511	5530	23.041	20252	7835	28.087	20501	8263	28.764	21397	8599	29.997
Teo, Jur, Samf og FA	5875	1341	7.216	6018	1308	7.326	6234	1403	7.637	6343	1533	7.876	6562	1642	8.205
Sund	3531	1507	5.037	3465	1570	5.035	3164	1645	4.809	3154	1791	4.945	3479	1844	5.323
Hum	5095	970	6.065	5179	951	6.130	5090	965	6.055	5230	982	6.212	5443	1002	6.445
Nat	2885	1634	4.518	2849	1701	4.550	2832	1696	4.528	2721	1778	4.499	2723	1789	4.512
Life							2027	1735	3.762	2106	1777	3.882	2265	1890	4.155
Farma							905	391	1.296	947	402	1.349	925	432	1.357

Tabel 2 Antal studerende og ansatte på KU 2005-2009(årsværk).

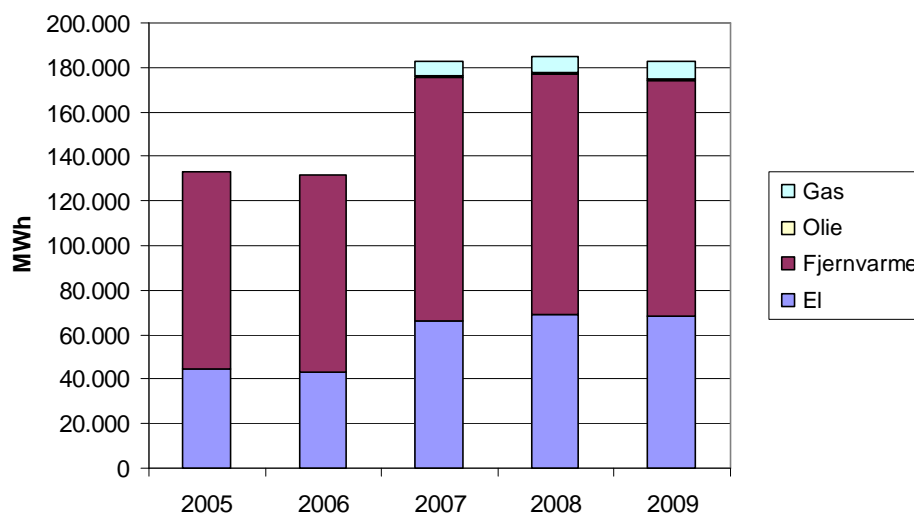
Hum er KU's største fakultet med 6.445 årsværk, med Sund (5.323) og Nat (4.512) på de efterfølgende pladser.

KU's energiforbrug

KU's samlede faktiske energiforbrug fra 2001 og frem til 2008 har været svagt stigende. Fra 2008 til 2009 er der opnået et lille fald på ca. 1,3 % til 186.016 MWh/år.

Nedenstående figur viser udviklingen i det samlede faktiske energiforbrug for KU fordelt på el, fjernvarme, olie og gas (naturgas og bygas). Det faktiske fjernvarmeforbrug er faldet med ca. 2.400 MWh og naturgasforbruget er steget med knap 530 MWh. Elforbruget er faldet med 335 MWh svarende til 0,5%.

Fordeling af KU's faktiske energiforbrug på fjernvarme, el, olie og gas



Figur 6 KU's samlede energiforbrug uden graddagkorrektion af varme.

Af tabel 3 fremgår det at Nat er det energimæssigt ”tungeste” fakultet. Det hænger bl.a. sammen med, at Nat arealmæssigt er det største fakultet og at en stor del af forsknings- og undervisningsaktiviteterne sker i våde laboratorier. Nat har fra 2008 til 2009 bremset væksten i sit energiforbrug, men ligger stadig markant over de andre fakulteter.

Energiforbrug pr årsværk (MWh/årsværk)	2008	2009	%-ændring
Nat	15,2	13,9	↓ 8,9%
Sund	9,7	8,6	↓ 11,6%
Life	10,1	8,4	↓ 17,0%
Farma	9,1	7,8	↓ 13,8%
Teo, Samf, Jur og FA	2,8	2,4	↓ 15,7%
Hum	2,5	2,2	↓ 12,2%
KU samlet	7,1	6,2	↓ 12,7%

Tabel 3 Samlede energiforbrug pr. årsværk, størst forbrug øverst (varmeforbruget er graddagekorrigeret)

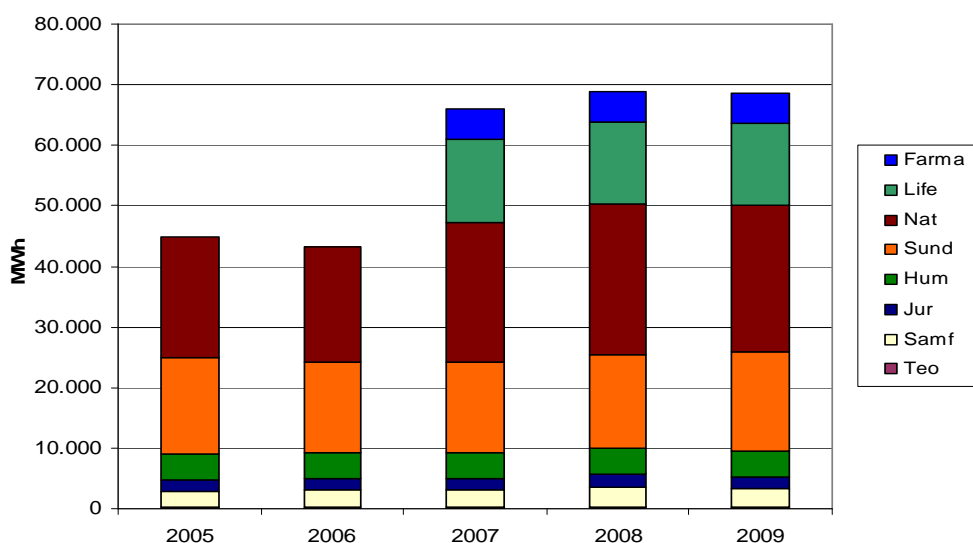
De energitunge aktiviteter som våde laboratorier indeholder, afspejler sig ved, at det samlede energiforbrug ligger væsentligt højere for de våde fakulteter end for de tørre. Det samlede energiforbrug pr. årsværk for Nat ligger på 13,9 MWh pr. årsværk, mens Hum ligger lavest med 2,2 MWh pr. årsværk. Der er mere end en faktor 6 til forskel. Udover forskellen på våde og tørre fakulteter, skal det nævnes, at en stor del af Hum har til huse i KUA 1, som er et af KU's nyeste bygningskomplekser og dermed har en væsentlig bedre energistandard mht. klimaskærm og installationer.

Det samlede energiforbrug pr. årsværk var i 2009 på 6,2 MWh. I 2008 var energiforbruget pr. årsværk 7,1 MWh, hvilket giver et fald på 12,7 %.

Elforbrug

KU's samlede elforbrug har fra 2001 og frem til 2008 generelt været svagt stigende, med enkelte mindre udsving. Det er Sund, Life og Nat, der står for størstedelen af elforbruget blandt fakulteterne.

Udviklingen i KU's årlige elforbrug



Figur 7 Årligt elforbrug for KU i 2005-2009.

Elforbrug (MWh)	2008	2009	Ændring i %
Teo	331	307	-7,3
Samf	3.256	3.019	-7,3
Jur	2.121	1.966	-7,3
Hum	4.327	4.090	-5,5
Sund	15.336	16.610	8,3
Nat	24.919	24.037	-3,5
Life	13.613	13.683	0,5
Farma	4.961	4.815	-2,9
KU samlet	68.862	68.527	-0,5

Tabel 4 Udviklingen elforbrug fra 2008 til 2009

KU's årlige elforbrug er faldet med ca. 0,5 % (335 MWh) fra 2008 til 2009.

Samtlige fakulteter har pæne fald i elforbruget bortset fra SUND som har en større stigning, og Life hvor forbruget er tæt på forbruget for 2008..

Ifølge Sund skyldes stigningen flere forhold, bl.a. ibrugtagning af Proteincenteret, Kantine og fælles servercenter, samt længere drifttider på ventilationen på Tandlægeskolen.

De væsentlige fald i Indre By skyldes fortætningsindsatsen, hvor en række bygninger er fraflyttet i 2009, styrket energistyring hos DO1, forbedret energiadfærd hos medarbejderne, samt en række tekniske projekter finansieret via energipuljen (særligt indenfor belysning; LED-lys, bevægelses-følere mv.).

Elforbrug pr. årsværk og pr. m²

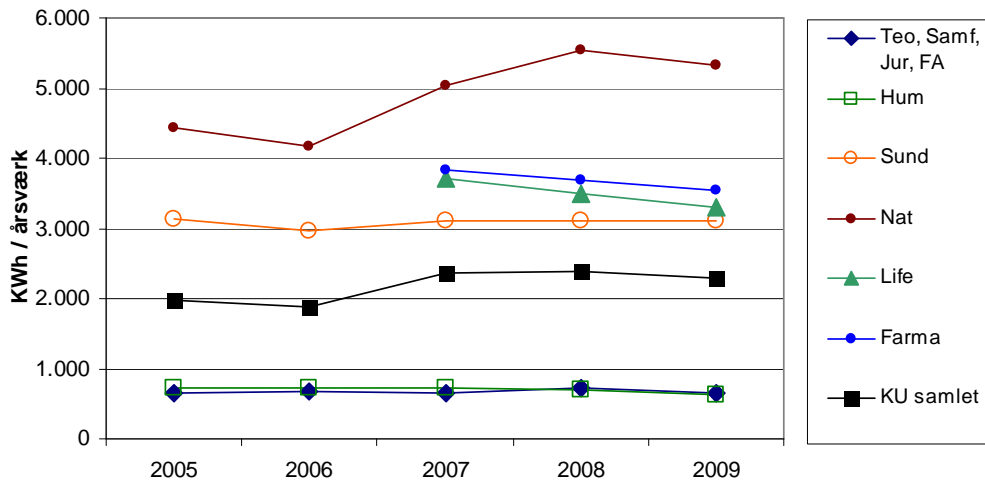
For KU som helhed har tilkomsten af Life og Farma, samt etableringen af Biocenteret betydet en stigning på ca. 25 % i det gennemsnitlige elforbrug pr. årsværk fra 2006 til 2007. Stigningen er stoppet og KU's samlede elforbrug faldet med 4,6% fra 2.394 kWh/årsværk i 2008 til 2.284 kWh/årsværk i 2009.

Forbruget på er faldet fra 2008 til 2009, men Nat ligger fortsat højest med 5.327 kWh pr. årsværk, mens Farma og Life er faldet en lille smule fra 2008 til 2009 til hhv. 3.548 og 3.293 kWh pr. årsværk.

Nat's høje elforbrug pr. årsværk skyldes særligt Biocentret og HCØ. Biocentret bruger knapt 20% af KUs samlede elforbrug, men er faldet fra 6.868 MWh i 2008 til 6.676 MWh i 2009. HCØ er steget lidt, fra 5.710 MWh i 2008 til 5.877 MWh i 2009. Tilsammen udgør disse to bygninger halvdelen af Nat's samlede elforbrug i 2009.

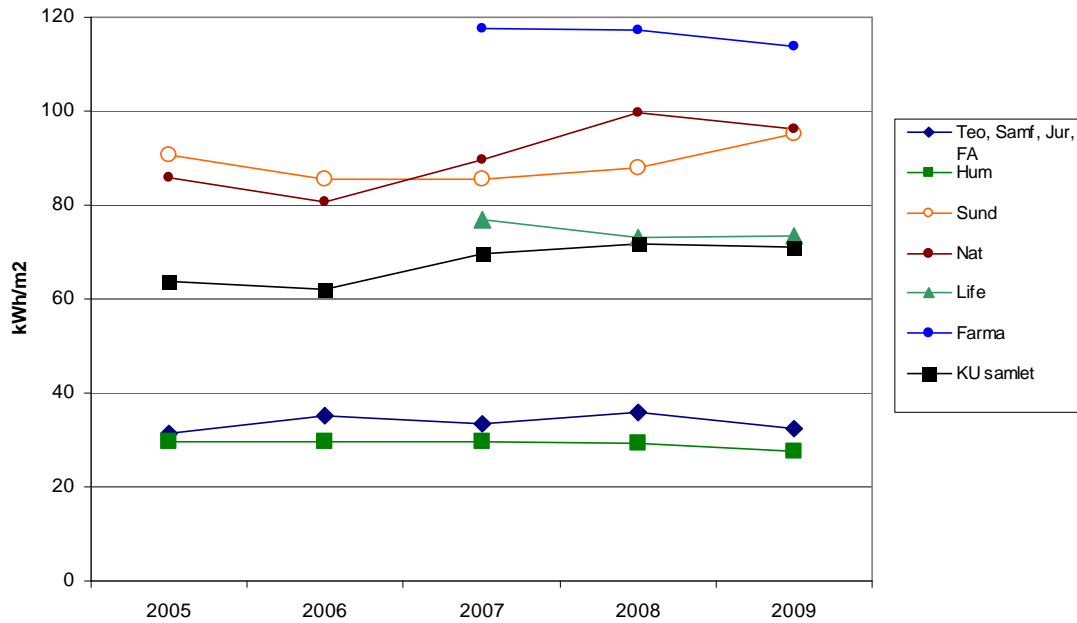
Samf, Jur, Teo, FA og Hum ligger på nogenlunde ensartet og stabilt niveau med 700 kWh pr. årsværk.

Udviklingen i elforbrug pr. fakulteter fordelt på årsværk



Figur 8 Udviklingen i elforbrug pr. årsværk.

Udvikling i elforbrug pr m2 fordelt på fakulteter



Figur 9 Udviklingen i elforbrug pr. m².

På figur 9 ses udvikling pr. m². De våde fakulteter ligger stadig højest – også når elforbruget opgøres pr. m², men her har Farma med 113 kWh det markant største elforbrug pr. m², med Nat og Sund efterfølgende på ca. 95 kWh/m².

El pr. bruttoareal (kWh/m ²)	2008	2009	%-ændring
Teo, Samf, Jur, FA	35,78	32,25	↓ 9,9%
Hum	29,31	27,71	↓ 5,5%
Sund	87,88	95,18	↑ 8,3%
Nat	99,72	96,19	↓ 3,5%
Life	72,98	73,35	↑ 0,5%
Farma	117,19	113,76	↓ 2,9%
KU samlet	71,7	71,02	↓ 0,95%

Tabel 5 Ændringer i elforbrug pr bruttoareal

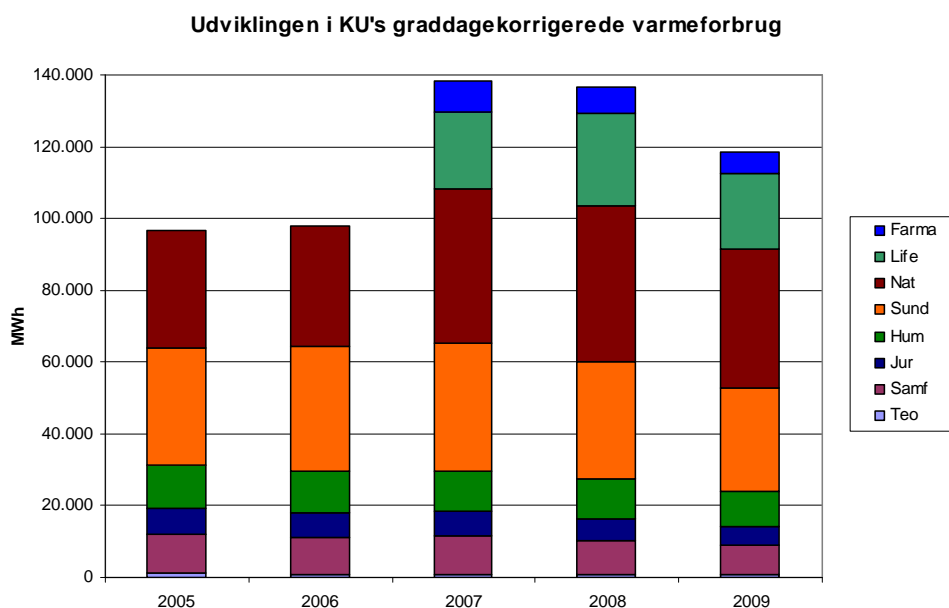
Fakulteter med udelukkende ”tørre” aktiviteter ligger på nogenlunde ensartet og væsentligt lavere niveau omkring 30-35 kWh/m². Det store fald i Indre By skyldes særligt fraflytning af bygninger og en række energiprojekter.

Varme

Opvarmningsbehovet på KU dækkes primært med fjernvarme, mens fyring med olie og gas (gas anvendes primært til laboratoriebrug, men også til opvarmning i nogle stalde/væksthuse) bidrager med en meget lille andel. Fjernvarme i København kommer fra kraft-varme-anlæg, hvor der opnås en udnyttelsesgrad af brændslet. Derved minimeres CO₂-emissionerne pr. kWh og miljøbelastningen ligeledes.

KU's varmeforbrug er graddage korrigeret, dette giver mulighed for at vurdere varmeforbrugets udvikling, på trods af store variationer i ude-temperaturer for de samme perioder i forskellige år

KU's samlede graddagekorrigerede varmeforbrug har siden 2001 været svagt stigende, men i 2009 er varmeforbruget faldet pænt. Det samlede graddagekorrigerede varmeforbrug er gået fra 136.474 MWh i 2008 til 118.474 MWh i 2009, hvilket svarer til fald på 13,2%. Alle fakulteter har reduceret deres varmeforbrug, mest markant er Life og Farma, der er faldet med henholdsvis 17% og 20%.



Figur 10 Årligt graddagekorrigeret varmeforbrug for KU i 2005-2009.

Varmeforbrug i MWh (graddagkorrigeret)

	2008	2009	Ændring i %
Teo	952	820	↓ 13,9%
Samf	9.374	8.072	↓ 13,9%
Jur	6.106	5.258	↓ 13,9%
Hum	10.967	9.801	↓ 10,6%
Sund	32.592	28.994	↓ 11,0%
Nat	43.467	38.447	↓ 11,5%
Life	25.715	21.266	↓ 17,3%
Farma	7.300	5.817	↓ 20,3%
KU samlet	136.474	118.474	↓ 13,2%

Tabel 6 Udviklingen i graddagekorrigeret varmeforbrug 2008 til 2009.

Farma vurderer, at de væsentlige forbrugsreduktioner særligt skyldes fraflytning af eksterne lejere (Fys- og Ergoterapeutskolerne, Samfundsfarmaci samt dele af UP4) som derfor i perioden ikke har været opvarmet. Fremadrettet vil de blive anvendt af Farma selv og har derfor overvejende midlertidig karakter.

På Life er der særligt opnået væsentlige fald fra '08 til '09 som følge af tilbagevenden til "normalt" niveau for ventilation i døgndrift og ferier efter ekstraordinært stort behov i '08 (affødt af forskningsaktiviteter), energigennemgang af Skovskolen, samt en række mindre energiprojekter.

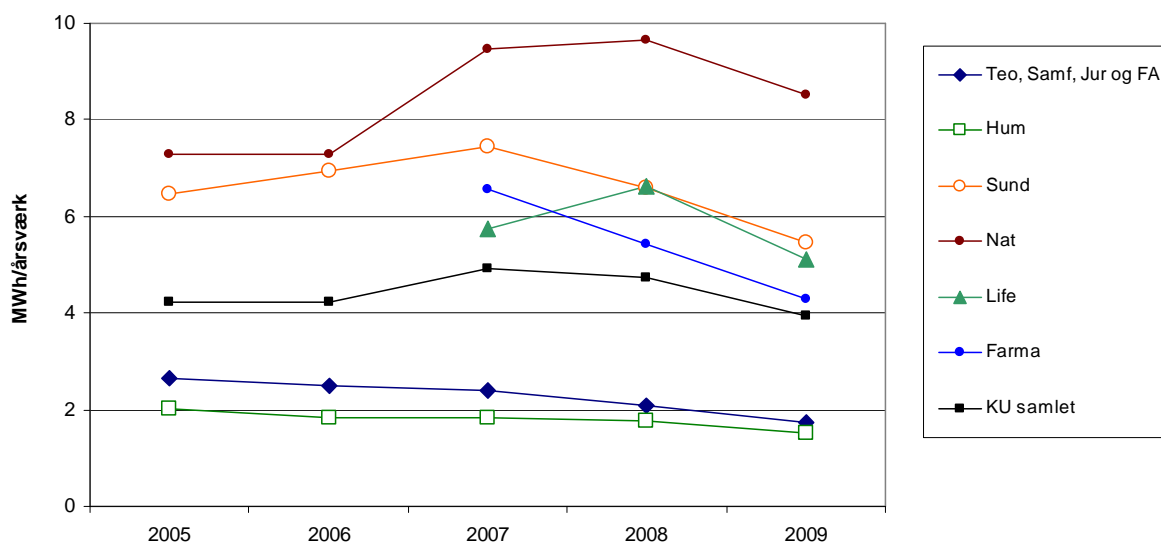
Det vurderes at indsatsen for en mere energirigtig adfærd også har leveret et væsentligt bidrag, på samtlige fakulteter. Særligt indsatsen for at brugerne lukker stinkskebe vurderes at have bidraget til et fald i varmeforbruget på de våde FAK.

Varme pr. årsværk og pr. m²

Generelt ligger de "våde fakulteter" med det højeste varmeforbrug pr. årsværk, omkring 4 gange højere end de "tørre fakulteter". KU ligger samlet på 3,95 MWh/årsværk, hvilket er et fald på 16,8% siden 2008. Fald i varmeforbruget på samtlige fakulteter har bidraget til dette.

Nat har det største graddagekorrigerede varmeforbrug på 8,52 MWh pr. årsværk i 2009, men er faldet med 11,8% siden 2008.

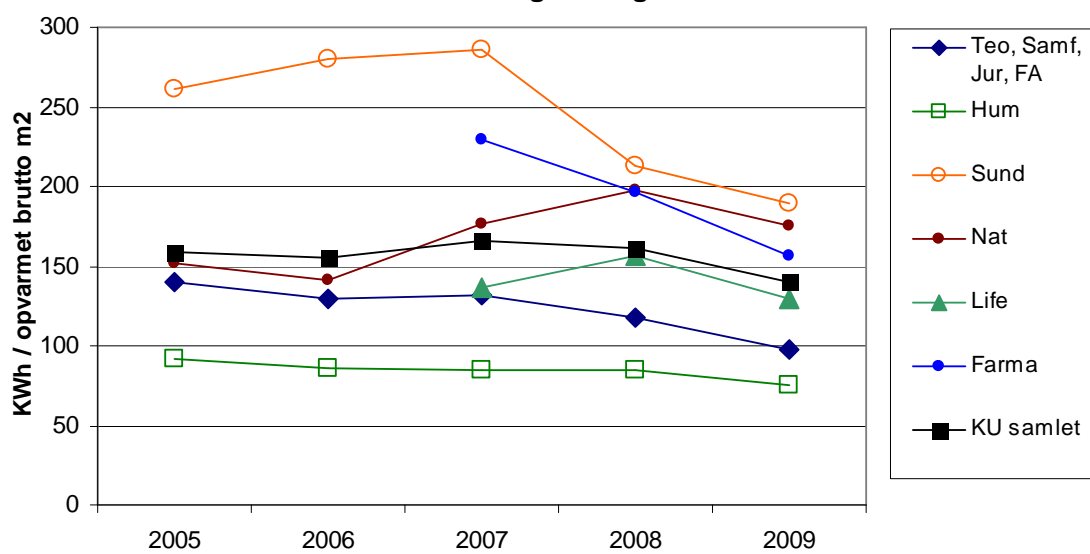
Udviklingen i KU's graddagekorrigerede varmeforbrug pr årsværk



Figur 11 Udviklingen i graddagekorrigeret varmeforbrug pr. årsværk.

Varmeforbruget per m² er også faldet pænt. Specielt Farma og SUND har både i 2008 og 2009 opnået betragtelige fald (henholdsvis 32% for Farma og 34% for Sund i perioden 2007-2009) KU's samlede forbrug er faldet med knapt 14% siden 2008.

**Udviklingen i KU's varmekonsumtion pr. m² fordelt på fakulteter
Graddage korrigeret**



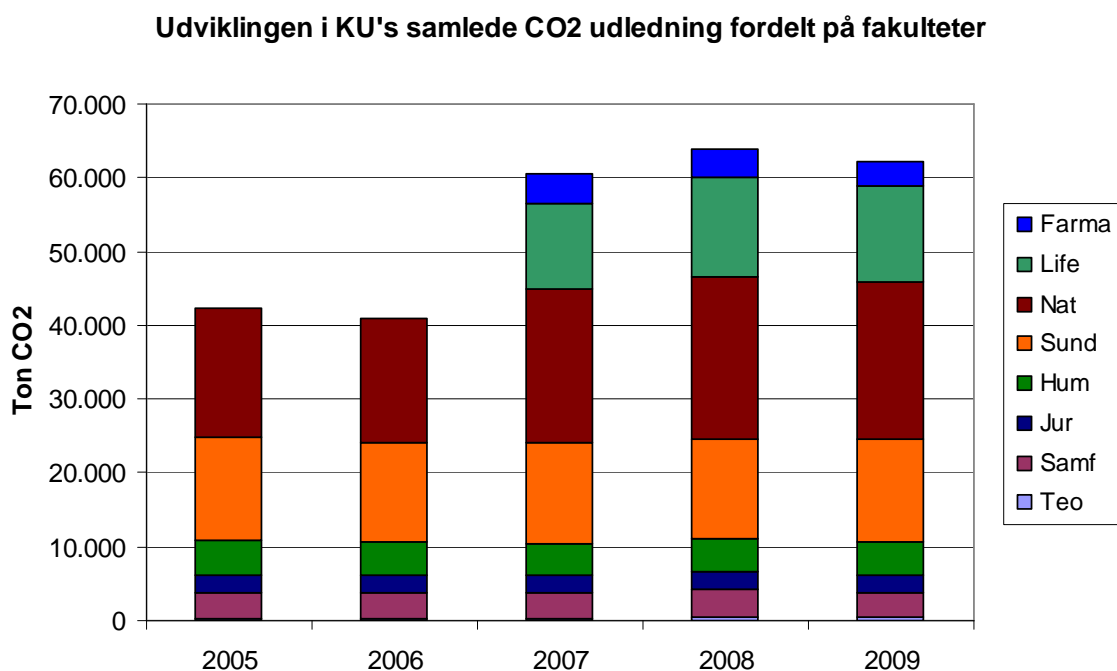
Figur 12 Udvikling i KU's varmekonsumtion pr opvarmet bruttoareal.

CO₂-emissioner

Opgørelsen af KU's CO₂-emissioner sker på baggrund af KU's samlede direkte energiforbrug. Dette omfatter: el, fjernvarme, olie og gas, samt energiforbrug ved transport herunder også nationale og internationale rejser.

Transport i KU-regi består af de ansattes transportforbrug i forbindelse med møder og konferencer, dvs. tjenesterejser. I forhold til CO₂-udledningen er det langt overvejende flyrejserne som tæller.

De samlede emissioner af CO₂ som energiforbruget giver anledning til, vises i figuren herunder.



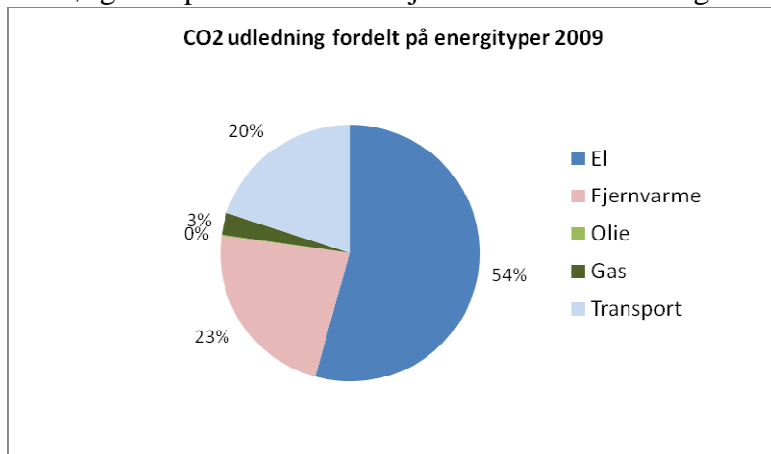
Figur 13 Udviklingen i KU's CO₂-emissioner (inkl. transport) fordelt på fakulteter.

Fra 2008 til 2009 er der sket et fald i KU's samlede CO₂ udledning på 2,4% fra 63.755 ton CO₂ til 62.247 ton CO₂ i 2009. Farma er faldet mest med 9%, mens Samf og Jur begge er faldet med knapt 7%. Modsat er Sund steget med knapt 3%.

Ton CO2 udledning	2008	2009	%- ændring
Teo	383	360	↓ 5,7
Samf	3.772	3.537	↓ 6,2
Jur	2.457	2.289	↓ 6,8
Hum	4.487	4.519	↑ 0,7
Sund	13.574	13.957	↑ 2,8
Nat	21.817	21.184	↓ 2,9
Life	13.523	12.978	↓ 4,0
Farma	3.762	3.423	↓ 9,0
KU samlet	63.775	62.247	↓ 2,4

Tabel 7 Ændringer i CO₂ udledning for fakulteterne

Transport bidraget er samlet set steget med 6% fra 11.683 ton CO₂ i 2008 til 12.394 ton CO₂ i 2009. KU's væsentligste CO₂ udledning sker igennem elforbruget med 54%. På de efterfølgende pladser kommer fjernvarme med 23% og transport med 20%.



Figur 14 Fordeling af CO₂-emissioner fra KU fordelt på kilder for 2009

Samlet giver KU anledning til emission af lidt over 62.000 ton CO₂ i 2009. Det svarer til udledningen fra ca. 10.300 danskeres samlede årlige emissioner i forbindelse med husholdning og transport.

KU køber el og varme igennem forsyningselskaberne. Nøgletal for emission ved produktion af el og varme [g CO₂ / kWh] ændrer sig en smule fra år til år. Det afhænger bl.a. af andelen af vedvarende energi som indgår i det aktuelle år. Herigennem påvirkes også størrelsen af KU's CO₂-emissioner. For at få et mere reelt billede af effekten af KU's egne tiltag, benyttes et rullende gennemsnit over de seneste 3 år for CO₂-faktoren (se detaljer under metode i bilag 3).

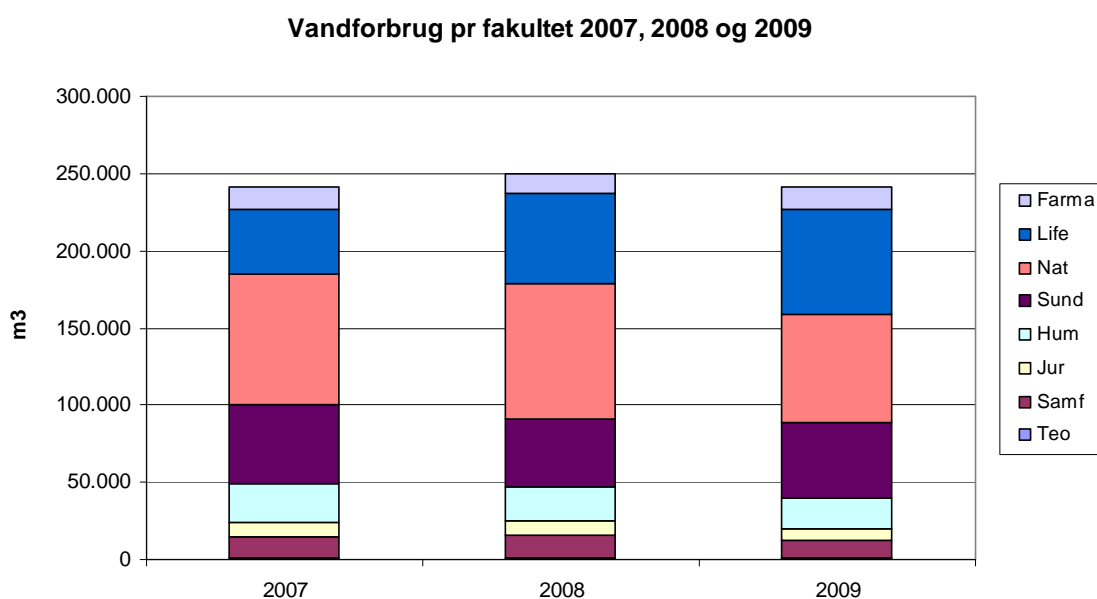
Ton CO₂ pr energitype	2008	2009	%-ændring
El	35.877	33.852	↓ 5,6%
Fjernvarme	14.511	14.188	↓ 2,2%
Olie	100	101	↑ 1,3%
Gas	1.603	1.712	↑ 6,8%
Transport	11.683	12.394	↑ 6,1%

Tabel 8 Ændring i CO₂ emission pr energitype

Vandforbrug

KU har ikke opstillet kvantitative mål for reduktion af vandforbruget, men der gennemføres løbende en indsats for at reducere forbruget.

KU's årlige vandforbrug fordelt på fakulteter er præsenteret i figuren herunder.



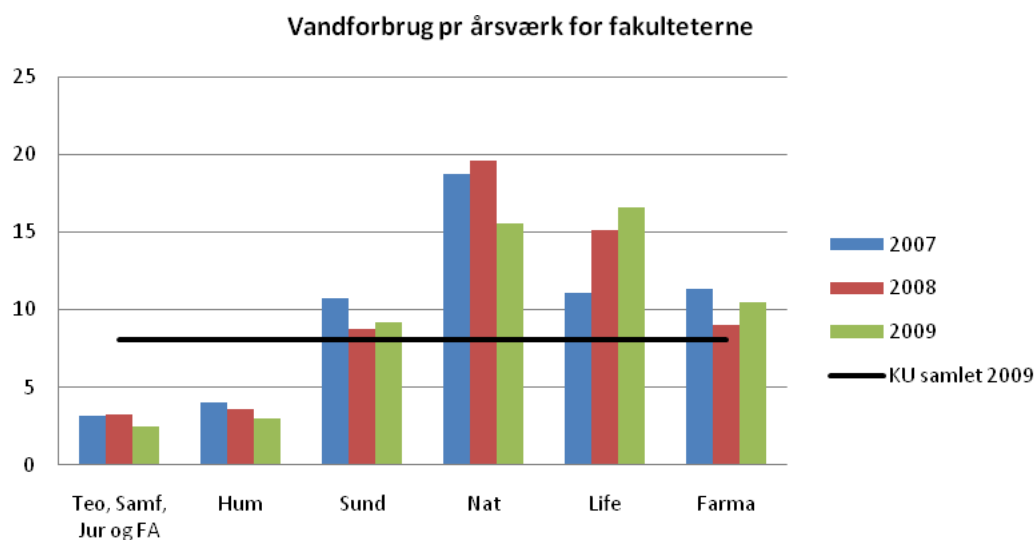
Figur 15 Årligt vandforbrug for KU for 2007-2009 fordelt på fakulteter.

KU's vandforbrug er faldet med 3,3% fra 249.603 m³ i 2008 til 241.503 m³ i 2009, og er således tilbage på 2007 niveau. Nat og Teo/Samf/Jur har hver reduceret deres forbrug med ca. 20%, hvorimod Life og Farma er steget med knapt 18%. Stigningen for Life skyldes bl.a. en måler fejl i 2008, hvor forbruget blev sat noget lavere end det reelle forbrug. Nat har stadig det højeste forbrug på 69.968 m³. Faldet på Nat skyldes bl.a. fraflytninger, men også normalisering af vandforbruget efter bygningen af Green Lighthouse.

Vandforbruget for 2008 er opjusteret med ca. 12.000 m³ i forhold til regnskabet for 2008. Dette skyldes at Life har fået forbedret datagrundlag med data for et bygningsområde som ikke tidligere var med i opgørelsen.

Først fra 2007 har fakulteterne indberettet målerbaserede data, derfor indeholder grafen kun data fra 2007, 2008 og 2009.

Sammenlignes vandforbruget pr. årsværk er der, som på energiområdet, stor forskel på de våde og de tørre fakulteter – omkring en faktor 5.



Figur 16 Vandforbrug pr. årsværk mod gennemsnittet for KU.

Life har det højeste vandforbrug pr årsværk på $16,5 \text{ m}^3$. Nat ligger også højt med $15,5 \text{ m}^3$, men har opnået et fald på 20% fra 2008. De tørre fakulteter ligger på ca. 3 m^3 , det er et svagt fald i forhold til tidligere år.

KU's gennemsnitlige vandforbrug pr årsværk er faldet fra $8,867 \text{ m}^3$ i 2008 til $8,051 \text{ m}^3$ i 2009, et fald på 7,2%.

Affald

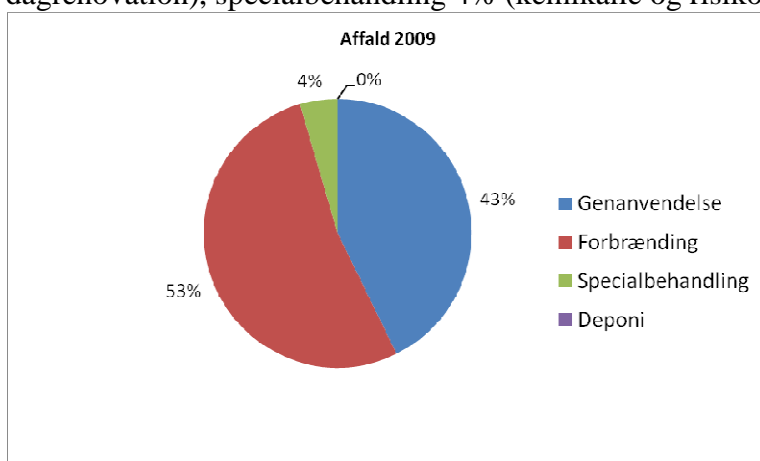
I et bæredygtighedsperspektiv er det ønskværdigt at reducere affaldsmængderne, da der er mange miljøbelastninger og væsentligt energiforbrug forbundet med produktion, forbrug og bortskaffelse af produkter.

Fremadrettet vil KU styrke indsatsen på affaldsområdet. Datakvaliteten vil blive forbedret ved at samtlige fakulteter ved årsskiftet er overgået til samme transportør.

Affaldsopgørelser og nøgleindikatorer vil blive gennemgået hvert kvartal for at finde fejl og områder hvor der er behov for en forstærket indsats og en bedre affaldssortering.

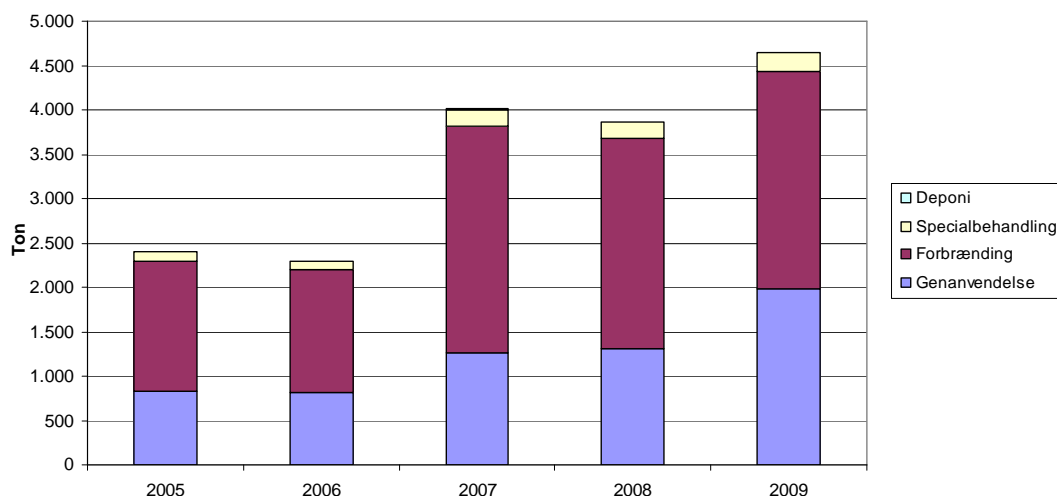
Behandlingsformer

KU's affald sendes til 4 forskellige affaldsbehandling: Genanvendelse 43 % (typisk pap, papir, jern og elektroniskrot, men også kompost/haveaffald), forbrænding 53% (typisk dagrenovation), specialbehandling 4% (kemikalie og risikoaffald) og deponi (< 0,5%).



Figur 17 Fordelingen af behandlingsformer for affald 2009

Samlede affaldsmængder fordelt på behandlingsformer 2005-2009



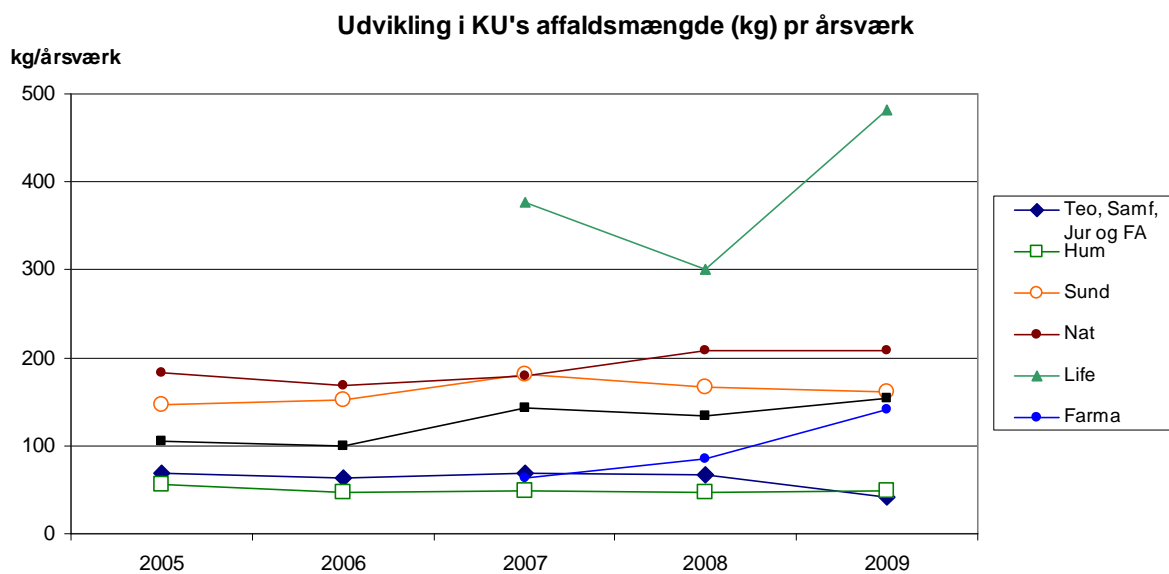
Figur 18 Vægtmæssig fordeling af affaldet fra KU på forskellige affaldstyper.

Figur 18 viser fordelingen mellem de 4 behandlingsformer målt i ton. Fra 2008 til 2009 er den samlede affaldsmængde steget med 20%, fra 3868 ton til 4642 ton. En forøgelse på ca. 775 ton, der primært skyldes fraflytninger og oprydning på flere fakulteter, men også Life har registreret 500 ton dyregødning til kompost mod kun 50 ton i 2008.

Hum har fordoblet sin papirfraktion i 2009, dette skyldes en større oprydning af kælderrum i forbindelse med en fraflytning. Farma har fordoblet sin dagrenovationsfraktion, hvilket også skyldes fraflytninger og inventaroprydning.

Knap 43% af KU's affald genanvendes, hvilket er en stigning på 52% fra 2008, fra 1.303 ton til 1.985 ton. Dette skyldes primært øgede mængder dyregødning som komposteres og genanvendes som gødning. Fraktioner til genanvendelse omfatter herudover; papir og pap, haveaffald, byggeaffald, elektronikaffald samt jern og metal.

Affald til specialbehandling er steget med knapt 10%, fra 191 ton i 2008 til 210 ton i 2009. Det er primært andelen af kemikalieaffald der er steget fra 59 ton til 76 ton, og Sund og Farma er de største bidragsydere. Særligt kemikalieaffaldet er det ønskværdigt at reducere, da det miljømæssigt er problematisk, og det er herudover meget dyrt at behandle og bortskaffe.



Figur 19 Udvikling i affaldsmængden (kg) pr. årsværk for fakulteterne og KU samlet.

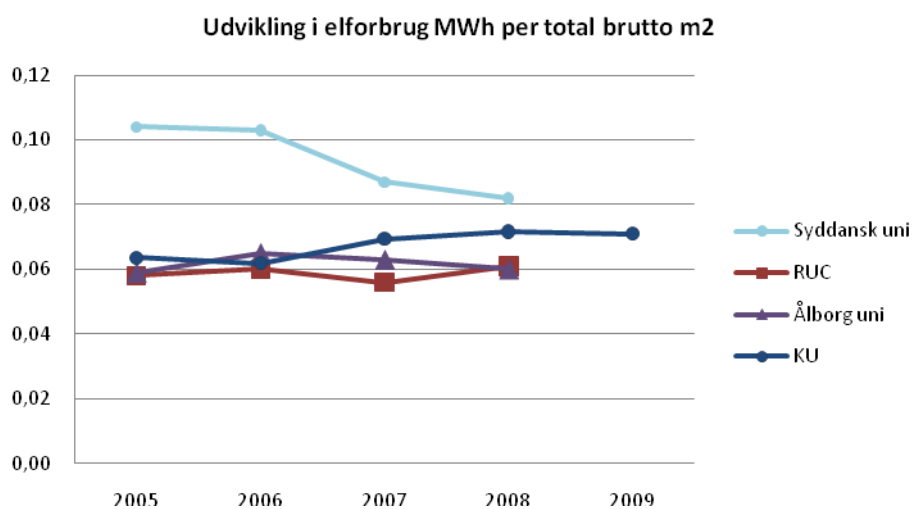
Life ligger markant høje i forhold til de øvrige fakulteter med en affaldsmængde på 481 kg pr årsværk. Nat og Sund ligger på henholdsvis 207 kg pr. årsværk og 161 kg pr. årsværk. Teo/Samf/Jur ligger bedst som det mindst affaldsproducerende fakultet med 42 kg pr årsværk. Farma er også steget i affaldsmængden fra 85 kg/årsværk i 2008 til 141 kg/årsværk i 2009, svarende til 66%. KU samlet set har en gennemsnitlig affaldsproduktion på 154 kg pr. årsværk.

Det skal bemærkes, at affaldsdata fra Life og Farma er omfattet af en vis usikkerhed. For 2010 og frem vil hele KU have samme affaldstransportør og dette vil give ensartede og mere pålidelige data for affaldsmængderne. Dermed skulle det fremadrettet være bedre mulighed for at sammenligne fakulteterne.

Ekstern benchmarking

Elforbrug sammenlignet med andre danske universiteter

Følgende figur viser KU's elforbrug sammenlignet med RUC, Syddansk Universitet og Ålborg Universitet (som det fremgår, er data for de øvrige universiteter endnu ikke tilgængelige for 2009).

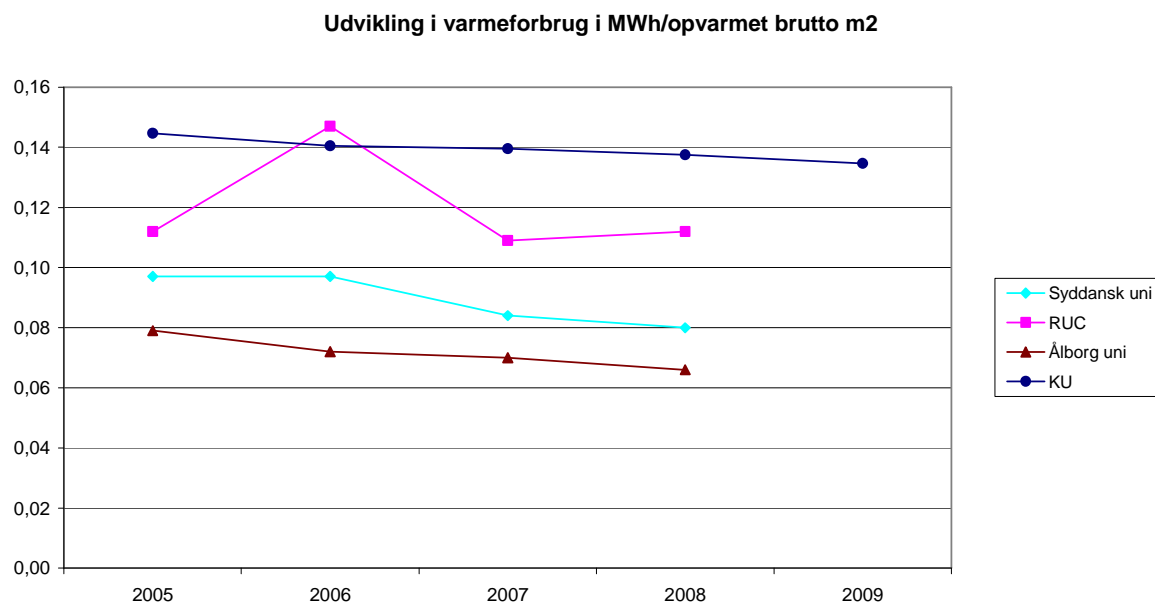


Figur 20 Elforbrug i MWh/total m² for KU, RUC, Syddansk Universitet samt Ålborg Universitet.

Det ses af figuren, at KU ligger midt imellem RUC/Ålborg Universitet og Syddansk universitet. Både KU og Syddansk Universitet har dog forholdsmæssigt større andele våde laboratorier end de øvrige universiteter.

Varmeforbrug sammenlignet med andre danske universiteter

Følgende figur viser KU's varmekonsum sammenlignet med RUC, Syddansk Universitet og Ålborg Universitet.



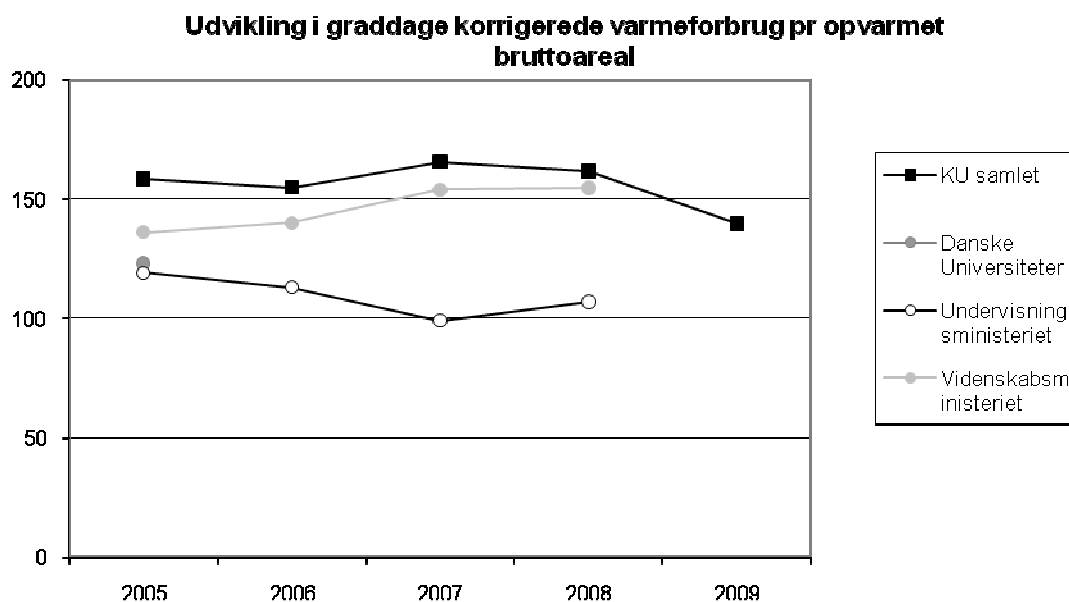
Figur 21 Udvikling i varmekonsum pr. m² for KU, RUC, Syddansk og Ålborg Uuniversiteter

På figur 21, der sammenligner universiteternes varmekonsum, ses det tydeligt, at KU ligger en del over de andre. Det skyldes især KU's høje andel af våde forskningsområder. Det nødvendige høje luftskifte - især via de mange stinkskebe - medfører også varmekonsum til opvarmning af den kolde erstatningsluft. Derudover er KU karakteriseret ved et stort antal bygninger fordelt i de 4 campusområder, samt at særligt Indre By Campus er karakteriseret ved meget gamle bygninger.

Varmeforbrug sammenlignet med ministerier

KU's varmekorrigerede varmepræstation pr. areal i 2009 ligger på 136 kWh/m², hvilket er et fald på ca. 15% fra 2008. Undervisningsministeriet og Videnskabsministeriet har ikke offentliggjort data for 2009.

KU's forholdsmæssigt høje niveau kan tilskrives den store andel våde laboratorier.

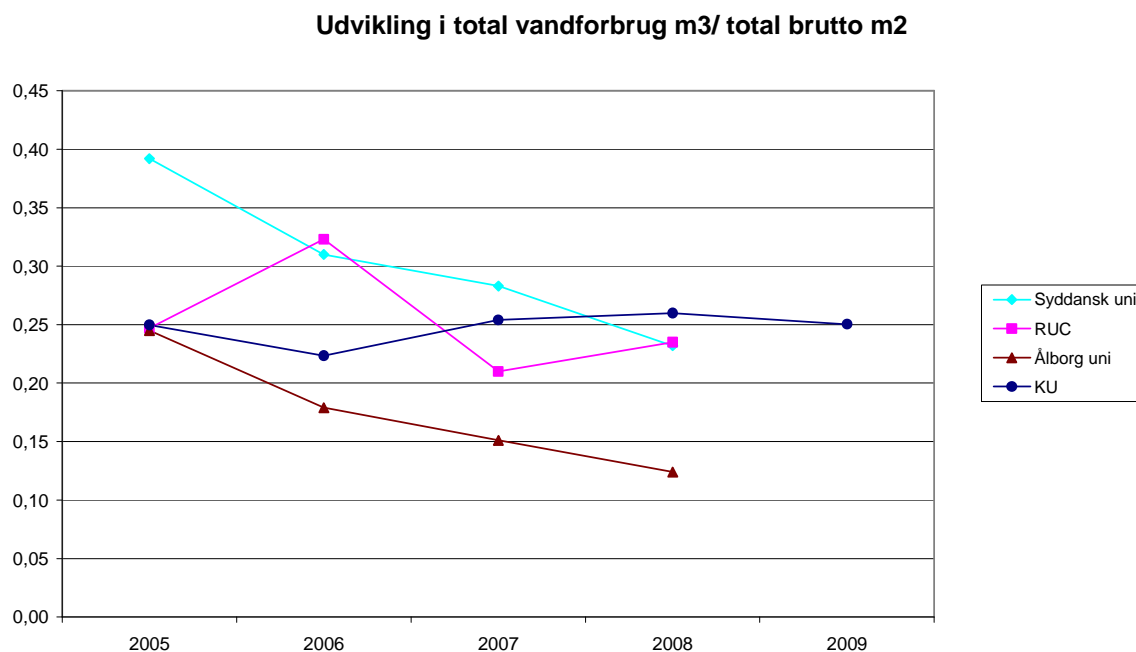


Figur 22 Udviklingen i graddagekorrigeret varmekorrigeret varmepræstation pr. opvarmet bruttoareal for KU, for danske universiteter og for institutioner under henholdsvis Undervisningsministeriet og Videnskabsministeriet.

Københavns Universitet tæller selv med i tallet for Videnskabsministeriet sammen med i alt 42 andre institutioner (se evt. uddybning i bilag 2).

Vandforbrug sammenlignet med andre danske universiteter

Følgende figur viser KU's samlede vandforbrug sammenlignet med RUC, Syddansk Universitet og Ålborg Universitet.



Figur 23 Udviklingen i vandforbrug pr. m² for KU, RUC, Syddansk og Ålborg universiteter

I figur 23 ses sammenligning af vandforbruget på de danske universiteter. Det ses, at den generelle tendens for vandforbrug er nedadgående for alle universiteter - dog ikke for KU i perioden 2006-2007, hvilket både kan forklares med tilgangen af Life og Farma, men også at Nat har øget sit forbrug væsentligt. Fra 2007 og frem har KU stabiliseret sit vandforbrug pr m², mens de andre universiteter viser et stadigt fald i forbruget. KU må dog forventes at ligge højere da de våde fakulteter bruger ca. 4 gange så meget vand pr. årsværk som de tørre fakulteter og KU besidder omkring halvdelen af alle våde laboratorier på de danske universiteter.

Bilag

Bilag 1 Væsentlige ændringer på bygningsniveau

Elforbrug

Stigningen på Sund, skyldes primært ændringer på Panum, opstart af The Novo Nordisk Foundation Center for Protein Research (CPR) etage 1+2+3 i bygning 4 + 6 (juni 2009). Opstart/ibrugtagelse af ny kantine (marts 2009), opstart/ibrugtagelse af nyt IT-servercenter (bygn. 12). Ændrede driftstider (konstant drift) på ventilationsanlæg pga. manglende udsugning fra kemikalie-skabe på Tandlægeskolen (jan. 2009) samt problemer med indregulering/indstilling af ny loftbelysning over tandlægestole samt udskiftning af el-tavler. Men også for bygningen på Nørre Alle er det samlede forbrug steget ca. 60 % i forhold til budget 2009. Årsagen til denne kraftige stigning skyldes bl.a. følgende, forbruget har været højt i jan.-apr. 2009 pga. forsyning til skurby (med el-varme). Nørre Alle 4-6, etage 1 er delvis udlejet til børnehaven, de øvrige etager benyttes ikke.

Nat har de senere år haft flere forhold der har indflydelse på energiforbruget. Opførelse og ibrugtagning af Biocenteret har været en væsentlig årsag til forøgelse af energiforbruget både hvad angår el, varme og gas. Forbedret energistyring, samt en række projekter har dog betydet, at Biocenteret har opnået et fald i elforbrug på 2,8 % fra '08 til '09, samt en væsentlig reduktion på 16 % i naturgasforbruget til brug for befugtere til dyrestaldene.

Diverse fortætninger med efterfølgende ind- / udflytning af nye årsværk og laboratorier på Biologisk Institut (Proteinlab.) og Geologisk Museum (Stars and Planets) samt ikke mindst på HCØ har dog betydet væsentlige ændringer (forøgelser) i energiforbruget for disse bygningsanlæg.

Samtidig har flere byggesager påvirket energiforbruget. Det drejer sig om:

- Opførelse af Green Lighthouse
- GMO ombygning på AKB
- Ombygning af maskinhall til klimaudstilling
- Ombygning af Geologisk Museum til Stars and Planet.

Ibrugtagning af Maskinhallen til Klimaudstillingen har betydet en forøgelse af varmekonsumet, idet maskinhallen er uisoleret, og iflg. Ibrugtagningstilladelsen kun må opvarmes til højst 5°C. Brugsmønsteret for Maskinhallen har vist sig at være mere energikrævende med periodevis opvarmning til 21°C.

Bilag 2 Nøgletal for andre institutioner

Det har været muligt, at finde nøgletal for andre institutioner for forbrug / CO₂ per m², mens nøgletal fra andre institutioner ikke findes per årsværk. Baggrunden og pålideligheden af de anvendte nøgletal er i det følgende kort beskrevet.

Danske universiteter og andre højere læreanstalter

Pålidelighed

Nøgletal for gennemsnitlige el-, varmemeforbrug og dertil hørende CO₂-emissioner per areal for danske universiteter og andre højere læreanstalter er anvendt til benchmarking. Tallene er fundet i de såkaldte ELO-nøgletals-rapporter¹, som er baseret på energimærker for bygninger. Da energimærker er udarbejdet af autoriserede energikonsulenter, vurderes nøgletallene dermed at have en vis pålidelighed.

Sammenlignelighed

Grundet fortrolighedshensyn er det ikke muligt at få oplyst, hvilke universiteter/læreanstalter der er inkluderet i opgørelserne. Dermed er det svært at vurdere, hvorvidt den gennemsnitlige sammensætning af aktiviteter i opgørelserne kan sammenlignes med sammensætningen på KU; dvs. hvorvidt der er nogenlunde samme fordeling mellem "tørre" og "våde" aktiviteter (laboratorieaktiviteter) osv. Dog kan det ses, at nøgletallene spænder over et betydeligt volumen, da det samlede opvarmede bruttoareal omfattet af nøgletallet er ca. 5.150.000 m² (i 2004), dvs. omtrent en faktor 10 større end det opvarmede bruttoareal for KU (estimeret til ca. 640.000 m² i 2006 og 843.849 m² i 2008 inkl. Life og Farma).

Undervisningsministeriet og Videnskabsministeriet

For at give et bredere fundament for sammenligning er nøgletal for danske statslige institutioner også anvendt. For at opnå størst sammenlignelighed med KU er gennemsnitsnøgletal for institutioner under henholdsvis Undervisningsministeriet og Videnskabsministeriet (Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Samfund) anvendt.

Sammenlignelighed

En stor del af institutionerne under Undervisningsministeriet udgøres i høj grad af seminarer, højskoler, handelsskoler/købmandsskoler, tekniske skoler og ingeniørhøjskoler, dvs. områder hvis anvendelse af laboratorier er meget knap; også ofte omtalt som "tørre områder". I modsætning hertil har KU en høj grad af laboratorieanvendelse, såkaldte "våde områder", hvilket alt andet lige medfører højere energiforbrug og CO₂-emissioner. Nøgletal for institutioner under Undervisningsministeriet er dermed ikke helt sammenlignelige med tal for KU.

Videnskabsministeriet derimod omfatter forsøgsstationer, laboratorier, forsøgscentre samt andre større danske universiteter med formodede laboratorieaktiviteter: Århus Universitet,

¹ ELO: Energiledelsesordningen. Denne er siden erstattet af EMO: Energimærkningsordningen. Nøgletalsrapporter er offentligt tilgængelige på: <http://elo.femsek.dk/>

Syddansk Universitet, Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og Roskilde Universitetscenter. Nøgletal for Videnskabsministeriet omfatter dermed i høj grad "våde områder" og vurderes derfor at være bedre sammenlignelige med tal for KU. En liste over, hvilke institutioner der er inkluderet i nøgletallene, er angivet i Appendiks. Efter gennemgang af listen over uddannelsesinstitutioner er Syddansk universitet, Roskilde universitet (RUC) samt Ålborg universitet blevet udvalgt til sammenligningsgrundlag. Disse universiteter er valgt grundet deres størrelse og lighed i sammensætning af fag. Herved repræsenteres både "tør" og "våd" områder. DTU er ikke med, da det er uklart hvilke institutter der er med deres opsplittede opgørelse.

Pålidelighed

Nøgletallene er baseret på institutionernes indberetninger til EIS-sekretariatet² (EIS: Energi I Staten) foretaget som en del af deres forpligtelser i henhold til cirkulæret om energieffektivisering i staten. Da nøgletallene baserer sig på institutionernes egne indberetninger, er disse nøgletal mindre pålidelige end dem for danske universiteter - særligt eftersom det i mange tilfælde ikke er klart, hvorvidt der er indberettet faktiske varmekorrigerede eller graddagekorrigerede varmekorrigerede arealer eller bruttoarealer eller opvarmede bruttoarealer osv.

² Kilde for nøgletal: Energistyrelsen, 2007: "Der er stadig styr på energien", <http://87.54.37.121/eis/login.aspx>.

Bilag 3 Metode

Energi og CO₂ målsætninger

Life og Farma med i målsætningerne

Pr. 1. januar 2007 er Life og Farma blevet den del af KU, og målsætningen om en 20% reduktion af henholdsvis energi og CO₂-emissioner kommer også til at omfatte disse fakulteter. For Life og Farma er data-registreringer fra 2007, således basisår for disse to fakulteter.

Ved beregning af baseline 2006 for det samlede "nye KU" (inkl. Life og Farma), benyttes data fra 2006 for "gamle KU" sammenlagt med 2007 data fra Life og Farma. For 2006 blev der produceret 23.041 årsværker på "gamle KU", til dette er lagt 5.058 årsværker fra Life og Farma 2007. Total antal årsværker til beregningen af målsætningen er 28.099. Tilsvarende er data for MWh og CO₂ beregnet, varmeandelen i energiforbruget og CO₂ beregningen er begge graddagekorrigeret og indeholder desuden olie og naturgasforbrug.

Årsværk

Antallet af årsværk fra 2003 til 2005 er hentet i Københavns Universitets årbøger 2003-2005 (tilgængelige på internettet), mens data for 2006 til 2009 er oplyst af Koncern Økonomi (fællesadministrationen på KU).

Ved beregning af KU's baseline 2006 er der benyttet årsværk data for Life og Farma for 2007.

Bygningsarealer

Bygningsarealer er anvendt til beregningen af elforbrug, varmekonsum og CO₂-emissioner per areal.

I danske nøgletal for varmekonsum og CO₂-udledning per areal tages udgangspunkt i det opvarmede bruttoareal, dvs. inklusive konstruktionsarealer. For at kunne foretage en sammenligning er tilsvarende nøgletal for KU beregnet. Eftersom opgørelser af det opvarmede bruttoareal ($A_{opv,brutto}$) imidlertid ikke er registreret for KU, er dette areal estimeret ud fra bruttoarealet (A_{brutto}), nettoarealet (A_{netto}) og det opvarmede nettoareal ($A_{opv,netto}$) for det givne fakultet:

$$A_{opv,brutto} = A_{opv,netto} \cdot \frac{A_{brutto}}{A_{netto}}$$

I estimeringen antages det, at forholdet mellem det opvarmede bruttoareal og det opvarmede nettoareal er det samme som forholdet mellem det samlede bruttoareal og det samlede nettoareal. Sagt med andre ord antages det, at den gennemsnitlige andel som ydermurene udgør af bygningsarealet er den samme, uanset om der ses på det samlede bruttoareal eller det opvarmede bruttoareal.

Der er p.t. ikke tilgængelige energidata for samtlige af KU's bygninger, dette gælder dog primært Nat's feltstationer, som udgør en ubetydelig del. For at opnå retvisende nøgletal er der i nøgletalsberegningerne derfor kun anvendt data for de arealer, for hvilke energidata er tilgængelige.

El- og varmekonsum

Varmeforbruget er graddage-korrigeret, med henblik på at fjerne effekten af klimamæssige variationer fra år til år. Dermed bliver det muligt at foretage nøgletalssammenligning på tværs af forskellige år. Samme graddagekorrigering er anvendt i KU's energihandlingsplan. Ved fremtidig sammenligning med nøgletal for IARU-medlemmer kan det overvejes om der skal anvendes direkte målte varmekonsum.

Antallet af graddage i en periode bestemmes ud fra de enkelte døgns middeltemperaturer udendørs i skyggen. Alle middeltemperaturer på 17°C og derover tæller ikke graddage, mens et døgn med en udemiddeltemperatur på 16°C tæller 1 graddag, på 15°C tæller 2 graddage osv. Normalåret er bestemt som gennemsnittet af graddage for perioden 1975-1985. Antallet af graddage i en periode bestemmes ud fra de enkelte døgns middeltemperaturer udendørs i skyggen. Alle middeltemperaturer på 17°C og derover tæller ikke graddage, mens et døgn med en udemiddeltemperatur på 16°C tæller 1 graddag, på 15°C tæller 2 graddage osv. Normalåret er bestemt som gennemsnittet af graddage for perioden 1975-1985.

CO₂-emissioner

Emissionsfaktorer

Opgørelsen af CO₂-emissioner fra el og varme er baseret på de faktiske el- og varmekonsum samt CO₂-emissionsfaktorer.

Stort set hele opvarmningsbehovet for KU dækkes af fjernvarme leveret af Københavns Energi (KE). Til beregning af CO₂-udledningen forbundet med fjernvarmekonsumet er emissionsfaktorer i KE's miljødeklaration anvendt. Blot en forsvindende del af KU's opvarmningsbehov dækkes af olie- og naturgasfyring på universitetet og er derfor ikke medtaget i CO₂-regnskabet. Elektricitet er ikke som varme afhængig af den lokale forsyning, men bliver hentet fra det nationale el-net³.

Fordelingsmetode

I Danmark er en stor del af el- og fjernvarmeproduktionen produceret på kraftvarmeanlæg, hvor der sker en samproduktion af el og varme. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på hvilken metodik, der ligger bag de anvendte CO₂-emissionsfaktorer til fordeling af emissionerne mellem varme og el. For at dække det fulde CO₂-bidrag fra KU's el og fjernvarmekonsum, skal der anvendes emissionsfaktorer med samme fordelingsnøgle. For fjernvarmen leveret af Københavns Energi (KE) angives miljødeklarationen alene ud fra den såkaldte 200 % metode⁴. For KU's fjernvarmekonsum⁵ kan der dermed alene anvendes emissionsfaktorer svarende til denne fordelingsnøgle. Dermed skal der også for elforbruget anvendes CO₂-emissionsfaktorer ud fra 200 % metoden.

³ I dag er det danske el-net dog opdelt i Øst- og Vestdanmark, men med etableringen af Storebæltskablet i 2010, vil der fremover blive et sammenhængende dansk elsystem.

<http://www.energinet.dk/da/menu/Klima+og+milj%c3%b8/Milj%c3%b8deklarationer+for+el/Milj%c3%b8deklarationer+for+el.htm>

⁴ Metoden svarer til en antaget varmekoefficient på 200 % for kraftvarmeanlæg. En illustration af metoden kan findes på <http://www.miljorapport2006.dk/composite-320.htm>

⁵ <http://www.ke.dk/portal/pls/portal/docs/618010.PDF>

Anvendte faktorer

Ved sammenligning med danske CO₂-nøgletal er det sikret, at nøgletallene er baseret på de samme CO₂-emissionsfaktorer for elforbrug som anvendt for KU. I opgørelsen af danske CO₂-nøgletal i ELO-nøgletalsrapporter og EIS-indberetninger er der konsensus omkring at anvende Energistyrelsens emissionsfaktorer fra Energistatistikken. Disse er samtidig baseret på 200 % metoden og kan dermed anvendes sammen med emissionsfaktorerne for KE's fjernvarme og dermed vise et samlet billede af CO₂-emissionen. Faktoren for fjernvarme og el er dannet ved et rullende gennemsnit over 3 år, for at effekten af KU's energibesparelsetiltag bliver mere uafhængige af selve faktoren. Faktoren ændrer sig nemlig bla. i forhold til fx hvor meget vindkraft, der er produceret eller hvor meget vandkraft der er købt i Sverige.

Det kan bemærkes, at CO₂-udledningen per kWh el er ca. en faktor 4 større end CO₂-emissionsfaktoren per kWh fjernvarme fra KE. Alt andet lige bevirker dette, at elforbruget får en større vægt i CO₂-regnskabet i forhold til varmekonsumet.

	Enhed	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Fjernvarme fra KE*	g CO ₂ /kWh fjernvarme	134	134	134	134	134	136	138	134	134***
Dansk elsalg**	g CO ₂ /kWh el	618	608	591	562	540	530	536	521	494

* Gennemsnitlig emissionsfaktor for fjernvarmevand- og damp ud fra antaget ligelig fordeling (beskedne forskelle i emissionsfaktoren for de to fjernvarmeformer).
** Kilde: Energistyrelsens, 2007: Energistatistik 2007 ("Danske Energinøgletal"). Fra og med 2008 benyttes data fra Energinet.dk (Øst-Danmark). Fra 2001 og frem er benyttet et rullende gennemsnit over 3 år.
*** 2008 data.

Tabel 4: CO₂-emissionsfaktorer for KU's el- og fjernvarmekonsum, baseret på 200 % fordelingsmetoden

Transport

Datagrundlag

KU's transportforbrug består af taxi, bilkørsel, tog og flyrejser. Det er alene muligt at få oplyst de samlede udgifter til forskellige transportrelaterede poster såsom "Tjenesterejser, befordring", "Ekskursioner, kilometerpenge" og "Brændstof - varevogn". CO₂-emissionerne fra transport er derfor estimeret ud fra brændselspriser og CO₂-emissionsfaktorer mv.

Antagelser

Flyrejser estimeres at udgøre den alt-dominerende transportform for KU's tjenesterejser⁶. På denne baggrund er tjenesterejser i regnskabet antaget udelukkende at bestå i flyrejser. Udgifter til flyrejser udgør ikke direkte brændselsomkostninger, da prisen på flybilletter i høj grad bestemmes ud fra markedsmæssige faktorer. For at opgøre CO₂-udslippet fra flyrejserne har det derfor været nødvendigt med et skøn over den gennemsnitlige CO₂-udledning per krone købt flyrejse. Det antages, at oplysningen om flybilletudgifter fra Københavns Universitets omfatter en blanding af indenrigs- og udenrigsflyrejser.

⁶ Ud fra kommunikation med personalet i 'ØKSE' på KU.

Der er taget udgangspunkt i en række data indsamlet til et tidligere projekt for Miljøstyrelsen "EU Emission Trading System og konsekvenserne for dansk luftfart". I dette projekt blev rejsedata indhentet fra SAS for alle SAS-ruter ud af Københavns Lufthavn Kastrup (ruter⁷, antal passagerer, antal afgang mv.). Dernæst er følgende oplysninger indhentet via opslag på SAS' hjemmeside: ruternes distancer, flytyper, CO₂ per rute, CO₂ per passager og CO₂ per km). Biletprisen på de enkelte ruter er estimeret ud fra data fra VIA Travel Data herfra skønnes at være rimeligt repræsentative.

Beregning

Da det er returrejseudgifter, der er tale om i Københavns Universitets rejseregnskaber, så omregnes hver rute til totale antal person-km på denne rute for returrejser (antal passagerer på ruten * distancen på ruten *2). Dernæst kan den totale CO₂-udledning fra returrejser beregnes for hver rute (kg CO₂/år).

På baggrund af returbilletpriserne for hver rute (fra VIA Travel 2006) kan den samlede billetudgift for hver rute beregnes (antal passager på ruten * returbilletprisen). For hver rute beregnes dermed:

$$\frac{\text{kg CO}_2 \text{ per år}}{\text{returbilletudgifter i kr. per år}}$$

Der er beregnet et vægtet gennemsnit af de 73 ruters CO₂-udledning per returbilletudgift. Der vægtes med rutens andel af de samlede person-km, idet der så tages højde for, at de lange ruter har stor CO₂-udledning på grund af turens længde⁸. En vægning alene med passagerantallet på ruten ville ikke tage højde for rutens længde og dermed de større samlede udledninger fra en langdistance flyvning.

Estimat og pålidelighed

Med disse forudsætninger fås et vægtet gennemsnit på 147 gram CO₂ per kr. flybilletudgift – herunder forudsat at flyrejsemønstret hos Københavns Universitet svarer til gennemsnittet af samtlige SAS' indenrigs- og udenrigsflyvninger til og fra København i 2005.

På denne baggrund vurderes estimatet på 147 gram CO₂ per krone at være rimeligt til anvendelse i det grønne regnskab for KU.

Vandforbrug

Opgørelsen af KU's vandforbrug er baseret på indberettede målinger for 2007 til 2009 fra de enkelte fakulteter.

⁷ Der er tale om 73 ruter (indenrigs- og udenrigs).

⁸ Det er ikke fordi lang-distance flyvningerne er mindre energieffektive. CO₂ udledningen (kg/pkm) er faktisk lavere for langdistance-ruterne, da en stor andel af turen foregår i optimale flyvehøjde. På indenrigsruterne er CO₂-udledningen lavere per person-km, fordi de energitunge starter og landinger udgør en stor del af det samlede antal flyve-km.

Tal for tidligere år er estimeret ud fra oplyste vandudgifter og vandomkostninger og var derfor forbundet med nogen usikkerhed

Affald

Data for affaldsmængder fra KU er baseret på opgørelser fra affaldstransportørerne for KU.

Fordelingen af affaldsfraktionerne på forskellige håndteringsformer (genanvendelse/genbrug, forbrænding med energiudnyttelse og deponering) er opgjort for fakulteterne pr år.

Håndtering

Miljøpåvirkningen fra affaldsproduktion afhænger i høj grad af, hvordan denne håndteres i affaldssystemet. I Danmark genanvendes en stor del af affaldet såsom papir, pap og glas, og det meste af det, der ikke egner sig til genanvendelse, nyttiggøres ved forbrænding under produktion af el og varme. En beskednen restfraktion, som hverken egner sig til genanvendelse eller forbrænding, bliver deponeret på lossepladser.

Affaldsfraktion	Håndtering*
Diverse ikke brandbart	80 % genanvendelse/20 % deponering
Pap	Genanvendelse
Papir	Genanvendelse
Blandet pap og papir	Genanvendelse
Planglas	98-100 % genanvendelse/0-2 % deponering
Flasker	Genbrug/genanvendelse (efter knusning)
Haveaffald	Genanvendelse (som kompost)
Jern og metal	Genanvendelse
Byggeaffald	80-85 % genanvendelse/15-20 % deponering
Andet genanvendeligt til sortering	80-85 % genanvendelse/15-20 % deponering
Træ	99 % forbrænding/1 % deponi (trykimprægneret træ)
Elektronisk affald	50 % genanvendelse (printkort mv.)/50 % knust, deponeret
Dagrenovation/Diverse Brandbart	Forbrænding
Lysstofrør	98 % genanvendelse/2 % deponering (kviksølv)
Sygehusaffald/Biologisk Affald	Forbrænding (specialforbrænding)
Kemikalieaffald	Forbrænding (specialforbrænding)

* Kilde: Morten Søndergaard, Henrik Tofteng, 14. januar 2008.

Tabel 5 Gennemsnitlig håndtering af affaldsfraktionerne fra KU

