

Munksøgårds grønne regnskab 2001-2007



Indholdsfortegnelse:

1. INDLEDNING	3
LÆSEVEJLEDNING	3
BASISOPLYSNINGER	4
EN ØKOLOGISK LANDSBY	5
2. RESUME – DEN KORTE VERSION AF DET GRØNNE REGNSKAB	6
3. VARMEFORBRUG	11
BESKRIVELSE AF FORHOLD	11
UDVIKLINGSTENDENSER 2001-2007	12
MÅLSÆTNINGER	14
GODE RÅD, TIPS OG IDEER AF BETYDNING FOR RUMVARMEFORBRUGET	15
RESSOURCER BRUGT TIL AT PRODUCERE VARMEN	15
MÅL OG MULIGE TILTAG:	16
PARTIKELFORURENING VED BRÆNDEFYRING	16
4. ELFORBRUG	19
BESKRIVELSE AF FORHOLD	19
MILJØDATA 2001-2007	19
HVOR MEGET ELEKTRICITET BRUGER VI?	19
MÅLSÆTNINGER	21
MULIGE TILTAG FOR ELBESPARELSER OG ELPRODUKTION:	21
PRODUKTION AF STRØM FRA SOLCELLEANLÆG	22
MULIGE TILTAG FOR SOLCELLEANLÆG	22
5. VAND	23
BESKRIVELSE AF FORHOLD	23
UDVIKLINGSTENDENSER 2001-2007	23
BRUGER VI MEGET VAND?	23
HVOR BRUGES VANDET OG TIL HVAD?	25
MÅLSÆTNINGER:	25
GODE RÅD, TIPS OG IDEER AF BETYDNING FOR VANDFORBRUGET	25
OPSAMLING AF REGNVAND TIL VASKERIERNE	26
OPSAMLING AF REGNVAND TIL VANDING I NYTTEHAVERNE	26
5. SPILDEVAND	27
URIN SOM GØDNING PÅ LANDBRUGSJORD	27
RENSNING AF SPILDEVAND	27
UDLEDNING TIL HIMMELEV BÆK	28
MÅL OG MULIGE TILTAG:	29
7. AFFALD	29
8. TRANSPORT	33
AKTUELLE FORHOLD	33
CO ₂ BELASTNINGEN VED FORSKELLIGE TRANSPORTMÅDER I 2001	33
MILJØDATA 2001	34
MÅLSÆTNINGER FOR MUNKSØGÅRD	37
9. CO₂-UDSLIP	39
SAMMENLIGNING	39
CO ₂ -FODAFTRYK	39
DANMARK OG RESTEN AF VERDEN	40



1. Indledning

Dette er Munksøgårds andet grønne regnskab, som dækker 2001-2007. I dette grønne regnskab har vi lagt vægt på at beskrive udviklingstendenser i miljøbelastningen siden 2001. Det første grønne regnskab omhandlede kun 2001, og gik mere i detaljer fx i beskrivelsen af miljøbelastningens fordeling på de enkelte boliger. Opgørelsen for 2001 er ikke altid helt ens i det første og andet grønne regnskab, da der i det første regnskab er gennemført nogle korrektioner af 2001 data. Året var nemlig atypisk, idet det reelt indeholder mere en et år pga. indflytning i slutningen af 2000 samt aktiviteter for byggeperioden. Det har ikke været muligt at genskabe disse korrektioner. 2001 data er derfor det faktiske forbrug registreret ved årsskiftet i 2001, og det er derfor atypisk højt.

Det grønne regnskab er et redskab til at synliggøre den samlede bebyggelses forbrug og miljøpåvirkning. Det grønne regnskab skulle gerne være informativt og samtidig være et afsæt for diskussion af nye mål og indsatser for til stadighed at komme miljømæssig bæredygtighed nærmere.

Det grønne regnskab bliver fremlagt på Munksøgårds fællesmøde for diskussion af mulige tiltag til yderligere reduktion af miljøbelastningen.

Det grønne regnskab indeholder oplysninger om forbrug af varme, el, vand, spildevand, affaldsproduktion, transport samt CO₂-udslip¹.

Det grønne regnskab viser Munksøgård bebyggelsens basisoplysninger og forbrugstal. Basisoplysningerne anvendes til beregning af forbrug pr. kvadratmeter eller pr. person.

Regnskabet er opstillet således at anonymiteten for den enkelte er bevaret, og det er ikke muligt ud fra regnskabet at bestemme enkeltpersoners forbrug og miljøbelastning.

Læsevejledning

Det grønne er opdelt i følgende emner:

- Varme
- El
- Vand
- Spildevand
- Affald
- Transport
- CO₂-udslip

Hvert afsnit indeholder følgende tre emneområder i varierende omfang:

- Beskrivelse af aktuelle forhold. Under dette punkt redegøres der for de væsentligste tekniske installationer i relation til den pågældende miljøpåvirkning.

¹ Ved el- og varmeproduktion baseret på fossile brændsler frigøres CO₂ (kuldioxid). CO₂ er en drivhusgas, der forårsager klimaforandringer. For at synliggøre miljøpåvirkningen er CO₂-udslippet fra forbruget af varme og el beregnet.



- Miljødata for 2001-2007. Her præsenteres og evalueres miljøpåvirkningen for 2001-2007.
- Målsætninger og mulige tiltag. Her sammenlignes med Munksøgård bebyggelsens oprindelige målsætninger, og med hvad andre bruger. Der er også eksempler på mulige tiltag til reduktion af miljøbelastningen.

Basisoplysninger

Bofællesskabets 100 boliger ligger i Trekroner mellem Himmelev og Roskilde Universitets Center. Der er ca. 1.200 meter til Trekroner Station og ca. 4 km til Roskilde centrum.

De fem bogrupper består af 20 andelsboliger, 20 ejerboliger, 20 almindelige lejeboliger, 20 seniorboliger og 20 boliger for unge. Bogrupperne ligger rundt om gården Olinegård, som også ejes af bofælleskabet. Olinegård er en selvstændig forening.

I 2007 bor der 253 personer på Munksøgård. Det er en stigning på 14% siden 2001, som især skyldes flere børn og unge. Da der er lille beboerudskiftning er den gennemsnitlige alder stigende.

Antal personer og aldersfordeling på Munksøgård						
Årstal	0-6 år	7-12 år	13-19 år	Voksen	I alt	Udvikling
2001	31	26	17	148	222	1.00
2002	46	28	19	148	241	1.09
2003	47	29	19	150	245	1.10
2004	39	35	24	150	248	1.12
2005	33	38	25	153	249	1.12
2006	36	38	24	155	253	1.14
2007	34	33	30	156	253	1.14

Det samlede boligareal (boliger inkl. alle fælleshuse) er 9.120 kvm, som bliver opvarmet med træpillefyr fra varmecentralen og varmen distribueres i lokalt fjernvarmenet. Boligernes opvarmede areal er 8.261 kvm (ekskl. uopvarmede glashuse). Siden 2001 er det opvarmede areal steget lidt pga. varmforsyning til Halmhuset (250 kvm), Olinegård (180 kvm), pavillon ved varmecentral (30 kvm) samt mindre tilbygninger i andelsgruppen (60 kvm). Det samlede opvarmede areal er således 9.640 kvm.



En økologisk landsby

Den økologiske tankegang er forsøgt integreret i udformningen af bebyggelsen, samt i valget af byggematerialer, energi-, vand- og affaldsløsninger mv. Målet er at skabe lokale energi- og ressourcekredsløb, som belaster miljøet minimalt, og som samtidig er overskuelige for beboerne at forvalte.

Vigtige elementer heri er:

- Økologiske byggematerialer (fx træhuse, ubrændte jordsten, papiruld som isolering, grusstier) samt et halmhus
- Sundt indeklima (fx sikrer de indvendige vægge af jordsten et godt indeklima på grund af deres varme- og fugtighedsregulerende egenskaber, ligesom der udelukkende anvendes naturmaling).
- Vedvarende energi (fx træpillefyr, solfangere og solcelleanlæg)
- Energibesparelser (fx er husene bygget som to-etagers rækkehuse med kraftig isolering for at mindske varmetabet, passiv solvarme udnyttes ved husenes solorientering, og der er energiruder i vinduer og glasudestuer)
- Elbesparelser (energieffektivt køkkenudstyr, fælles fryser i bogruppernes fælleshus, fælles vaskeri, tøjtørring ved overdækkede tørrepladser).
- Vandforvaltning (separationstoiletter, regnvandsopsamling til tøjvask, lokal spildevandsrensning, lokal nedsivning af regnvand)
- Affaldshåndtering (kildesortering og genbrug). Der er organiseret genbrug af tøj, møbler mv. i "Byttenytte".
- Landskabsforvaltning (nyttehaver, dyrehold, landbrugsaktiviteter, udbringning af urin).






Det økologiske bofælleskab Munksøgård handler om andet end økologi. Det handler også om fællesskab, selvforvaltning og deltagende demokrati. Der er mere information om Munksøgård på hjemmesiden www.munksoegaard.dk



2. Resume – den korte version af det grønne regnskab

Her giver vi en kort opsummering af ressourceforbrug og miljøbelastning for de enkelte områder, og vi peger på nogle få centrale tiltag, som kunne reducere miljøbelastningen yderligere. Vi har ligeledes forsøgt at tildele hvert område en smiley. Der gives tre smileys. Den første for hvor godt den oprindelige målsætning for Munksøgård er opfyldt, den anden for hvordan vi ligger i forhold til gennemsnitsdanskeren, og den tredje for hvor godt vi opfylder en langsigtet miljømæssig bæredygtighed.

Varmeforbrug	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskeren	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:			

Hvis der ses bort fra rumvarme og varmt vand i 2001, som var atypisk har det korrigerede varmeforbrug ligget nogenlunde konstant i perioden 2002-2007 for hele Munksøgård.




Rumvarmeforbruget pr. person pr. år ligger på omkring 2,0 MWh/person og 0,5 MWh/person til varmt vand dvs. ialt omkring 2,5 MWh/person til både rumvarme og varmt vand. I perioden 2001-2007 har rumvarme i fælleshusene udgjort mindre en 10% af den total rumvarme. Efter 2001-2002 har rumvarme og varmt brugsvand pr. kvm ligget nogenlunde konstant. I 2007 bruges der 54 kWh/kvm til rumvarme og 15 kWh/kvm til varmt vand. Det totale varmeforbrug til rumvarme og varmt vand er derfor 69 kWh/kvm i 2007.

Oprindelig var målsætningen for Munksøgård, at rumvarmeforbruget skulle ligge 50% under kravene i bygningsreglementet (BR95) dvs. det skulle være omkring 30 kWh/kvm i forhold til BR95 på 60 kWh/kvm. Vores rumvarmeforbrug ligger på 50-54 kWh/kvm i perioden 2003-2007 og således omkring 10-17% under bygningsreglementet 1995 (BR95), som boligerne oprindeligt skulle overholde, men vi er langt fra den oprindelige målsætning, som husene ikke blev konstrueret efter, da det blev for dyrt. Det danske gennemsnitsforbrug til rumvarme og varmt vand er 120 kWh/kvm med et lavt forbrug er på 60 kWh/kvm og et højt på 250 kWh/kvm. I forhold hertil ligger vi således svarende til et lavt forbrug med omkring 69 kWh/kvm i 2007. Siden vi byggede vores huse i 2000 er bygningsreglementet blevet skærpet i 2008 (BR08). Kravene er blevet ændret således at et hus nu skal overholde en energiramme, som for et gennemsnits hus på Munksøgård er 95 kWh/kvm. I BR95 gjaldt kravet kun til rumvarme og varmt vand, men med energirammen i BR08 skal man også lægge energi til belysning samt el til ventilation og evt. rumkøling. Energiforbruget svarende til energirammen for Munksøgård boligerne er skønnet til 131 kWh/kvm eller væsentlig højere end BR08 kravene på 95 kWh/kvm. Vores huse lever derfor ikke op til kravene i BR08.

Varmeproduktionen kommer helt overvejende fra træpiller i varmecentralen. Olieforbruget varierer meget fra år til år afhængig af driften af træpillefyrene. Solfangerne på fælleshusene leverer kun en lille del af det samlede varmeproduktion, og de bruges til varmt brugsvand.

Træ til opvarmning er isoleret set en bæredygtig opvarmningsform, men ikke en form ret mange kan benytte, da træ er en begrænset ressource. Derfor bør varmeforbruget begrænses yderligere. Centrale tiltag kunne være efterisolering af lofter, og varmegenindvinding af ventilationsluft.






Elforbrug	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskeren	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:			

Det gennemsnitlige elforbrug pr. person på Munksøgård svarer til 960 kWh. I de seneste år har elforbruget været fordelt mellem boligerne og fælleshusene med hhv. 70% og 30%. Elforbruget pr. kvm er omkring 25 kWh om året.

Det oprindelige mål for elforbruget på Munksøgård var en halvering i forhold til tilsvarende byggeri. Målet var at komme ned omkring 2.000 kWh pr. år pr. bolig, hvilket betyder at Munksøgårds samlede årlige elforbrug skulle ligge omkring 200 MWh. I 2007 er elforbruget i boligerne og fælleshusene tilsammen knap 243 MWh dvs. 2.430 kWh pr. bolig inkl. fælleshusene, mens det er 1.647 kWh kun for boligerne uden fælleshusene. Den oprindelige målsætning om 2.000 kWh pr. bolig pr. år er derfor ikke helt opfyldt, idet fælleshusene også bør tælle med i disse sammenligninger. Elforbruget pr. person pr. år i 2007 er 960 kWh på Munksøgård (boliger inkl. fælleshuse), så Munksøgård opfylder netop kravene til Elsparefondens Klub1000 dvs. 1.000 kWh om året pr. person. Vi ligger også lavt i forhold til en gennemsnitsdanskers elforbrug i boligen på omkring 1.662 kWh. Et dansk lavt forbrug er 800 kWh og et højt er 2.500 kWh pr. person om året.

Et lille demonstrations solcelleanlæg på varmecentralen på 10 m² producerer strøm til elnettet. Vores anlæg har produceret omkring 640 kWh om året. Til sammenligning er det gennemsnitlige elforbrug pr. person på Munksøgård 960 kWh om året (boliger og fælleshus). Et anlæg på 10 m² producerer altså mindre end, hvad der svarer til elforbruget for en person.

Da Danmarks elproduktion stadigvæk i vid udstrækning er baseret på kul og naturgas er det ønskeligt at reducere elforbruget og støtte bæredygtig elproduktion. Centrale tiltag som kunne reducere elforbruget yderligere er de nye LED lavenergipærer og koldtvandsvaskepulver. En Stirlingmotor i varmecentralen kunne producere strøm (og varme), og der kunne etableres større solcelleanlæg.

Vand	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskeren	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:			


Bortset fra indflytningsåret har både det samlede varme og kolde vandforbrug ligget nogenlunde konstant. I 2007 bruger den gennemsnitlige Munksøgård beboer 23 m³ vandværksvand om året svarende til 62 liter i døgnet, hvilket kun er det halve af landsgennemsnittet på 50 m³. Et lavt dansk forbrug er 30 m³ og et højt 75 m³. Det gennemsnitlige vandforbrug ligger på omkring 0,60 m³ pr. kvm om året på Munksøgård. Den helt store forskel er på koldvands forbruget, hvor vi ligger 60 % under landsgennemsnittet. Vores varmtvandsforbrug er derimod kun ca. 25 % under landsgennemsnittet. Denne forskel mellem koldt og varmt vand indikerer, at en stor del af vores besparelse skyldes diverse forbrugsreducerende installationer, så som: separationstoiletter, vandspare armaturer og miljøvenlige hvidevarer samt regnvandsopsamling. Den gennemsnitlige






fordeling mellem varmtvands- og koldtandsforbrug er hhv. 42% og 58%. Målsætningen for vores byggeri var et vandforbrug på 75 liter pr. beboer pr. døgn, og vi har faktisk gjort det endnu bedre.

Der opsamles regnvand fra alle tage af beboelse og fælleshuse til brug i fælleshusenes vaskerier. Regnvandsforbruget er i 2001 skønnet ud fra opgørelser over antal tøjvaske i familie- og ejergruppen til 900 m³ svarende til 3,6 m³ pr. beboer.

Da vand er en fornybar ressource, som der er rigelig af i Danmark, og da vores forbrug er lavt, er forbruget heraf bæredygtigt.




Spildevand	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskere	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:		?	Løsning på problemer med renselanlæg kræves

Alle boliger og fælleshuse er udstyret med urinseparerende toiletter, og urinen udbringes på landbrugsjord. Spildevandet renses lokalt i et biologisk sandfilter og udledes til Himmelev bæk. Bortset fra 2001 har vi ikke i perioden 2002-2004 haft problemer med at overholde de grænseværdier, der er for vores udledning, mens der har været store overskridelser for kvælstof fra 2005 og frem. Dette har medført, at Roskilde Kommune har givet påbud om at problemerne skal løses. En rådgiver har undersøgt, hvad problemerne skyldes og hvordan de kan løses, og i 2008 er det besluttet at renovere renselanlægget. De oprindelige målsætninger for Munksøgård om lokal rensning af spildevand og urinopsamling er opfyldt, men der kræves holdbare løsninger på renselanlæggets problemer for at vores håndtering af spildevandet fortsat er bæredygtig.



Affald	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskere	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:			

Affald sorteres i flere fraktioner end hvad der er almindelig praksis. Grønt affald komposteres, og der er genbrug af tøj, møbler mv. (Byttenytte). Det almindelige affald fra husholdningen (dagrenovation) udgør med ca. 33 tons den største affaldsmængde pr. år, og har været konstant siden 2001. Vores gennemsnitlige affaldsproduktion (dagrenovation og brændbart) er 184 kg/person/år. Til sammenligning er en lav affaldsproduktion i Danmark på 200 kg/person/år, et gennemsnitligt på 462 kg/person/år, og et højt på 500 kg/person/år. Vi ligger derfor lavt i forhold til det øvrige Danmark. De oprindelige målsætninger for dette område er opfyldt, og affaldshåndteringen er også bæredygtig. Et område som kunne håndteres bedre er farligt affald som malerester, medicinrester, kemikalier mv.



Transport	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskeren	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:			

Miljøbelastningen fra transport blev i 2001 i det grønne regnskab vurderet ud fra et husstandsomdelt spørgeskema, som hver husstand kunne udfylde for transport udført i 2001. Der har været gjort forsøg på at gentage dette, men da vi ikke har fået en tilstrækkelig mængde udfyldte spørgeskemaer retur har det ikke været muligt at gentage vurderingen. I erkendelse af, at det er for ressourcekrævende at gennemføre en miljøvurdering af transport baseret på husstandsomdelte spørgeskemaer er der anvendt nogle simple indikatorer, som er nemme at opgøre. Disse indikatorer er antallet af biler, herunder antallet af delebiler i Munksøgård Delebilforening. Antallet af privatejede biler er steget lidt fra 32,5 til 34 i perioden 2001-2007. Antallet af delebiler i Munksøgård Delebilforening er i den samme periode steget fra 2 til 8 biler og antallet af medlemmer i delebilforeningen er steget fra 24 til 95. Da omkring en tredjedel af medlemmerne er personer, som bor uden for Munksøgård, kan 5,1 delebil tilskrives beboere på Munksøgård. Det samlede antal biler på Munksøgård er derfor steget fra 34,5 til 39,1 fra 2001-2007 eller en stigning på 13%. Fra 2001 til 2006 steg antallet af personbiler i Danmark med omkring 7%. I samme periode steg antallet af biler på Munksøgård med 9%. Antallet af personbiler pr. 1000 indbyggere i Danmark steg fra 350 til 370 fra 2001 til 2006 (6%). I samme periode steg det fra 142 til 149 på Munksøgård (5%). Udviklingstendenserne mod øget bilejerskab på Munksøgård og i Danmark ser således ud til at følges ad. Antallet af personbiler pr. 1.000 beboere på Munksøgård er dog under halvdelen af, hvad det er i Danmark som helhed. De oprindelige målsætninger om at placere Munksøgård stationsnært og etablere en delebilforening er indfriet, men da transport med bil, bus, fly og til dels tog er baseret på fossile brændstoffer er transportområdet langt fra bæredygtigt. Den enkelte har en række muligheder for at reducere sit transportbehov og vælge mere energieffektive transportformer.

CO₂ udslip	Munksøgård målsætning	Gennemsnitsdanskeren	Bæredygtighed
Smiley vurdering i forhold til:	Ingen målsætning		

Det gennemsnitlige CO₂ udslip pr. person i Danmark er på 2,5 ton/person/år for varme og el i boligen, hvor et lavt udslip er 1,0 ton/person/år og et højt er 5 ton/person/år. Da det gennemsnitlige CO₂ udslip på Munksøgård er 0,75 ton/person/år til varme og el ligger vi således langt under det danske gennemsnit og også under, hvad der betragtes som lavt. Det gennemsnitlige CO₂ udslip pr. person i Danmark for persontransport er 2,0 ton/person/år, hvor Munksøgård ligger på 1,4 ton/person/år. Grunden til vores lave CO₂ udledning i forhold til det danske gennemsnit skyldes først og fremmest at en stor del af varmeproduktionen er CO₂ neutral (træpiller), men også vores elforbrug og til dels vores transportforbrug ligger lavere end det danske gennemsnit. Der er ikke oprindeligt formuleret nogen målsætning for CO₂ udslippet for Munksøgård.

FN's Klimapanel vurderer at stabilisering af klimaforandringerne kræver, at de globale udledninger af drivhusgasser skal toppe så hurtigt som muligt og allersenest i 2015. Herefter skal de globale udledninger skæres ned med 50-85% (2050 i forhold til 2000) for at undgå de værste følger af



klimaforandringer. Da den gennemsnitlige CO₂ udledning i verden er omkring 4 ton/person/år, og dette skal reduceres med 50-80% betyder det, at en verdensborger maksimalt må have en CO₂ udledning på omkring 1-2 ton/person/år. En Munksøgård beboers CO₂ udledning alene til varme og el i boligen samt transport er 2,1 ton/person/år. Hertil skal lægges CO₂ udledning i forbindelse med vareforbrug, og forbrug relateret til arbejdsplads og institutioner mv., så CO₂ udledningen som Munksøgård beboer er langt fra CO₂ bæredygtig.

På Munksøgårds visionsdag i foråret 2008 blev der nedsat en arbejdsgruppe som skal arbejde med en strategi for, hvordan Munksøgård kan blive CO₂-neutral. Munksøgård Delebilforening arbejder også med at opstille en strategi for, hvordan delebilforeningen kan blive CO₂-neutral.



3.Varmeforbrug

Beskrivelse af forhold



Solfanger til opvarmning af brugsvand



Billede af træpillefyr og oliefyr

Opvarmning

Varmesystemet består af to centralt placerede træpillefyr, et oliefyr, samt et lokalt fjernvarmesystem til fordeling af varmen. Træpiller er lavet af spildtræ fra træindustrien og kan tilnærmelsesvis siges at være et CO₂ neutralt brændsel.

Solfangere

Der er installeret solfangere på alle fem fælleshuse til opvarmning af varmt brugsvand. De er dimensioneret til at dække hele varmtvandsforbruget i 3-4 sommermåneder. Det var forventet, at fyrene kunne lukkes helt ned i sommermånederne. Dette har vist sig ikke at holde stik, da solvarmen ikke kan levere stabilt i hele perioden (ved mere end to overskyede dage i træk er der behov for supplement fra fyrene i varmecentralen).

Varmetab

De 80 andels- og lejerboliger bygget af Monberg & Thorsen (MT) er isoleret med papiruld i de vandrette isoleringsflader og mineraluld i øvrigt. Vinduerne i disse boliger har et forholdsvis lille varmetab (1,3 W/K*m²) desuden har boligerne mekanisk ventilation, hvilket nok

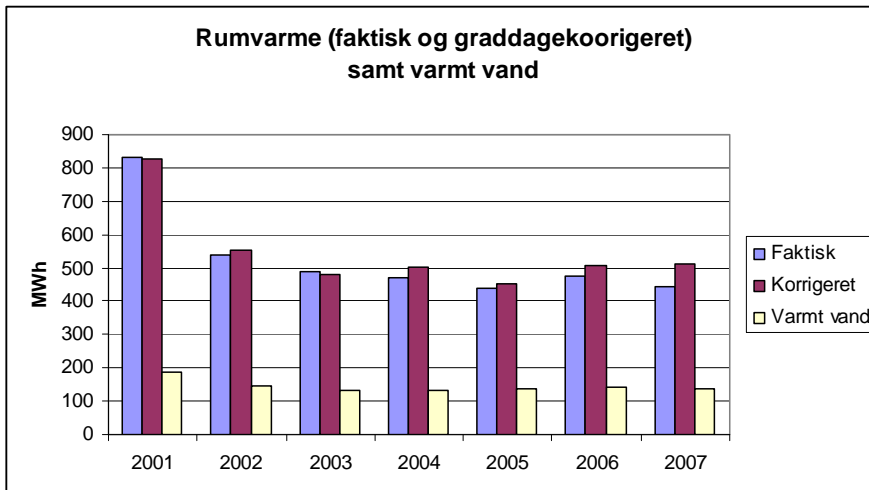
øger varmetabet, men til gengæld sikres et tilstrækkeligt luftskifte. Det forventes at disse boliger er forholdsvis tætte. Det beregnede varmetab for disse 80 boliger ligger ca. 10% lavere end kravene i det gældende bygningsreglement BR95.

I de 20 ejerboliger, som er bygget af Egen Vinding og Datter (EVD), er der udelukkende anvendt papiruld som isoleringsmateriale og det forventes at de er isoleret bedre end de øvrige boliger. Vinduerne i disse boliger har et varmetab (1,1 W/K*m²) der er ca. 15% lavere end tabet fra ruderne i de øvrige boliger. Boligerne har ikke mekanisk ventilation og det forventes at boligerne er mindre tætte end de øvrige boliger. Alt i alt forventes varmetabet pr. m² fra de 20 ejerboliger boliger at være lavere.



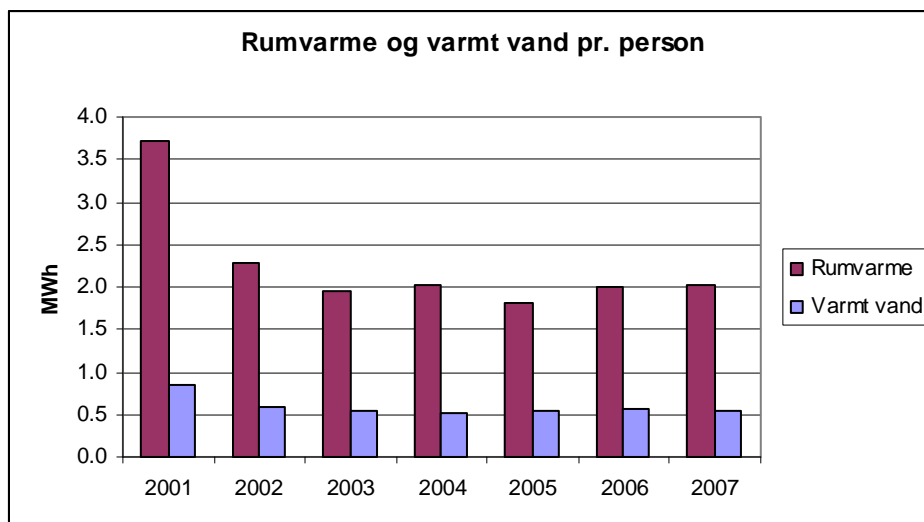
Udviklingstendenser 2001-2007

Munksøgårds varmemeforbrug er opgjort på grundlag af aflæsninger af varmemålerne i boligerne og fælleshusene. Varmeforbruget er opdelt i rumvarme og varme til varmt vand. Da det varme vand er behandlet detaljeret under kapitlet om vand er energiindholdet i det varme vand kun vist her for hele Munksøgård. Varmeforbruget til rumvarme er korrigeret i forhold til hvorvidt det har været koldere eller varmere end et gennemsnitligt år dvs. graddagekorrigeret. I dette afsnit behandles alene varmemeforbruget i bygningerne, mens forbruget af energi/brændsel og CO₂ udledning er behandlet andet steds.



Hvis der ses bort fra det opgjorte rumvarme og varmt vand i 2001, som var atypisk, har det korrigeret varmemeforbrug ligget nogenlunde konstant i perioden 2002-2007 for hele Munksøgård. Energiindholdet i det varme vand udgør omkring 20% af varme til rumvarme og varmt vand. I det følgende fokuseres alene på rumvarmen.

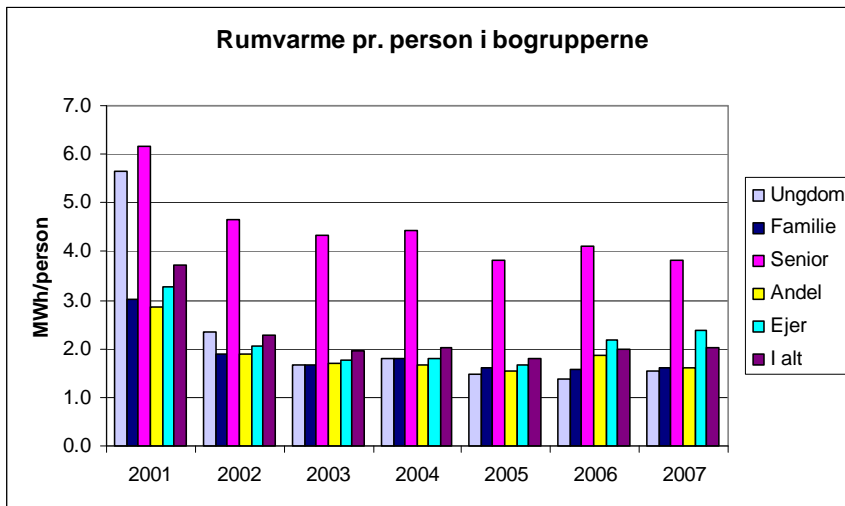
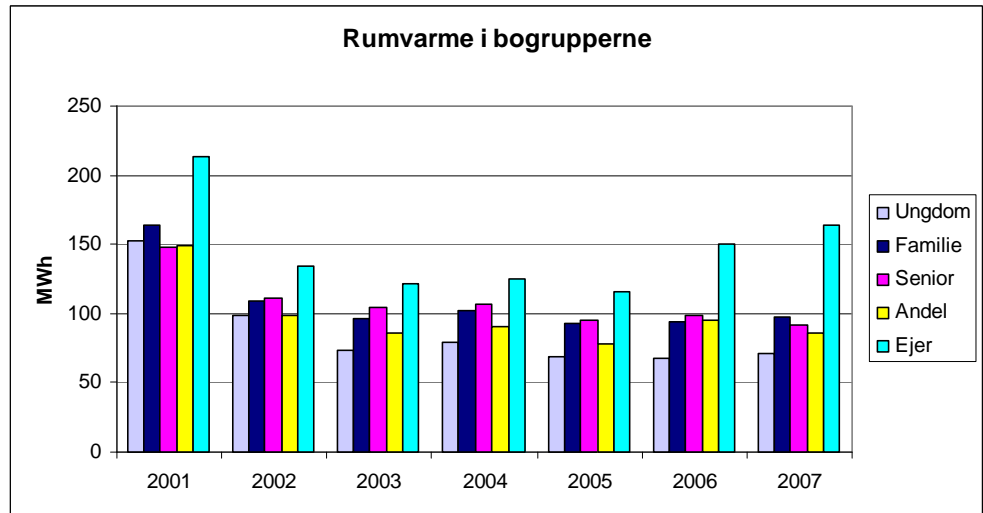
Herudover er der rumvarmemeforbrug på Oline gård og i pavillon ved varmecentral. I 2006 og 2007 var det for Oline hhv. 21,2 MWh og 14,4 MWh, samt 1,5 MWh og 4,5 MWh for pavillonen.



Rumvarmemeforbruget pr. person ligger på omkring 2,0 MWh/person og 0,5 MWh/person til varmt vand dvs. ialt omkring 2,5 MWh/person til både rumvarme og varmt vand.

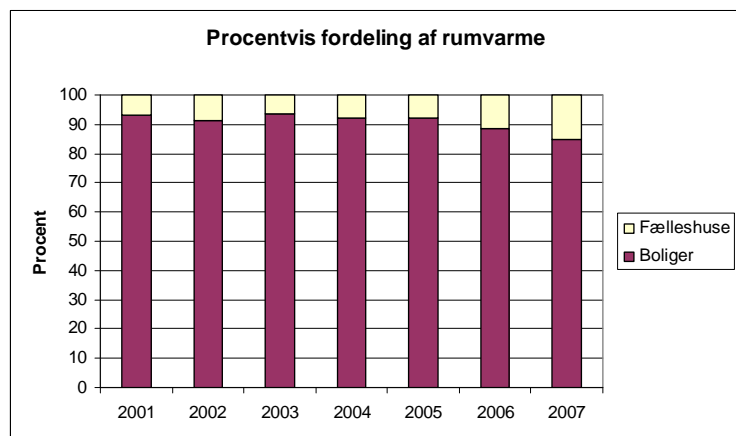


Når bogrudderpe sammenlignes spores en faldende tendens i rumvarme for Seniorgruppen og Ungdomsgruppen, mens Ejergruppen i 2006 og 2007 har haft et stigende rumvarmeforbrug pga. fælleshuset overgik til opvarmning med fjernvarme.

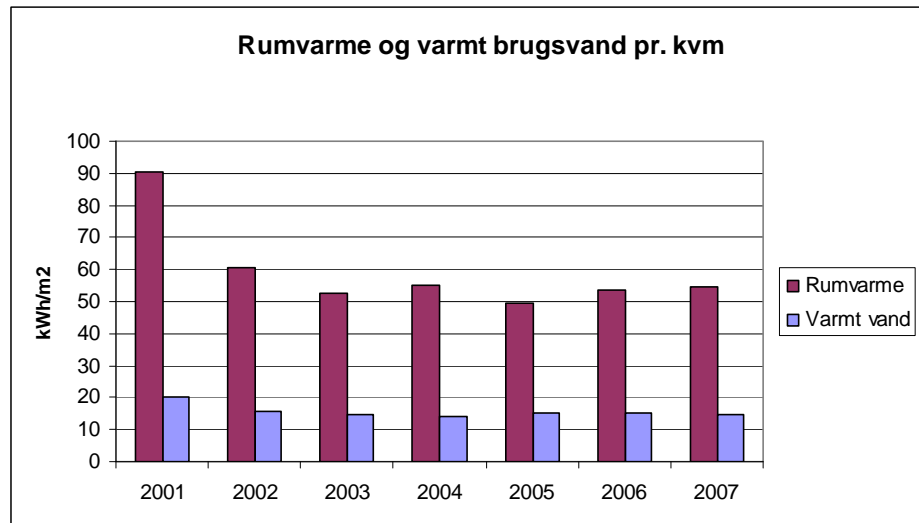


Når rumvarme pr. person sammenlignes på tværf bogrudderpe er det tydeligt at forbruget er markant højere i Seniorgruppen, da der typisk kun er én beboer pr. lejlighed. Bortset fra Seniorgruppen ligger rumvarme pr. person nogenlunde på samme niveau bogrudderpe imellem dog således at Ejergruppen ligger lidt højere grundet deres lidt større boliger.

I perioden 2001-2005 har rumvarme i fælleshusene udgjort mindre en 10% af den total rumvarme. Fælleshusene (minus Halmhuset) udgør også ca. 7% af det samlede bebyggede areal, og har således et lidt højere rumvarmeforbrug pr. kvm end boligerne, fordi de er fritbeliggende huse med større varmetab end rækkehusene. I 2006 og 2007 stiger fælleshusenes andel til 15%, bl.a. forbi Halmhuset overgår til rumvarme fra fjernvarmenettet, og fælleshusene areal kommer op på knap 10% af det bebyggede areal.



Efter 2001-2002 har rumvarme og varmt brugsvand pr. kvm ligget nogenlunde konstant. I 2007 bruges der 54 kWh/kvm til rumvarme og 15 kWh/kvm til varmt vand. Det total varmeforbrug til rumvarme og varmt vand er derfor 69 kWh/kvm i 2007.



Målsætninger

Oprindeligt var målsætningen for Munksøgård at rumvarmeforbruget skulle ligge 50% under kravene i bygningsreglementet (BR95) dvs. det skulle være omkring 30 MWh/kvm i forhold til BR95 på 60 MWh/kvm. Men i forbindelse med kontraktforhandlingerne blev bl.a. varmegenvinding sparet væk, hvorved kravet ikke kunne opfyldes uden at boligerne skulle ændres radikalt. Da rumvarmeforbruget har ligget på 50-54 MWh/kvm i perioden 2003-2007 ligger vi således omkring 10-17% under BR95, som boligerne oprindeligt skulle overholde.

Munksøgårds rumvarmeforbrug kan også sammenlignes med en mere statistisk baseret beregning af det forventede forbrug ved "almindelig adfærd" ud fra viden om husenes tekniske forhold. Herunder overfladeareal, isoleringsstandard, mm. og en antagelse om en indetemperatur på 20 C og et lovgivningsmæssigt påkrævet luftskifte (benævnt varmetabsberegning). En forsimplet varmetabsberegning af bebyggelsen, giver dermed et varmetab på 58 kWh/m². Denne varmetabsberegning ligger lidt højere end det faktisk rumvarmeforbrug på 50-54 MWh/kvm i 2003-2007.

Det danske gennemsnits forbrug til rumvarme og varmt vand er 120 kWh/kvm med et lavt forbrug på 60 kWh/kvm og et højt på 250 kWh/kvm. I forhold hertil ligger vi således svarende til et lavt forbrug med omkring 69 kWh/kvm i 2007 (www.sbi.dk).

Det danske gennemsnitsforbrug til rumvarme og varmt vand er 7,1 MWh/person og et lavt forbrug på 3,0 MWh/person og et højt på 15 MWh/person om året. I forhold hertil ligger vi således svarende til et lavt forbrug med vores 2,5 MWh/person om året (www.sbi.dk).

Siden vi byggede vores huse i 2000 er bygningsreglementet blevet skærpet i 2008 (BR08). Kravene er blevet ændret således at et hus nu skal overholde en energiramme på 70 + (2.200 / opvarmet areal) kWh/m² pr. år. Vores 100 huse er i gennemsnit 91 kvm, så energirammen for et gennemsnitshus på Munksøgård er 95 kWh/kvm. I BR95 gjaldt kravet kun til rumvarme og varmt vand, men med energirammen i BR08 skal man også lægge energi til belysning samt el til ventilation og evt. rumkøling.



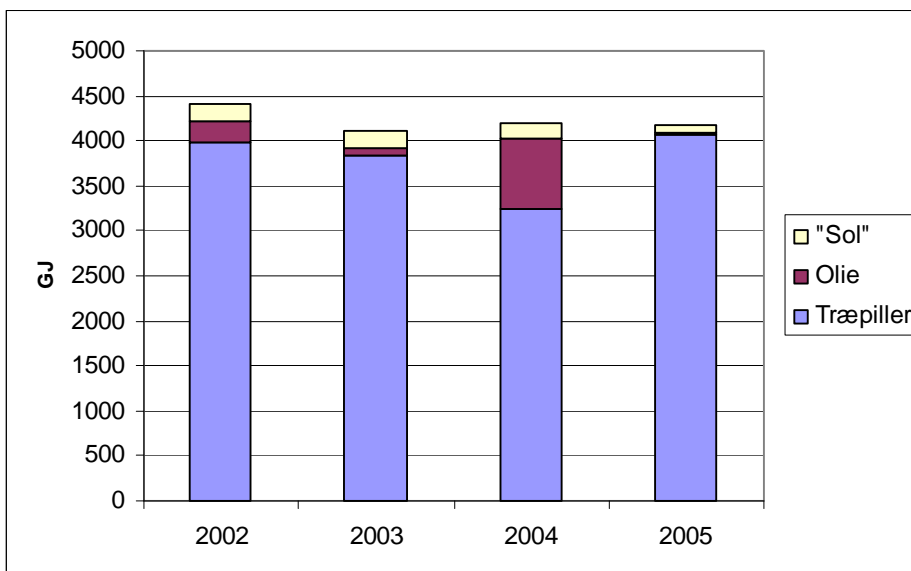
På Munksøgård er rumvarme og varmt vand i gennemsnit 69 kWh/kvm og elforbruget er i gennemsnit 25 kWh/kvm. Elforbrug skal dog ganges med 2,5 ifl. Energistyrelsen dvs. at elforbrug tæller som 63 kWh/kvm. Energirammen for Munksøgård boligerne er altså 131 kWh/kvm eller væsentlig højere end BR08 kravene på 95 kWh/kvm. Vores huse lever derfor ikke op til kravene i BR08.

Gode råd, tips og ideer af betydning for rumvarmeforbruget

- Efterisolering af lofterne på boliger og fælleshuse vil kunne nedsætte rumvarmeforbruget.
- Hold rumtemperaturen på 18-21 grader. Hav flere radiatorer tændt ad gangen og hav radiatorerne i samme rum på samme niveau. Skru ned for varmen om natten og når I ikke er hjemme, men hav altid varmen tændt i alle rum – også dem I ikke bruger.
- En tommelfingerregel er, at hvis den gennemsnitlige stuetemperatur øges med 1 °C stiger rumvarmeforbruget med 8%.
- Sænk temperaturen, hvis boligen forlades i længere perioder.
- I de fælleshuse der primært bruges i forbindelse med spisning om aftenen, kan rumforbruget reduceres ved at termostaterne sættes lavt når huset forlades om aftenen og madholdet kan så skrue op, når de begynder at lave mad.
- Udluftning bør ske ved at åbne vinduerne i en kortere periode (5-15 min) samtidig med at alle termostater sættes på nul.

Ressourcer brugt til at producere varmen

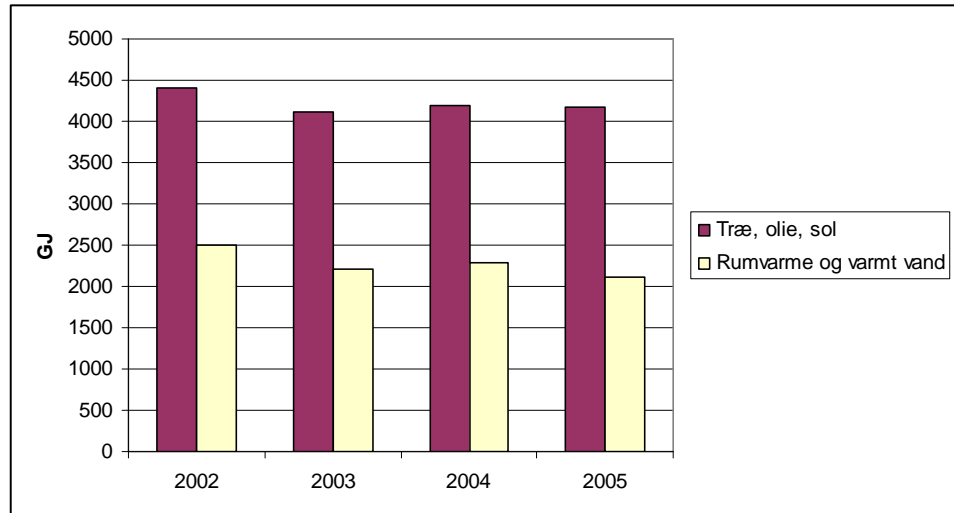
Til produktion af varme til rumopvarming og varmt brugsvand bruges træpiller til fyrene, olie til oliefyret og solen bidrager til varmt vand fra solfangerne. Oliefyret bruges, hvis træpillefyre og solfangerne ikke kan levere nok varme eller når træpillefyrene repareres.



Varmeproduktionen kommer helt overvejende fra træpiller. Olieforbruget varierer meget fra år til år afhængig af driften af træpillefyrene. Solfangerne leverer kun en lille del af det samlede varmeproduktion, og de bruges til varmt brugsvand..



I denne figur er energiproduktionen fra træpillefyrene, oliefyret og solfangerne sammenlignet med den leveret varme ud i boligerne og fælleshusene i form af rumopvarmning og varmt brugsvand. I 2005 er energiproduktionen omkring 4200 GJ mens leveret varme til



rumopvarmning og varmt brugsvand er omkring 2100 GJ. Der er således et tab i hele varmesystemet på omkring 2100 GJ eller ca. 50% af energiproduktionen. Dette varmetab opstår i selve varmecentralen, i skorstenen og i fjernvarmenettet, hvor det sidste tab formodes at være det største. Et tab i denne størrelsesorden er normalt.

Mål og mulige tiltag:

- Fastholde et lavt olieforbrug
- Varmegruppen arbejder med bedre styring af varmesystemet.
- Øget udnyttelse af solenergien
- Etablering af Stirling motor med produktion af el- og varme.

Partikelforurening ved brændefyring

Brændefyring i varmecentralen's træpillefyr eller brændeovne i enkelte huse på Munksøgård betragter vi som ren vedvarende energi, som er CO₂ neutral. Der udledes ganske vist CO₂ ved forbrænding, men hvis træet kommer fra skove med bæredygtig genplantning vil trævæksten optage den tilsvarende mængde CO₂. I de seneste år er der imidlertid kommet fokus på de sundhedsmæssige problemer forbundet med partikelforureningen fra brændefyring.

Sundhedseffekter

Ved ufuldstændig forbrænding af fossile brændsler, men også af vedvarende energi som træ dannes der partikler. Partikler er ikke et enkelt stof som fx CO₂, men består af mange forskellige kemiske stoffer. Partikler beskrives oftest ud fra deres størrelse (fx ultrafine, fine, grove) og deres kemiske sammensætning.

Luftforurening med partikler er et af de menneskeskabte miljøproblemer, der har størst indflydelse på vores sundhed. Mange befolkningsundersøgelser i både USA og Europa har således vist, at der sker en stigning i indlæggelser og dødsfald på grund af lunge- og hjertekarsygdomme efter dage med høj udendørs partikulær luftforurening. I 2001 vurderede en artikel i Ugeskrift for Læger, at partikelforureningen – alene i Danmark – er en medvirkende faktor for omkring 3.400 for tidlige dødsfald om året, svarende til en reduktion i den gennemsnitlige levetid på omkring 3 måneder. Alt i alt er de sundhedsskadelige virkninger af partikelforureningen efterhånden veldokumenteret fra



især udenlandske befolkningsundersøgelser, mens de konkrete årsager til effekterne endnu ikke fuldt kortlagt. Man ved dog, at det især er de små (de fine og ultrafine) partikler fra forskellige forbrændingsprocesser, såsom sodpartikler fra dieseldustødning og brændeovne, der kan skade folks sundhed. Udover sundhedseffekter er der også geneeffekter i form af lugtgener og tilsmudsning.

Partikelforurening fra brændefyring

På trods af at træ kun udgør ca. 20 % af husholdningernes brændselsforbrug stammer 93% af fine partikler (PM_{2,5} – partikler under 2,5 mikrometer) herfra. Næsten halvdelen af Danmarks samlede udslip af fine partikler stammer fra brændeovne og -kedler i private hjem, hvilket betyder, at brændeovne er den største danske enkeltkilde til udslip af fine partikler. Det er mere end dobbelt så meget som for al vejtrafik på trods af at der er langt flere køretøjer end brændeovne, og køretøjerne bruges hele året mens, brændeovne kun anvendes i fyringssæsonen. Brændefyring forurener ikke kun udeluften, idet partiklerne er så små at de også effektivt trænger ind i husene. Endelig kan brændefyring direkte forringe luftkvaliteten indendørs i det hus som fyrer, hvilket sker ved almindelig fyring og som forværres yderligere som følge af utætheder i ovn eller skorsten, åben spjæld mv. og kan i nogle tilfælde ses som sorte aflejringer af sodpartikler.

Sammenligner man forskellige opvarmningsformer viser det sig, at brændefyring forurener langt mere end anlæg, der producerer fjernvarme og små olie- og naturgasfyrede kedler. For eksempel er partikeludslippet pr. indfyret energienhed fra husholdningers forbrænding af træ ca. 600 gange større end udslippet fra kulfyrede kraftværker og ca. 250 gange større end for kraftvarmeværker, der anvender træ og affald.

Nogle af de mindst forurenende brændeovne og – fyr på markedet lever op til det Nordiske Svanemærke. Her gælder et krav om maks. 10 gram partikler pr. kg tørt træ. Følgende sammenligning kan laves for partikelforureningen mellem en Svanemærket og en bil. Energiindholdet i tørt træ er omkring 14,7 MJ/kg og energiindholdet i benzin er 29 MJ/liter (MJ er en energienhed - Mega Joule). Der er således den samme energimængde i et kg træ som i 0,51 liter benzin. Hvis man antager, at en Fiat Punto kører 17,5 km ved blandet kørsel kan bilen således køre 8,9 km på en energimængde, der svarer til et kg træ. Partikeludslippet fra en nyere benzinbil med katalysator er maks. 0,005 gram pr. km dvs. bilen har et partikeludslip på 0,044 gram for, hvad der modsvarer energimængden i et kilo træ. Det vil med andre ord sige, at den Svanemærkede brændeovn har omkring 225 gange større partikelforurening end en mindre moderne benzinbil, når den samme energimængde sammenlignes.

Udover teknologien er adfærden omkring brændefyring meget afgørende for partikeludslippet. Partikelforureningen stiger mange gange, hvis man fyrer med for lidt luft, bruger vådt og urent træ, og fyrer så der er sort røg og lugtgener.

Mere information på Miljøstyrelsens hjemmeside www.mst.dk og på Danmarks Miljøundersøgelses hjemmeside www.dmu.dk.

Brændefyring på Munksøgård

Alle huse på Munksøgård får varmt brugsvand og rumvarme via varmecentralen. Træpiller bruges som brændsel i fyrene på varmecentralen. I sammenligning med små individuelle anlæg må partikelforureningen formodes at være mindre, fordi forbrændingstemperatur og lufttilførsel styres automatisk for at få optimal forbrænding. Endvidere er der en relativ høj skorsten, som giver en god fortynding i sammenligning med en lille skorsten på et hus.



I ejergruppen har der tidligere været en større masseovn i fælleshuset, som blev fjernet i 2006, hvor fælleshuset overgik til lokal fjernvarme. Herudover er der i ejergruppen 2 små masseovne og 2 brændeovne.

I langt de fleste tilfælde lykkedes det at fyre fornuftigt, så der kommer færrest mulige partikler. De generelle råd til fornuftig fyring er:

- søg for tilstrækkeligt med luft
- brug kun rent og tørt træ
- fyr ikke mere ad gangen end der kan holdes en god ild
- check røgen – den må ikke være sort eller lugte.

Mulige tiltag

Arbejde på at få eftermonteret partikelfiltre på alle skorstene med brændefyring på Munksøgård, når partikelfiltre bliver kommercielt tilgængelige. Det gælder både på varmecentralen og i de enkelte boliger. Et norsk firma har udviklet et elektrostatisk partikelfilter specielt til brændeovne og – fyr. Det er til eftermontering øverst på skorstenen eller som en integreret del af skorstenen. Antallet af partikler mindskes med 90-95 procent. Filteret starter automatisk, når man begynder at fyre, og er dermed uafhængig af brugerens adfærd. Da det er et elektrostatisk filter har det et vist strømforbrug i brug. Med mellemrum skal filtret tømmes af skorstensfejeren, hvilket kan ske sammen med de obligatoriske eftersyn af skorstenen. Filteret forventes, at koste omkring 3.000 kr., hvilket er relativt billigt i forhold til den samlede investering i brændeovn og skorsten, og den løbende besparelse man har ved at fyre med træ i forhold til andre afgiftsbelagte brændsler. Filteret foreligger kun som prototype og kan derfor endnu ikke købes (www.app.no).



4. Elforbrug

Beskrivelse af forhold



Husene har et stort naturligt lysindfald

Det har været op til de enkelte beboere at sikre et lavt elforbrug. Mange beboere har købt energieffektive apparater som lavenergibelysning, hårde hvidevarer med et lavt energiforbrug mv. og praktiserer "gode" elvaner. Husene er indrettet med et stort naturligt lysindfald, som giver mindre behov for kunstig belysning.



Elforbruget i fælleshusenes køkkener er stort på grund af de mange aktiviteter og industrielle forhold.

Miljødata 2001-2007

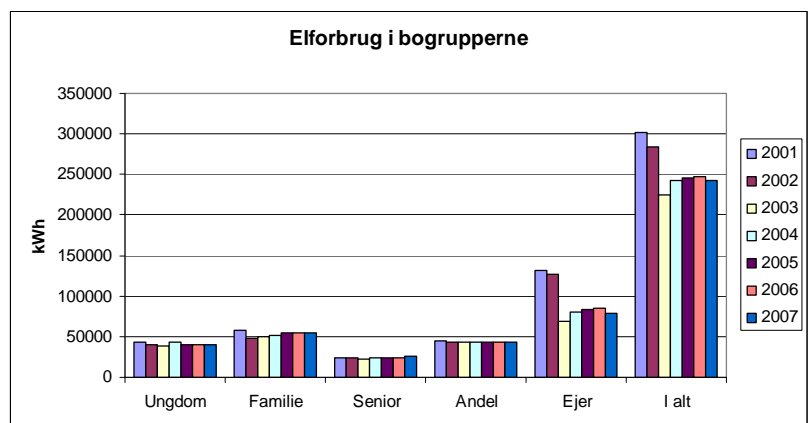
Forbruget af el er opgjort ud fra aflæsning af forbruget i de enkelte husstande, i fælleshusene og diverse fælles faciliteter fx varmecentralen. Forbruget af elektricitet sammenlignes med landsgennemsnittet og med egne målsætninger.

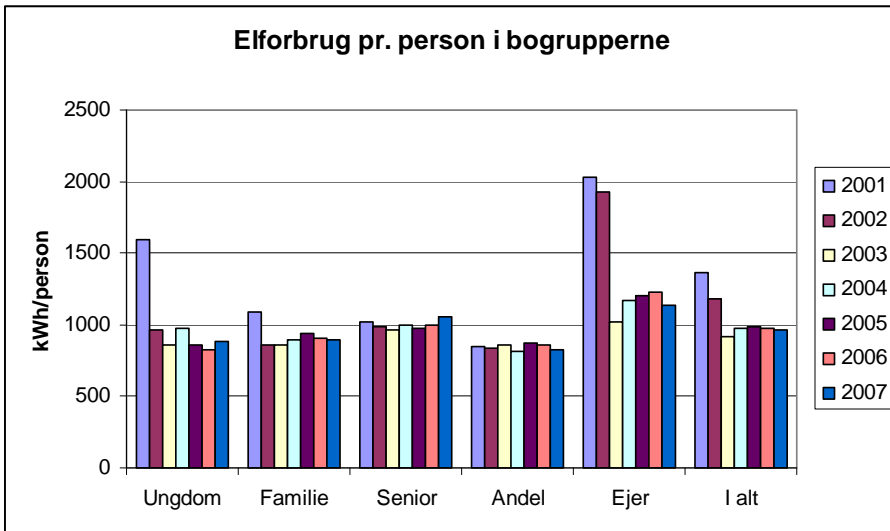
Elforbruget i fælleshusene og i andelsgruppen har ikke været aflæst systematisk. Det har derfor været nødvendigt at skønne fordelingen mellem de enkelte år i nogle tilfælde.

De miljømæssige konsekvenser af vores elektricitetsforbrug er beskrevet i afsnittet om CO₂ udledning.

Hvor meget elektricitet bruger vi?

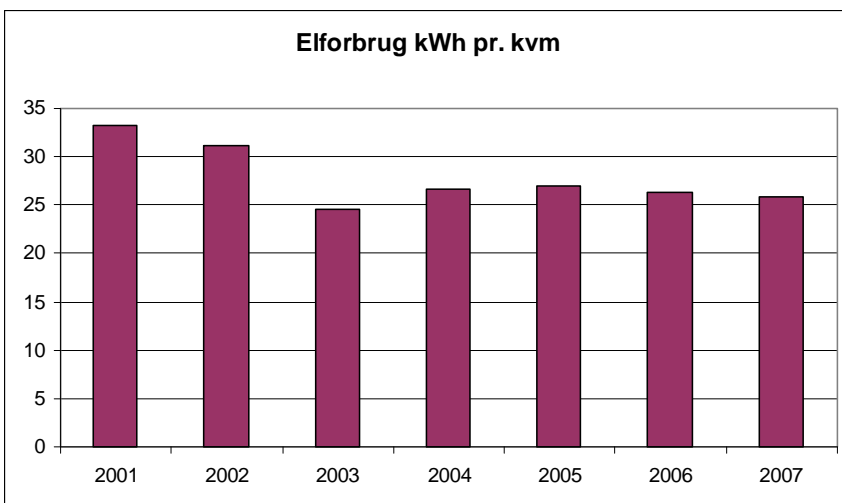
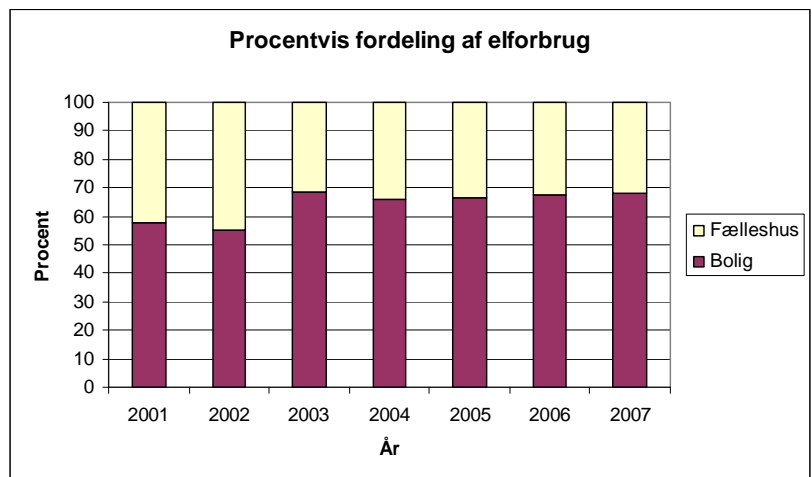
De seneste år har elforbruget på hele Munksøgård været omkring 250 MWh per år (boliger og fælleshuse). Hvis man ser bort fra de første par år, som var atypiske pga. forskellige indflytningstidspunkter og byggestrøm ser det ud til at den generelle tendens har været et stagnerende elforbrug til svagt faldende elforbrug. Der har også været en stagnerende tendens i samfundet generelt i denne periode.





Det gennemsnitlige elforbrug pr. person svarer til 960 kWh. Dette er omkring 40% under landsgennemsnittet, både udregnet pr. person og pr. husstand (ca. 1.600 kWh/person i 2005).

I de seneste år har elforbruget været fordelt mellem boligerne og fælleshusene med knap 70% i boligerne og godt 30% i fælleshusene. Elforbruget i husholdningerne er derfor generelt lavt – hvilket blandt andet skyldes at dele af elforbruget er ”flyttet” over i fælleshusene i forbindelse med fællesspisning og tøjvask.



Elforbruget pr. kvm er omkring 25 kWh om året.



Udover elforbruget i boligerne og fælleshusene er der også et mindre elforbrug på den fælles gård Oline (faldet fra omkring 10.000 kWh i 2005 til 2.800 kWh i 2007), og et minimalt elforbrug i pavillonen ved varmecentral samt i butikken RasTorv.

Der er også et elforbrug til tekniske formål på omkring 26.000 kWh om året i varmecentralen og til spildevandspumper ved sandfiltret (ca. 885 kWh om året). Dette forbrug skyldes primært diverse pumper, og det udgør omkring 9% af det samlede forbrug.

Målsætninger

Det oprindelige mål for elforbruget på Munksøgård var en halvering i forhold til tilsvarende byggeri. Målet var at komme ned omkring 2.000 kWh pr. år pr. bolig, hvilket betyder at Munksøgårds samlede årlige elforbrug skulle ligge omkring 200 MWh. Disse mål skulle nås gennem energieffektive apparater som lavenergibelysning, hårde hvidevarer med et lavt energiforbrug, mv. samt en grundig information af beboerne om "gode" elvaner. I 2007 er elforbruget i boligerne og fælleshusene tilsammen knap 243 MWh dvs. 2.430 kWh pr. bolig inkl. fælleshusene, mens det er 1.647 kWh kun for boligerne uden fælleshusene. Den oprindelige målsætning om 2.000 kWh pr. bolig pr. år er derfor ikke helt opfyldt, idet fælleshusene også bør tælle med i disse sammenligninger. Elsparefonden har en Klub1000, som er forbrugere med en særlig interesse for at skære ned på elforbruget, og Elsparefonden hjælper dem med at komme ned på 1.000 kWh om året pr. person (www.elsparefonden.dk). Elforbruget pr. person pr. år i 2007 er 960 kWh på Munksøgård (boliger inkl. fælleshuse), så Munksøgård opfylder netop kravene til Klub1000. Vi ligger også lavt i forhold til en gennemsnitsdanskers elforbrug i boligen på omkring 1.662 kWh (www.sbi.dk). Et dansk lavt forbrug er 800 kWh og et højt er 2.500 kWh pr. person om året.

Mulige tiltag for elbesparelser og elproduktion:

- Brug af miljømærket koldtvaskevaskpulver i fælleshusenes vaskemaskiner. Reducer vasketemperaturen og spar omkring 60% i strøm (www.danlind.dk)
- Skift nogle af dine elpærer til de nye superlavenergipærer LED – (Lys Emitterende Dioder). Disse pærer bruger kun 1-2 W dvs. 10-20% af en lavenergipære (www.diodelyskilder.dk)
- Fokus på mindst muligt elforbrug ved udskiftning af køleskabe, fryser og andre elforbrugende apparater. Der er mange gode spareråd på Elsparefondens hjemmeside (www.elsparefonden.dk)
- Spar strøm ved at udskifte gamle PC skærme og TV med fladskærmsteknologi.
- Brug en elspareskinne hvor du kan slukke for fx både PC, skærm og printer på en gang. Indstil pc'en og skærmen til at gå i dvale efter kort tid, fx ti minutter.
- Udskiftning af varmvands- og spildevandspumper til lavenergi pumper (www.elsparefonden.dk)
- Egen miljøvenlig el-produktion: små vindmøller og flere solceller
- Stirling-motor i varmecentral til produktion af både el og varme kunne fx være en mulighed i forbindelse med etablering af en 6. bogruppe.
- Mere systematisk aflæsning af elforbrug i boliger, fælleshuse, og for spildevandspumper, da det har været nødvendigt at foretage en række skøn, da data ikke er komplet.
- "Intelligent hjem" dvs. forbrugsstyring efter fleksible priser – brug mest strøm når vindmøllerne producerer allermest.
- Følg med i din egen boligs elforbrug på hjemmesiden <http://minbolig.elsparefonden.dk/>



Produktion af strøm fra solcelleanlæg

I november 2003 blev der sat et solcelleanlæg op på varmecentralens tag. Det er 10 m² stort (1,05 kWp) og var en del af Energistyrelsens SOL 1000 projekt, som gik ud på at installere omkring 700 solcelleanlæg over hele landet fortrinsvis på private huse. Vi ønskede et solcelleanlæg af flere grunde, blandt andet fordi solceller producerer forureningsfri strøm, og fordi vi gerne ville være med til at støtte udviklingen og demonstrationen af solceller. Solceller bliver ofte forvekslet med solfangeranlæg, der laver varmt vand. Solceller producerer elektricitet direkte af solens lys, og kan i øjeblikket omsætte op til 20 % af lysets energi til elektricitet. Et solcelleanlæg er særdeles robust og driftssikkert og producerer elektriciteten uden nogen form for forurening i op til 30 år. Så det lille solcelleanlæg er et demonstrationsprojekt der let kan bygges større!

Strømmen bruges i varmecentralen og overskydende strøm sendes ud på det offentlige elnet. Der afregnes efter det såkaldte nettoafregningsprincip. Dette betyder, at vi får samme pris for den strøm vi sælger, som prisen på den vi køber. Hvis der bliver produceret mere strøm end der bliver forbrugt i varmecentralen, vil elmåleren i varmecentralen løbe baglæns!

Vores anlæg har produceret omkring 640 kWh om året. Til sammenligning er det gennemsnitlige elforbrug pr. person på Munksøgård ca. 1.000 kWh om året (boliger og fælleshus). Et anlæg på 10 m² producerer altså mindre end, hvad der svarer til elforbruget for en person.

Mulige tiltag for solcelleanlæg

- Der har desværre været en længere periode i 2006/2007, hvor anlægget ikke har produceret uden at det er blevet opdaget. Der bør derfor foretages løbende aflæsning af elforbrug.
- Vi kunne etablere et endnu større solcelleanlæg som dækkede hele varmecentralens tag.



Solcelleanlæg på varmecentralens sydvendte tagflade. Elproduktionen følger solindstrålingen som er størst om sommeren og mindst om vinteren. Anlægget producerer omkring 640 kWh om året.



5. Vand



Separationstoilet

Beskrivelse af forhold

Ved etableringen af Munksøgård blev der lagt stor vægt på vandbesparende foranstaltninger samt etablering af et lokalt anlæg til håndtering af spildevand.

Der er derfor installeret toiletter med urinseparation i alle boliger og fælleshuse. Urinen bliver skilt fra i kummen og opsamles separat. Fækalierne løber sammen med det øvrige spildevand til vores eget rensningsanlæg. En mindre mængde slam herfra køres til Roskilde Renseanlæg. Da de fleste næringsstoffer findes i urinen, nedsættes koncentrationerne i det øvrige spildevand betydeligt.



Der er etableret et system til opsamling af regnvand fra hustagene. Det opsamlede regnvand bruges i et separat system i forbindelse med fællesvaskerierne. Udover at spare på vandværksvandet, betyder dette at vi får blødt vand til vaskemaskinerne, hvilket medfører at sæbeforbruget kan reduceres. I tørre perioder bliver der dog suppleret med vandværksvand.

Der er lavet yderligere tiltag for lavere forbrug af vandværksvand, blandt andet ved installation af vandbesparende blandingsbatterier / armaturer.

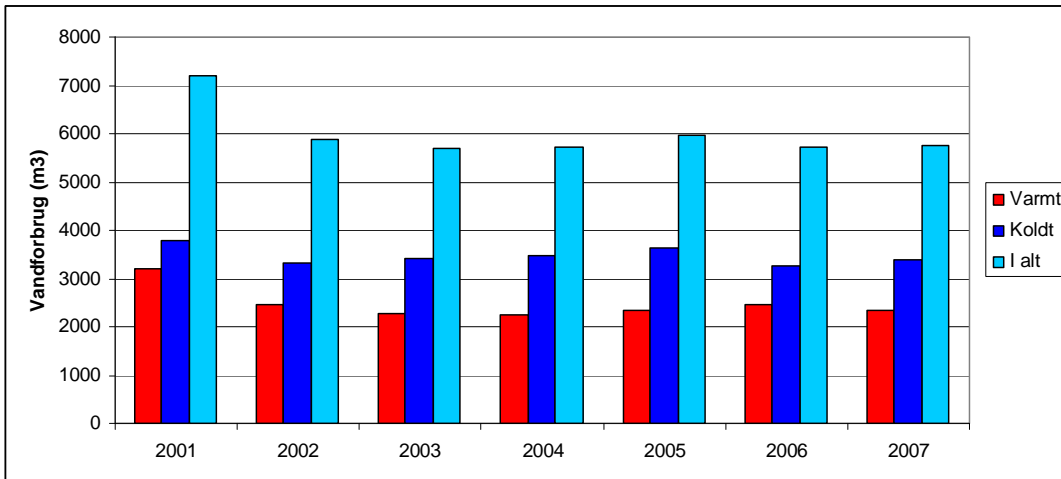
Udviklingstendenser 2001-2007

Vores vandforbrug er opgjort på grundlag af alle vores vandmålere i såvel de private boliger som i fælleshusene. Forbruget er udspecificeret i varmt og koldt vand. I dette afsnit behandles alene vandforbruget, mens forbruget af energi (og den deraf følgende miljøbelastning) til opvarmning af det varme vand er behandlet i afsnittene om varme og CO₂ udledning.

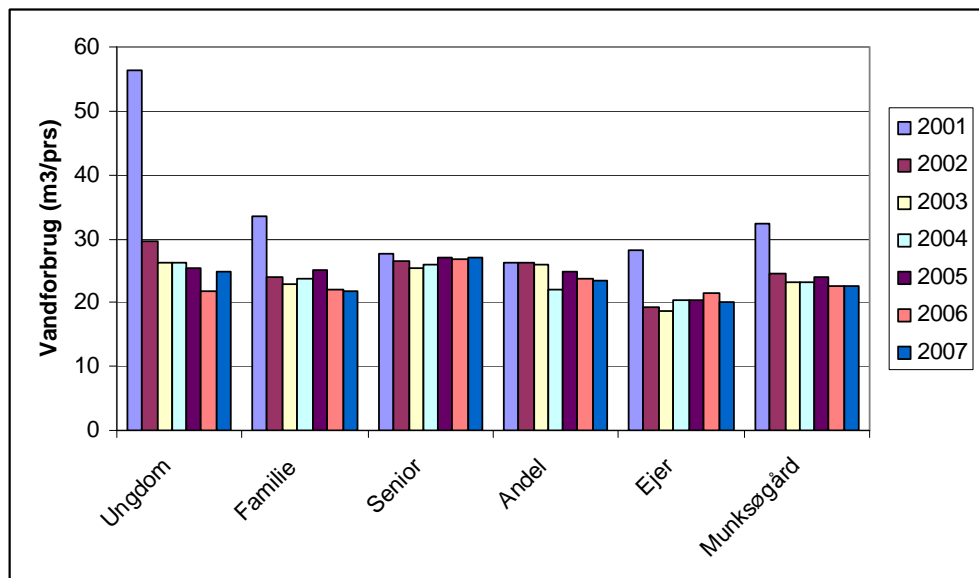
Bruger vi meget vand?

Bortset fra indflytningsåret har både det samlede varme og kolde vandforbrug ligget nogenlunde konstant på Munksøgård, som det fremgår af nedenstående figur.

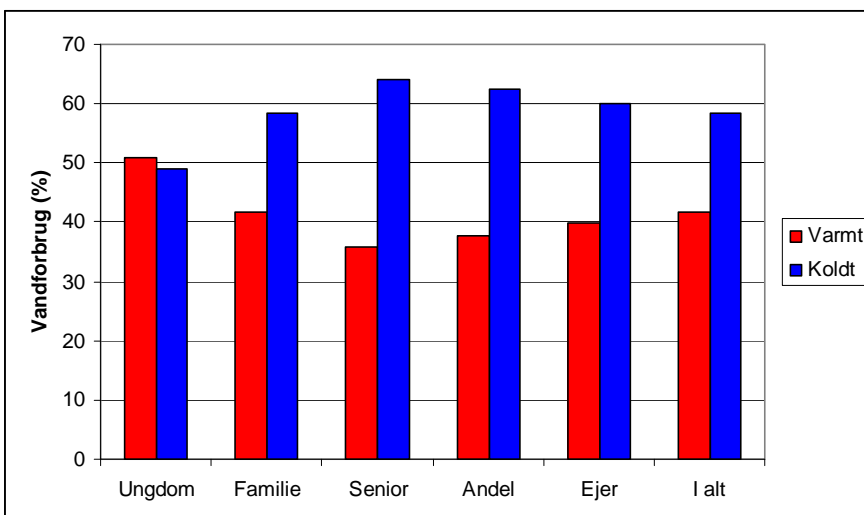




I 2007 bruger den gennemsnitlige Munksøgård beboer 23 m³ vandværksvand om året svarende til 62 liter i døgnet, hvilket kun er det halve af landsgennemsnittet på 50 m³. Et lavt dansk forbrug er 30 m³ og et højt 75 m³ (www.sbi.dk). Den helt store forskel er på koldvands forbruget, hvor vi ligger 60 % under

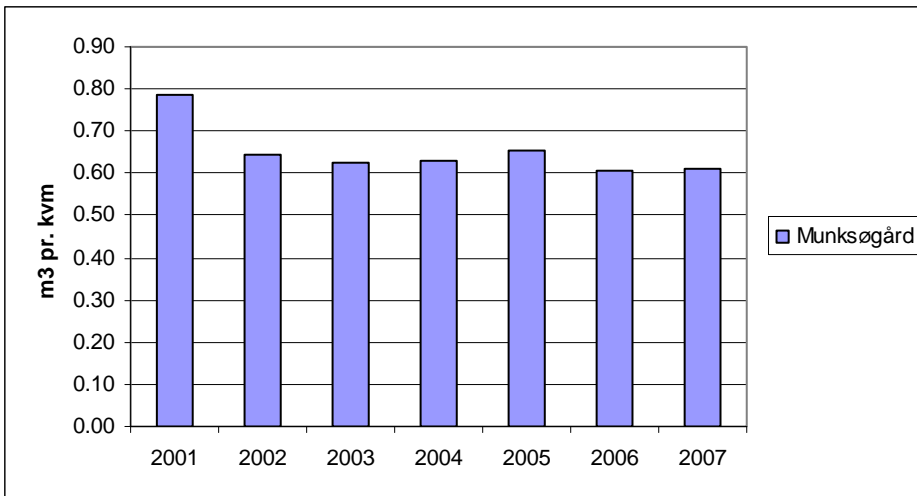


landsgennemsnittet. Vores varmtvandsforbrug er derimod kun ca. 25 % under landsgennemsnittet. Denne forskel mellem koldt og varmt vand indikerer, at en stor del af vores besparelse skyldes diverse forbrugsreducerende installationer, så som: separationstoiletter, vandspare armaturer og miljøvenlige hvidevarer (opvaske- og vaske-maskiner).



Den gennemsnitlige fordeling mellem varmt- og koldtvandsforbrug er hhv. 42% og 58%. Der bruges relativt mere varmt vand i Ungdomsgruppen og mindre i Seniorgruppen, hvilket kan skyldes forskellig adfærd mellem yngre og ældre mennesker.





Bortset fra det atypiske indflytningsår 2001 har det gennemsnitlige vandforbrug ligger på omkring 0,60 m³ pr. kvm om året på Munksøgård.

Hvor bruges vandet og til hvad?

I vores private husstande bruger vi næsten lige meget varmt (42%) og koldt vand (58%). Dette viser, at der er store besparelser i forhold til vores koldtandsforbrug, som ligger væsentligt under landsgennemsnittet, hvilket blandt andet skyldes separationstoiletterne og anvendelse af regnvand til vask.

I perioden 2001-2007 har det gennemsnitlige varmtvandsforbrug i fælleshusene været 6% og det gennemsnitlige koldtandsforbrug været 16% i forhold til det samlede vandforbrug på Munksøgård. Vandforbruget i fælleshusene udgør 12 % af det samlede vandforbrug i gennemsnit. I fælleshusene er forbruget primært til tøjvask, madlavning og opvask. Forbruget af varmt vand er derfor mindre end i boligerne, hvor et af de store vandforbrug er forbundet med personlig hygiejne fx bad.

Målsætninger:

Målsætningen for vores byggeri var et vandforbrug på 75 liter pr. beboer pr. døgn, og vi har faktisk gjort det endnu bedre. Med et forbrug på 62 liter vandværksvand/døgn (23 m³ pr. år i 2007) er vi kommet ned under det halve af landsgennemsnittet.

Gode råd, tips og ideer af betydning for vandforbruget

- Sluk for vandet når du ikke skal bruge det, når du fx laver mad, er i bad og børster tænder. På cirka ét minut løber 12 liter vand ud af vandhanen.
- Drik postevand i stedet for kildevand på flaske, men lad drikkevandet køle i en flaske i køleskabet – ikke ved at lade postevandet løbe.
- Brug af opvaskemaskine bruger mindre vand end opvask i hånden, hvis man altså undlader at skylle servicet inden det sættes det i maskinen, og i øvrigt bruger de mest energibesparende programmer.



Opsamling af regnvand til vaskerierne

Der opsamles regnvand fra alle tage af beboelse og fælleshuse til brug i fælleshusenes vaskerier. På årsplan skulle dette store tagareal kunne give op til 2-3 tusinde m³ regnvand, hvilket svarer til 30 – 50 % af vores samlede forbrug af vandværksvand. Foreløbigt er vi (rent teknisk) ikke i stand til at måle, hvor meget vand vi rent faktisk opsamler, eller hvor meget der bliver brugt, fordi der ikke er separate målinger heraf. Regnvandet bruges til tøjvask og toiletskyl i fælleshusene, og vi har på den baggrund lavet et skøn over regnvandsforbruget for 2001. Regnvandsforbruget er i 2001 skønnet ud fra opgørelser over antal tøjvaske i familie- og ejergruppen til 900 m³ svarende til 3,6 m³ pr. beboer.



Regnvand opsamles fra alle tage af boligerne og fælleshusene og ledes til nedgravede tanke ved fælleshusene.



Vaskemaskinerne i fælleshusene forsynes med regnvand, og suppleres med postevand i perioder med utilstrækkelige mængder regnvand. Det bløde vand sparer samtidig vaskemiddel.

Opsamling af regnvand til vanding i nyttehaverne



Vindmølle pumper vand fra regnvandsbassin til vandtanke ved nyttehaverne. Vandtankene er store plastikbeholdere, som anes i midten af billedet.



Regnvandsbassin, hvor vandet kommer fra vejenes og stiernes regnvandskloakker, samt overskydende regnvand opsamlet via tagene, som ikke bruges i vaskerierne.



5. Spildevand

Urin som gødning på landbrugsjord



Alle boliger og fælleshuse er udstyret med urinseparerende toiletter. Urinen opsamles i underjordiske tanke i hver bogruppe og spredes på landbrugsjord. Urinen skal hvile i 6 måneder for at blive hygiejniseret og egnet til gødning. For at sikre hygiejniseringen og udbringning på passende tidspunkter, er der 4 urintanke i hver bogruppe.

Urinseparationen var i 2001 ramt af problemer. Manglende pakninger i forbindelse med rørføring af urinen har resulteret i, at tankene blev fyldt af regnvand. Endvidere betød fejl i rørføringen i ejergruppen, en sammenblanding af urin og fæces. Disse problemer blev dog løst i løbet af 2001.

Urinen bliver spredt på jord, som Munksøgård Foreningen har forpagtet tæt på Munksøgård. Herved nyttiggøres gødningsværdien i urinen. Jorden drives som miljøvenlig jordbrugsdrift (MVJ), idet økologiske jorde ikke må modtage human urin.

Urinen indeholder langt den største del af næringsstofferne fra boligens spildevand – 80 % af kvælstoffet, 55 % af fosforen og 60 % af kaliumet. Det har samtidig en gødningssammensætning svarende til fuldøgning, og et meget lavt indhold af tungmetaller. Ved urinseparation får vi således renere spildevand og sparer derved kapacitet og energi på rensningsanlægget.

Siden 2002 har vi desuden afsat omkring 20-40 m³ pr. år til Landbrughøjskolen til dyrkningsformål og test i forhold til andre gødningsformer. Disse undersøgelser viser, at urin egner sig glimrende som gødning, og at tungmetallindholdet og miljøfremmede stoffer er meget lavt og overholder slambekendtgørelsens krav.



Rensning af spildevand



Spildevandet renses lokalt i et biologisk sandfilter og udledes til Himmelev bæk. Rensningsanlægget består af septiktanke, sandfilter og et udsivningsbed. Spildevandet indeholder kun spildevand fra køkken, vask og bad samt fæces fra toiletterne.

Slammet fra vores renseanlæg bliver hentet af en slamsuger og kørt til Bjergmarkens renseanlæg i Roskilde. Der bliver årligt transporteret omkring 14 m³ (tons) slam via 3 kørsler med slamsuger.



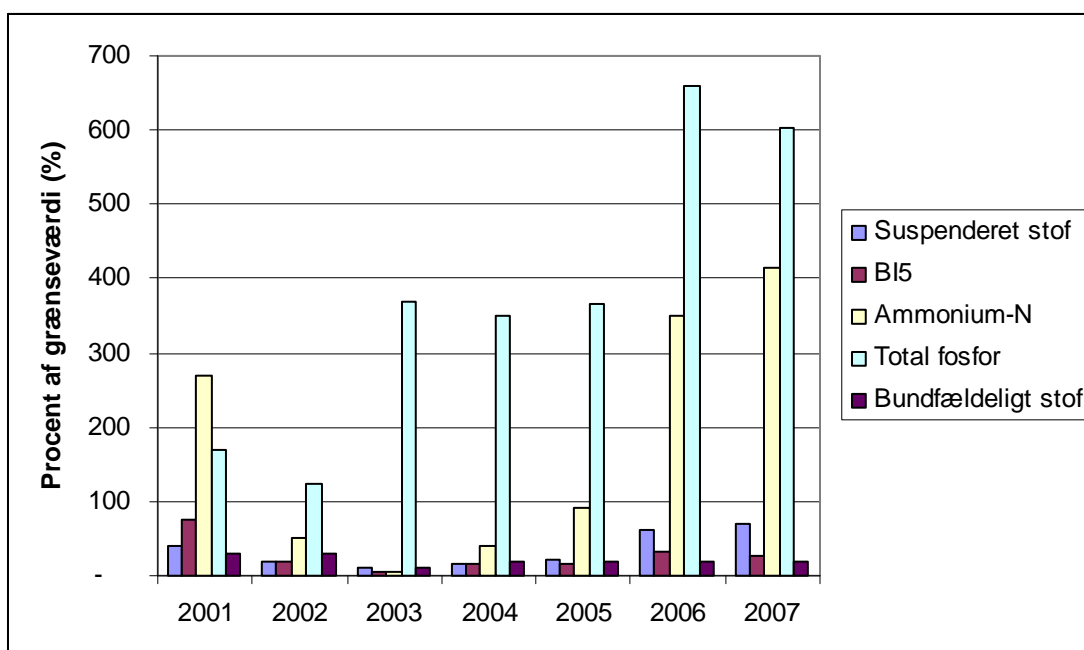
Udledning til Himmelev Bæk

Munksøgård har tilladelse til at rensningsanlægget udleder rensset spildevand til Himmelev Bæk. I denne forbindelse er der fastsat grænseværdier for ammonium (total kvælstof), suspenderet stof, og BI₅-modificeret (indikator for organisk stof). Normalt vil der også være krav til fosfor og bundfældeligt stof, men disse er kun vejledende grænseværdier i vores tilfælde, idet udsivningsbedet forventes at reducere disse stoffer. Der foretages målinger af disse stoffer 6 gange over året. Målinger foretages *før* udsivningsbedet. Det er således ikke muligt at vurdere om de vejledende grænseværdier for fosfor og bundfældeligt stof rent faktisk overholdes efter udsivningsbedet. Dette skyldes, at det ikke er teknisk muligt at måle i et udsivningsbed.



Stof	Grænseværdi (mg/l)
Suspenderet stof	20,0
BI ₅	15,0
Ammonium-N	4,0
Total fosfor	1,5*
Bundfældeligt stof	0,5*
* Vejledende	

Miljødata



I ovenstående figur er de forskellige forureninger vist som procent af grænseværdien for det pågældende stof. Hvis værdien er under eller lig med 100 % er grænseværdien overholdt, og hvis værdien er over 100% er grænseværdien overskredet. På grund af konstruktionsfejl i anlægget har der været store problemer med iltforholdene og manglende gennemsvivning i udsivningsbedet og dermed rensning af spildevandet i 2001. Disse problemer er siden blevet udbedret. Bortset fra 2001 er grænseværdierne for suspenderet stof, BI5 og ammonium blevet overholdt med en god margin til grænseværdien frem til 2005. Det samme gælder for den vejledende grænseværdi for bundfældeligt stof, som er overholdt *før* udsivningsbedet. Udledningen af fosfor målt før udsivningsbedet er derimod op til 6 gange højere end den vejledende grænseværdi, men det forudsættes at fosforen delvis udfældes i udsivningsbedet.

I 2006 og 2007 har der været store problemer med overholdelse af grænseværdien for ammonium (total kvælstof). Grænseværdien var overskredet 3 gange i 2006 og 4 gange i 2007. Et rådgivningsfirma har derfor analyseret problemet og foreslået en række tiltag. I forlængelse heraf er det i 2008 blevet besluttet at renovere rensningsanlægget.

Mål og mulige tiltag:

- målet er at grænseværdierne skal overholdes
- sikre gennemstrømning i toilettets urinledning, således at alt urin opsamles og ikke ledes til rensningsanlægget
- fortsat fokus på anvendelse af fosfatfrie vaskemidler til tøjvask, opvask samt rengøring.

7. Affald

I perioden fra 2001 til 2007 har affaldshåndteringen udviklet sig med opstilling af varmekomposteringsboks ved alle bogrupper, samt opbygning af en byttecentral (Byttenytte). I perioden har affaldsmængderne været rimelig stabile, hvilket afspejles i, at antallet af 800 liters beholdere til dagrenovation er det samme, som da vi flyttede ind i 2000.

I det daglige sorteres affaldet sorteres i følgende fraktioner:

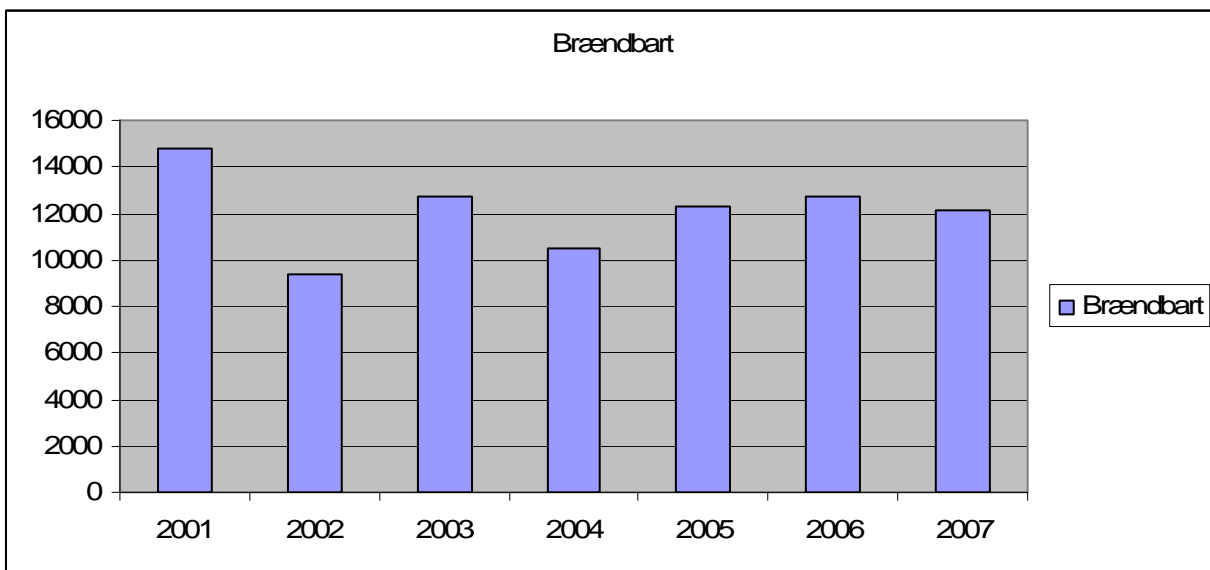
1. Dagrenovation,
2. Brændbart
3. Kompost
4. Storskrald
5. Pap
6. Papir
7. Glas
8. Metal
9. PVC/plast
10. Elektronik
11. Deponi (byggeaffald, glas, keramik, mursten m.v.)
12. Farligt affald (batterier, lavenergipærer m.v.)
13. Byttecentral



Der er betydelig usikkerhed på tallene for affaldsmængderne, da de er afrapporteret af vognmand / skønnet af arbejdsgruppen på forskellig vis år for år. Det er heller ikke alle fraktioner som opgøres. Alle tal i de efterfølgende figurer er i kg pr. år.

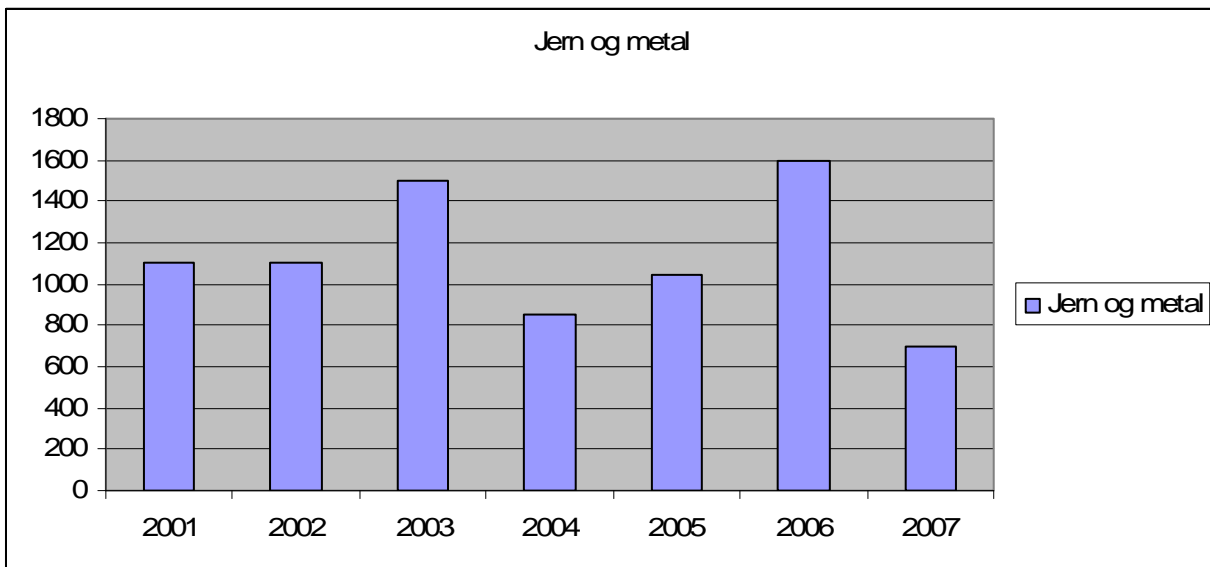
Det almindelige affald fra husholdningen (dagrenovation) udgør ca. 33 tons den største affaldsmængde pr. år. Dette svarer til, at vi producerer ca. 135 kg dagrenovation pr. person pr. år. Til sammenligning er landsgennemsnittet "for affald ekskl. genbrug": 462 kg.

I Danmark er der samlet set sket en stigning på 28% gennem det sidste årti. Vi kan ikke tilsvarende skønne om mængden af dagrenovation er steget på Munksøgård, da vi ikke vejer affaldet, men antallet af grønne containere til dagrenovation har været konstant i perioden.

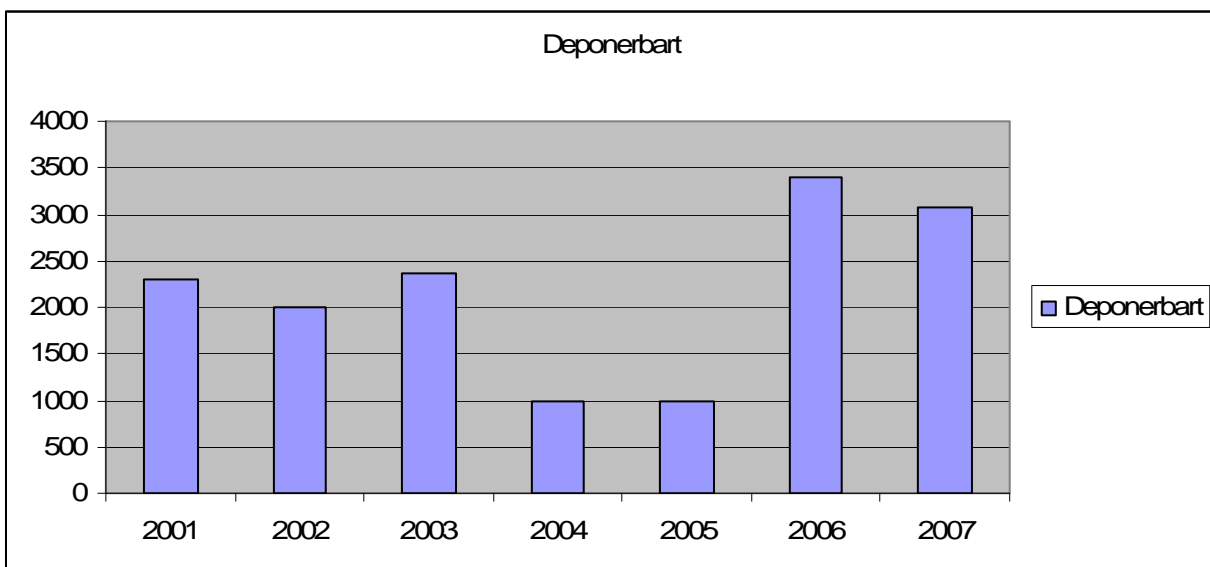


Mængden af brændbart affald har varieret fra ca. 14,8 tons i 2001 til 9,4 tons i 2002. I de seneste år er der produceret omkring 12 tons brændbart affald.



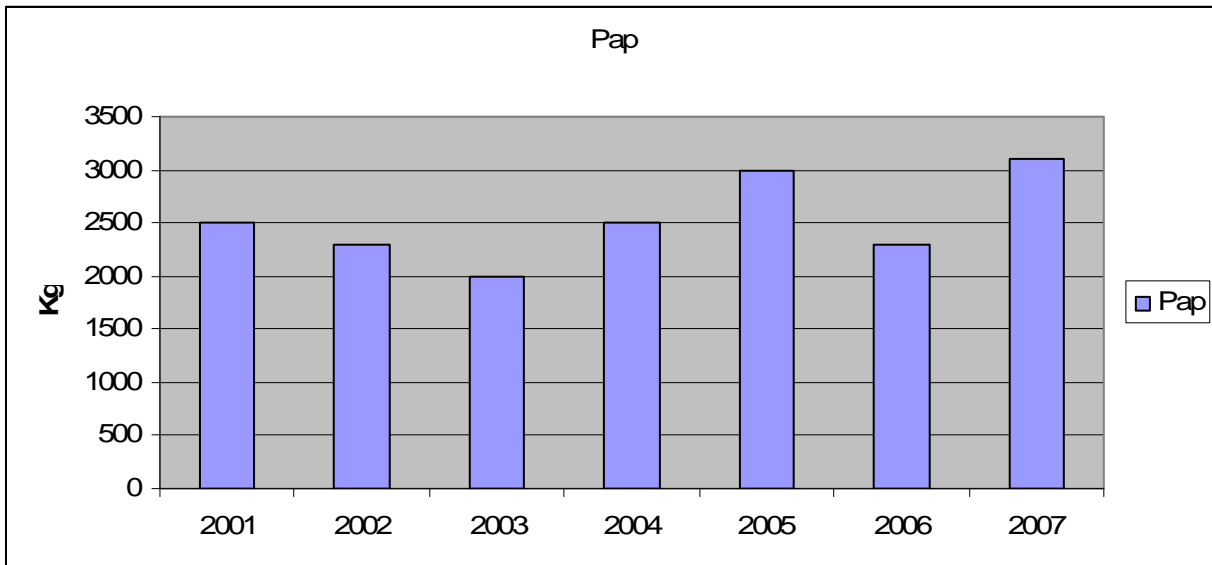


Mængden af afhentet jern skønnes at være nogenlunde stabil over årene selvom figuren ikke giver indtryk heraf. Det skyldes at de enkelte år er påvirket af tømningstidspunktet fx skyldes udsvinget fra 2003 til 2004 at der er foretaget en tømning ultimo 2003 i stedet for primo 2004.



Mængden af deponerbart affald svinger meget fra år til år, hvilket formodes at være afhængig af byggeaktiviteten på Munksøgård.





Mængden af pap er noget svingende fra år til år.

Affaldstype:	Gns. 2000-2007 kg pr. år	Gns. pr. person kg/prs./år
Dagrenovation	33000	135
Brændbart	11986	49
Jern og metal	1126	5
Deponerbart	2171	9
Pap	2529	10
I alt	50811	208

Vores gennemsnitlige affaldsproduktion (dagrenovation og brændbart) er 184 kg/person/år. Til sammenligning er en lav affaldsproduktion i Danmark på 200 kg/person/år, et gennemsnitligt på 462 kg/person/år, og et højt på 500 kg/person/år. Vi ligger derfor lavt i forhold til det øvrige Danmark (www.sbi.dk).

Gode råd, tips og ideer af betydning for affaldsmængden

Meget af affaldet kan genanvendes, og så sparer vi den energi, som ellers skulle have været brugt på at nedbryde produkterne og producere nye.

- sorter så meget som muligt, læs vejledningerne på containerne på affaldspladsen og husk at aflevere pantflasker
- aflever dine brugte batterier og lysstofrør i Bytte nytte.
- aflever dit elektronik affald på vores genbrugsstation – en typisk mobiltelefon indeholder ca. 2 gram bly, 28 gram kobber og 26 milligram guld, der kan genanvendes i nye mobiltelefoner og miljø skånes samtidigt.
- aflever farligt affald (malerester, olie- og kemikalieaffald mv.) på KARA affaldsplads (www.karanoveren.dk)



8. Transport

Miljøbelastningen fra transport blev i 2001 i det grønne regnskab vurderet ud fra et husstandsomdelt spørgeskema, som hver husstand kunne udfylde for transport udført i 2001. Der har været gjort forsøg på at gentage dette, men pga. for få tilbageleveret udfyldte spørgeskemaer har dette ikke været muligt. Hovedresultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fra 2001 vil blive opsummeret i det følgende og yderligere detaljer kan findes i det Grønne Regnskab fra 2001.

For 2001 blev CO₂ belastningen anvendt som målestok for miljøbelastningen, selvom belastningen ved transport er langt mere omfattende end CO₂. I det grønne regnskab omfatter transport kun al privat transport fx: til og fra arbejde, indkøb, fritid, ferier mv. Transport i firmabil til og fra arbejde er også medtaget. Vi har ikke medregnet firmabetalt transport, som udføres i arbejdstiden, uanset om den foregår i egen bil eller i firmabil, idet denne kørsel bør indgå i arbejdspladsens grønne regnskab.

Aktuelle forhold



Munksøgård ligger stationsnært omkring 1,2 km fra Trekroner station

Munksøgård ligger i periferien af Roskilde i Trekroner, der er en ny bydel under opbygning. Her ligger der to skoler og flere daginstitutioner, hvor hovedparten af børnene på Munksøgård opholder sig i løbet af dagen. Der er kun meget få beboere, som arbejder hjemme eller i Trekroner. Der har været begrænsede indkøbsmuligheder i bydelen udover Munksøgårds små udsalgssteder, nærmeste indkøbsmulighed er 2,5 km væk i Himmelev. I efteråret 2008 åbnede to supermarkeder ved Trekroner Station. Der er ca. 4 km til Roskilde bycentrum.

Munksøgård ligger omkring 1,2 km fra Trekroner station, som betjenes med regional tog til København og Roskilde to gang i timen i dagtimerne, og en gang uden for dagtimerne.

HT bus 604 har busstoppested ca. 200 m fra Munksøgård med timedrift og stopper ved stationen.

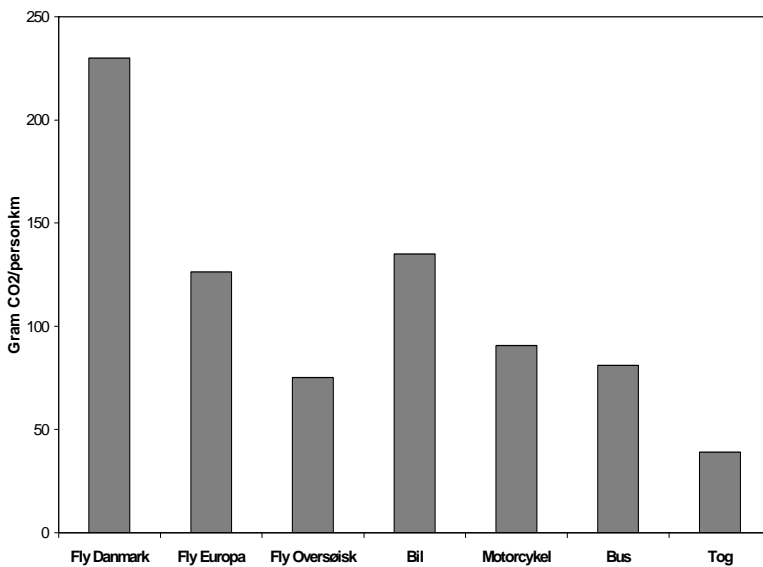
Der er meget gode cykelstiforbindelser i Trekroner. Og der er 3 km til Holbækmotorvejen.

CO₂ belastningen ved forskellige transportmåder i 2001

CO₂ belastningen ved en transportform beregnes ud fra, hvor meget CO₂ der udsendes pr. personkm for et givet transportmiddel. Dvs. CO₂ belastningen fra transportmidlet på turen divideret med antallet af personer. Den gennemsnitlige belægning (antal personer pr. transportmiddel) er selvfølgelig meget afgørende for, hvilken CO₂ belastning man får for de forskellige transportmidler. Følgende transportmidler er medtaget: egen bil, delebil, anden bilkørsel, taxa, bus, tog, motorcykel/knallert, fly og cykel. Cykel er medtaget selvom der ikke udsendes CO₂, men forbi cykling typisk erstatter en motoriseret tur.



CO₂ belastningen pr. personkm for de forskellige transportmidler er vist i nedenstående figur.



CO₂ belastningen pr. personkm for de forskellige transportmidler i 2001 (gram CO₂/personkm)

Flyvning har den højeste CO₂ belastning pr. personkm. CO₂ belastningen for flyvning er højst ved flyvninger i Danmark, lidt lavere ved flyvninger i Europa og endelig lavere endnu ved oversøisk flyvninger pr. personkm. Dette skyldes at "cruise" andrager en relativ stor del af flyvningen på længere ture, hvor energiforbruget er forholdsvist lavt i sammenligning med "take-off". Endvidere betjenes de lange ture med større fly, som har lavere energiforbrug pr. personkm, fordi de medtager mange passagerer. Bil har den næst højeste CO₂ belastning pr. personkm, efterfulgt af motorcykel, bus og tog.

Bemærk, at der for bil er regnet med 1.6 personer i bilen, som er landsgennemsnittet. Hvis man kun er én person er CO₂ belastningen pr. personkm 60 % højere, og man kommer i nærheden af CO₂ belastningen ved flyvning i Danmark. Omvendt, hvis man er 4 personer i bilen er CO₂ belastningen kun lidt større end for tog og mindre end for bus, når der regnes med gennemsnitsbelægninger for tog og bus. Hvis man forudsætter fuld belægning for tog og bus samt bil (4 personer) vil CO₂ belastningen for bilen være over dobbelt så høj som for tog og bus. De belægninger man regner med i disse sammenligninger er derfor meget afgørende for resultaterne.

Miljødata 2001

43 husstande ud af 100 har returneret spørgeskemaet med transportoplysninger for 2001. Besvarelserne er fordelt med 3 fra ungdom, 10 fra ejer, 3 fra familie, 13 fra andel og 14 fra senior. Ud af de 43 husstande har 25 husstande egen bil, og to af disse husstande har to biler. 9 husstande ud af de 43 husstande er medlem af Munksøgård Delebilforening. En husstand har både egen bil og er medlem af delebilforeningen.

Husstandene med egen bil kører i gennemsnit 16.116 km om året, hvilket er lidt under landsgennemsnittet på ca. 18.000 km. De husstande der er med i delebilsforeningen kører i gennemsnit 838 km i delebil. Privatbilerne kører gennemsnitligt 14,1 km/l, mens delebilerne kører 16,3 km/l.

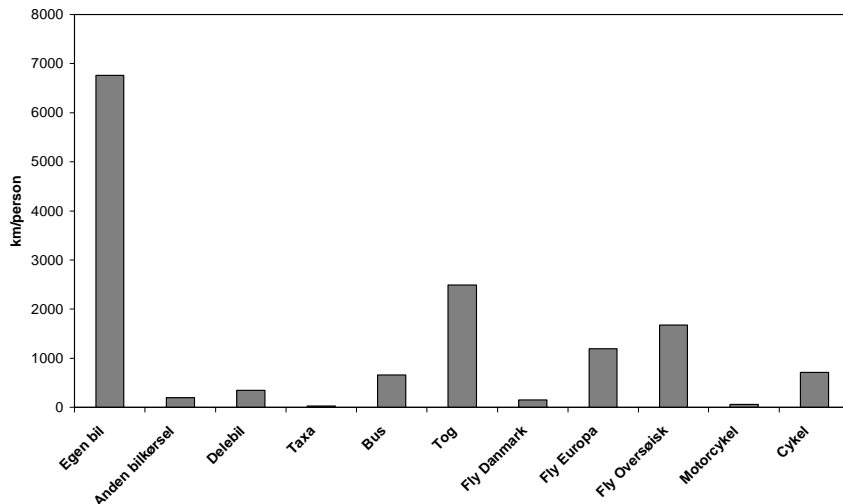


I figuren nedenfor er vist antallet af km, som en person i gennemsnit transporterer sig på forskellige transportmidler. Det samlede antal transporterede km for en gennemsnitlig person er 14.263 km. En husstand transporterer sig i gennemsnit 34.163 km eller næsten en gang rundt om jorden (36.000 km).

Hovedparten af transport foregår med bil, men tog, bus og cykel spiller også en væsentlig rolle. Antallet af km med fly er forholdsvis stort selvom om det kun er 20 ud af 43 husstande, som har været ude at flyve.



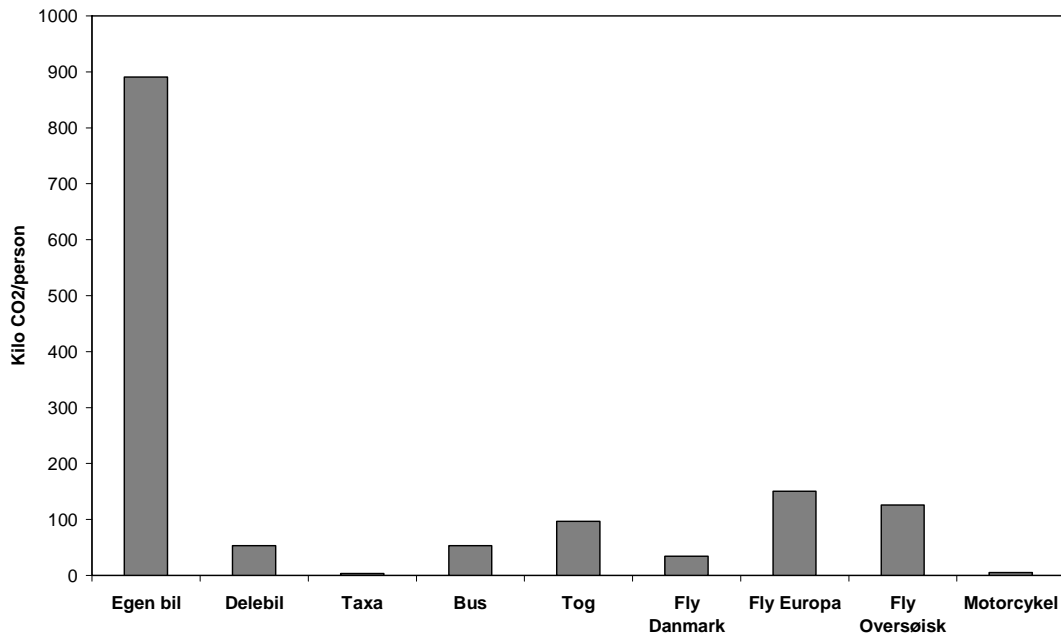
Der var i 2001 omkring 40 biler og 3 debiler på Munksøgård



Antallet af km som en person i gennemsnit transporterede sig på forskellige transportmidler i 2001 (km/person)

I figuren nedenfor er opsummeret CO₂ belastningen pr. person fordelt på de forskellige transportmidler. CO₂ belastningen er størst for biltransport, idet der køres mange personkm, og CO₂ belastningen pr. person km er relativ høj. CO₂ belastningen ved flytransport kommer ind på en andenplads, først og fremmest forbi CO₂ belastningen pr. personkm er forholdsvis høj, men også fordi der flyves mange personkm. Bemærk at antallet af personkm med tog og fly er næsten det samme, mens CO₂ belastningen pr. person med tog samlet set kun er ca. 1/3 af hvad den er med fly.





CO₂ belastningen pr person fordelt på forskellige transportmidler i 2001 (kilo CO₂/person)

Tilsammen udgør CO₂ belastningen 1.415 kg/person. Til sammenligning er CO₂ belastningen for en gennemsnitsdansker 1.696 kg/person. CO₂ belastningen for de Munksøgårdbeboere, som indgår i undersøgelsen, er dermed omkring 17% lavere end en gennemsnitsdanskers.



Cyklen spiller en væsentlig rolle på de korte ture



Der er forbindelse til Trekroner Station og Roskilde bymidte fra stoppested ved Munksøgård



Der er gode togforbindelser fra Trekroner Station til København

Udviklingstendenser 2001-2007

I erkendelse af, at det er for ressourcekrævende at gennemføre en miljøvurdering af transport baseret på husstandsomdelte spørgeskemaer er der anvendt nogle simple indikatorer, som er nemme at opgøre. Disse indikatorer er antallet af biler herunder antallet af delebiler i Munksøgård Delebilforening.



Antal biler op Munksøgård

Bogrunder:	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ungdom	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5	3.5	1	2
Ejer	14	12	10	11	12	13	12	12
Familie	8	6	7	6	6	7	8	6
Andel	10	10	11	12	12	11	12	14
Senior	8	8	7	7	7	7	8	8
I alt	32.5	28.5	28.5	29.5	33.5	34.5	33	34

Delebilforening	2	3	3	4	5	6	7	8
Andel Munksøgård	2.0	2.9	2.7	3.3	4.1	4.1	4.6	5.1

I alt Munksøgård	34.5	31.4	31.2	32.8	37.6	38.6	37.6	39.1
Udvikling	1.00	0.91	0.91	0.95	1.09	1.12	1.09	1.13

Antallet af privatejede biler er steget lidt fra 32,5 til 34 i perioden 2001-2007. Antallet af delebiler i Munksøgård Delebilforening er i den samme periode steget fra 2 til 8 biler og antallet af medlemmer i delebilforeningen er steget fra 24 til 95, dvs. en stigning på 400% (www.munksoegaard.dk/delebil). Da omkring en tredjedel af medlemmerne er personer, som bor uden for Munksøgård, kan 5,1 delebil tilskrives beboere på Munksøgård. Det samlede antal biler på Munksøgård er derfor steget fra 34,5 til 39,1 fra 2001-2007 eller en stigning på 13%.

Munksøgård	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Personbiler/1000 beboere	155	142	130	134	152	155	149	154
Udvikling	1.00	0.91	0.83	0.86	0.98	1.00	0.96	0.99

Fra 2001 til 2006 steg antallet af personbiler i Danmark med omkring 7%. I samme periode steg antallet af biler på Munksøgård med 9%. Antallet af personbiler pr. 1.000 indbyggere i Danmark steg fra 350 til 370 fra 2001 til 2006 (6%). I samme periode steg det fra 142 til 149 på Munksøgård (5%). Udviklingstendenserne mod øget bilejerskab på Munksøgård og i Danmark ser således ud til at følges ad.

Antallet af personbiler pr. 1.000 beboere på Munksøgård er dog under halvdelen af hvad det er i Danmark som helhed.

Målsætninger for Munksøgård

Stor mobilitet er en del af en moderne livsstil. Bilen bruges i stigende grad til at løse hverdagens transport, og fly i stigende grad til feriemål, som ligger længere og længere væk. CO₂ belastningen på Munksøgård knyttet til bil er knap 70 %, til fly ca. 20 % og til tog/bus ca. 10 %. CO₂ belastningen knyttet til transport er kun omkring 17 % mindre for beboere på Munksøgård end for gennemsnits danskeren. Bilejerskabet på Munksøgård er under halvdelen af det danske gennemsnit.

Det er vanskeligt at opstille præcise målsætninger for CO₂ belastningen fra transport, idet CO₂ belastningen afhænger af den enkeltes valg. Der er ingen nemme løsninger på transportområdet, og nedbringelse af CO₂ belastningen må baseres på frivillighed. Men det bør være en målsætning at nedsætte CO₂ belastningen fra transport udført af Munksøgård beboere yderligere.



Munksøgård Delebilforening har en målsætning om at blive CO₂ neutral. Målsætningen skal forstås således, at den CO₂ udledning der er ved kørsel skal begrænses mest muligt ved forskellige tiltag, og den tilbageblevne CO₂ udledning skal der kompenseres for ved køb af CO₂-kvoter, investeringer i vedvarende energiproduktion eller tilsvarende, som neutraliserer den CO₂ udledning, der er ved kørsel.

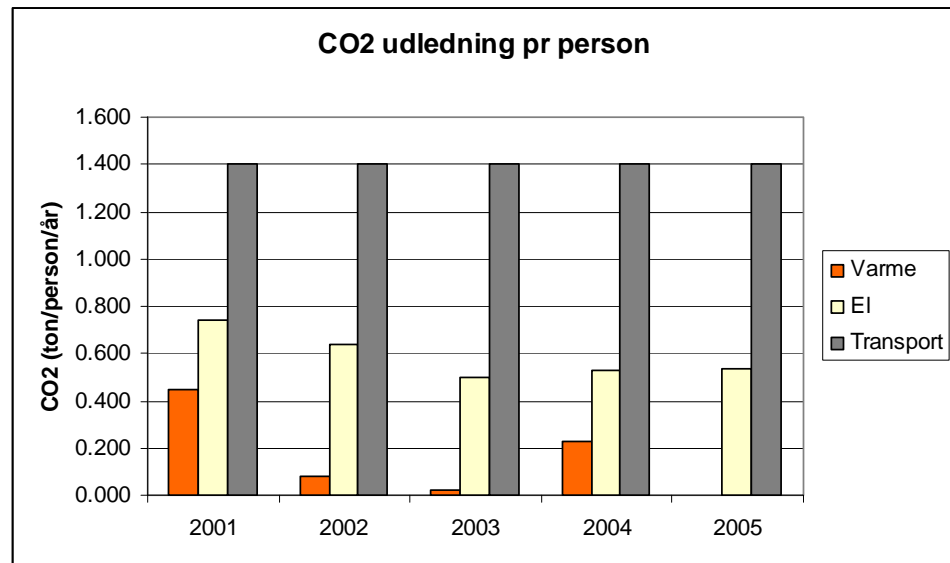
Gode råd, tips og ideer af betydning for CO₂ - udslippet i forbindelse med transport

- Gå, tag cyklen eller offentlig transport eller fyld bilen op og køør sammen
- Vælg en energieffektiv bil, når du køber en ny bil
- Bliv medlem af Munksøgård Delebilordning.
- Vælg en arbejdsplads og institutioner tæt på
- Lav mere hjemmearbejde
- Hold ferierne i nærrområderne.
- Har du bil, så vælg en svanemærket vaskehal når den skal vaskes (find den nærmeste på www.ecolabel.dk/soeg?query=Bilvaskehaller&category=produkter) og vælg svanemærkede produkter.
- Økonomisk og ikke-aggressiv kørsel kan spare op til 20-30 % brændstof
- Motorjustering kan spare op til 10 % i brændstof
- Check dæktryk: for hver 0,5 bar dæktrykket er for lavt øges brændstofforbruget med 2-3%
- Undgår du at køre med et åbent vindue i høj hastighed sparer du 5 % brændstof
- Undgår du aircondition sparer du ca. 15 %.
- Tjek disse gode hjemmesider:
- <http://www.netbiologen.dk/asp/co2.asp> (udregn hvor meget CO₂ du udleder)
- <http://www.chooseclimate.org/> (udregn hvor meget CO₂ din næste flyrejse vil udlede)



9. CO₂-udslip

CO₂ udledning som følge af varmereproduktion, elforbrug og transport er opgjort. For varmereproduktionen dækker dette CO₂ udledning som følge af olieforbrug i oliefyret i varmerecentralen. CO₂ udledningen fra træpillerne er sat til nul, idet det antages at træer plantes og



gror i samme takt, som vi brænder det af (fossilt energiforbrug til produktion af træpiller, håndtering og transport er ikke inkluderet). For transport er tallene fra spørgeskemaundersøgelsen fra 2001, og det er antaget at være konstant for alle årene, da vi ikke har andre oplysninger. Den største CO₂ udledning kommer fra transport (1,4 ton/person/år), dernæst fra elforbrug (omkring 0,5 ton/person/år) og lidt fra varmereproduktion (olie), som svinger meget fra år til år (0,4 til næsten nul ton/person/år). Den gennemsnitlige CO₂ udledning pr. person er 2,1 ton/person/år for perioden 2001-2005 til varme, el og transport. For varme og el er CO₂ udledningen omkring 0,75 ton/person/år.

Sammenligning

Det gennemsnitlige CO₂ udslip pr. person i Danmark er på 2,5 ton/person/år for varme og el i boligen, hvor et lavt udslip er 1,0 ton/person/år og et højt er 5 ton/person/år (www.sbi.dk). Da det gennemsnitlige CO₂ udslip på Munksøgård er 0,75 ton/person/år til varme og el ligger vi således langt under det danske gennemsnit og også under, hvad der betragtes som lavt.

Det gennemsnitlige CO₂ udslip pr. person i Danmark for persontransport er 2,0 ton/person/år, hvor Munksøgård ligger på 1,4 ton/person/år. Grunden til vores lave CO₂ udledning i forhold til det danske gennemsnit skyldes først og fremmest at en stor del af varmereproduktionen er CO₂ neutral (træpiller), men også vores elforbrug og til dels vores transportforbrug ligger lavere end det danske gennemsnit.

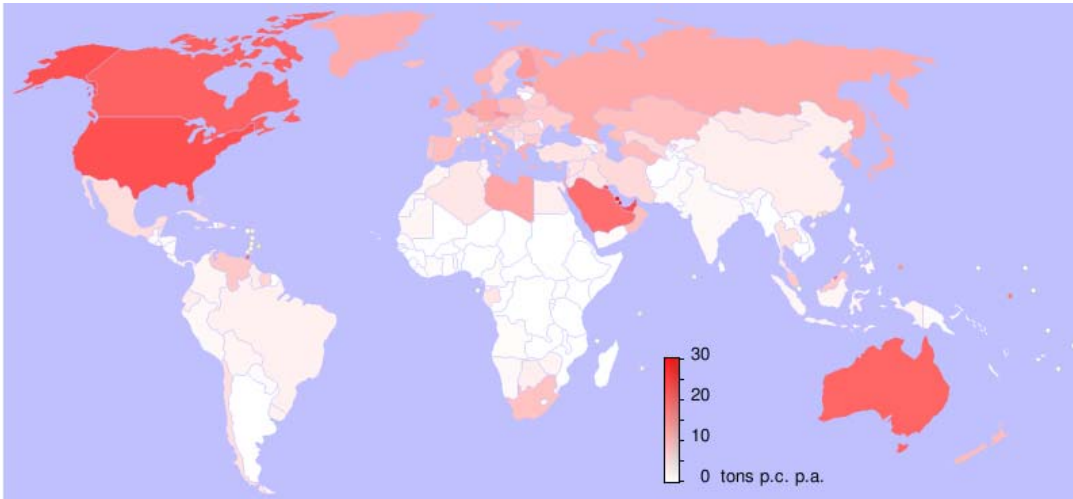
CO₂-fodaftryk

Den gennemsnitlige CO₂ udledning i Danmark pr. indbygger er omkring 10 ton/person/år, som dækker al CO₂ udledning inden for Danmarks grænse (produktion, private og offentlige boliger, transport mv.). Da vi importerer en meget stor og stigende del af vores forbrugsvarer fra Kina og Asien mv. har vi flyttet en del af vores CO₂ udledning til udlandet. Verdens Naturfredningsforeningen har forsøgt at beregne dette "CO₂-fodaftryk", som Danmark er skyld i i udlandet og når frem til at den officielle opgørelse burde være omkring 20% højere, hvis CO₂-fodaftrykket blev indregnet (www.wwf.dk). I det grønne regnskab medtages kun CO₂ udledning som følge af varmereproduktion, elforbrug og transport for beboerne på Munksøgård.



Danmark og resten af verden

Danmark har en relativ høj CO₂ udledning pr. indbygger (10 ton/person/år). Dette er det halve af USA men 10 gange så stort som Indien. Gennemsnittet i verden er omkring 4 ton/person/år (wikipedia.org).



CO₂ udledning (ton/person/år)

FN's Klimapanel undersøger forskellige scenarier for drivhusgasemissioner i fremtiden og deres effekt på klimaforandringer. I det scenarium, hvor den *mindste* globale temperaturstigning forudses (2 – 2,4°C) pga. tidligere og fortsatte stigende CO₂-udslip vil det bl.a. føre til 0,4-1,4 meter vandstigning. For at stabilisere klimaforandringerne på dette niveau kræves, at de globale udledninger af drivhusgasser skal toppe så hurtigt som muligt og allersenest i 2015. Herefter skal de globale udledninger skæres ned med 50-85% (2050 i forhold til 2000) for at undgå de værste følger af klimaforandringer (www.drivhus.dk).

Da den gennemsnitlige CO₂ udledning i verden er omkring 4 ton/person/år, og dette skal reduceres med 50-80% i ovenstående scenarium betyder det, at en person maksimalt må have en CO₂ udledning på omkring 1-2 ton/person/år. En Munksøgård beboers CO₂ udledning alene til varme og el i boligen samt transport er 2,1 ton/person/år. Hertil skal lægges CO₂ udledning i forbindelse med vareforbrug, og forbrug relateret til arbejdsplads og institutioner mv., så CO₂ udledningen som Munksøgård beboer er langt fra CO₂ bæredygtig.

Links

www.drivhus.dk (Generelt om klimaforandringer)

www.1tonmindre.dk (Klima- og Energiministeriets kampagne for et ton mindre CO₂ pr. indbygger)

www.ipcc.ch (FN's Klimapanel om status og anbefalinger om klimaforandringer).

