

# **Forbrugerstyrelsen**

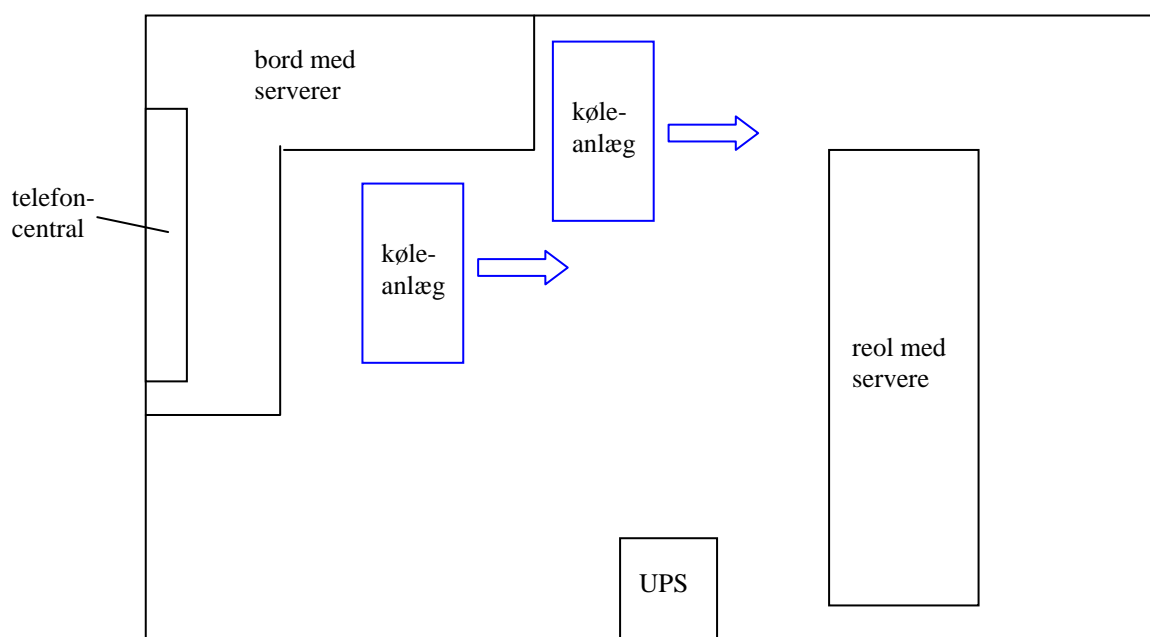
## Indledende besøg

Besøg d. 21/3-03 af:

Søren Østergaard Jensen, Nadeem Niwaz og Jan Viegand

Repræsentanter fra Forbrugerstyrelsen: Fra IT-afdelingen: Mladen Cipek og Bjarne Fischer

Forbrugerstyrelsens serverrum er beliggende i kælderen og er uden vinduer. Rummet har et grundareal på ca. 24 m<sup>2</sup> og et volumen på ca. 56 m<sup>3</sup>. Figur 1 viser en skitse af indretningen i rummet. Ud over serverer er serverrummets UPS samt styrelsens telefoncentral placeret i rummet.



Figur 1. Skitse af indretningen af serverrummet. Pilene viser retningen på den kolde luft fra køleanlæggene.

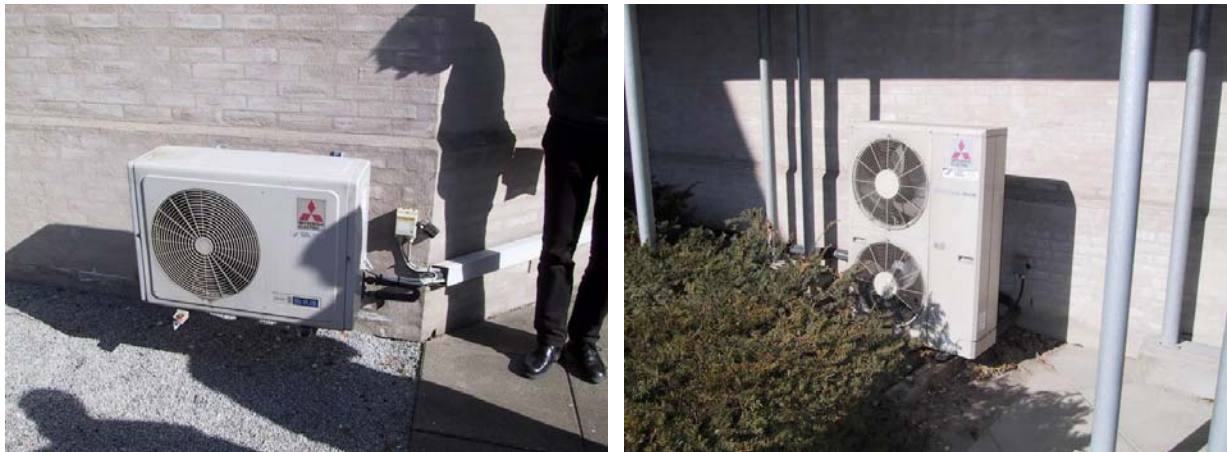
### Køleanlæg

Som indikeret i figur 1 findes der to køleanlæg i serverrummet. Begge er monteret under loftet – se figur 2. Begge køleanlæg er mindre split-anlæg fra firmaet Mitsubishi Electric og af typen Mr. Slim. Anlæggene er af forskellig dato. Anlægget til højre i figur 1 er sandsynligvis opsat i 1989, mens det andet er opsat senere (hvornår vides ikke). Det ældste anlæg er type PU-2VG5, mens det nye anlæg er type PUH-4YKSA. Anlæggenes kondensatorer er opsat udenfor på hver side af bygningen – kondensatorerne er vist i figur 3.

Anlæggene har forskellig størrelse. Max. kompressor-effekt i det ældste anlæg er 1,7 kW, mens den i det nyeste anlæg er 2,7 kW (tallene stammer fra mærkepladerne).



Figur 2. De to køleanlæg i serverrummet. Vedr. pilene – se senere.



Figur 3. Køleanlæggenes udedel med kompressor, kondensatorer, m.m.

Som det indikeres i figur 1 og ses i figur 2, er der en risiko for at kold luft fra det ældste anlæg suges ind i det nyeste anlæg, når begge anlæg er i drift. Dette vil forringe kølekapaciteten og effektiviteten af det nyeste anlæg. Om vinteren benyttes primært det nyeste anlæg. Dog ikke ved besigtigelsen. Ventilatoren på det ældste anlæg kørte og opvarmede luften fra 23,1 til 24,3°C. Det ældste anlæg gav således ved besigtigelsen en unødvendig forøgelse af varmebelastningen i rummet. I løbet af weekenden (dag 82 i figur 6-7) gik det ældste anlæg i gang, hvorved luften til det nyeste anlæg blev så lav, at dennes termostat slog anlægget fra, hvorved temperaturen i rummet steg, som det ses i figur 6-7. Om mandagen (dag 83) blev dette opdaget og lamellerne i udblæsningen fra det ældste anlæg blev peget mere nedad mod gulvet, hvorefter de nyeste anlæg gik i gang igen.

Termostaten for det nye køleanlæg var sat til 23°C.

## Servere

Serverne i serverrummet er meget forskellige - fra egentlige servere til traditionelle pc'ere – se figur 4. Typisk bliver der indkøbt en ny server for hver ny applikation, idet dette letter installation og servicering. Det formodes derfor, at der er en del overkapacitet af regnekraft, hvilket medfører en højere varmebelastning. Serverne er både fil- og applikationsservere. Programmer for tekstbehandling, regneark, m.v. findes på brugernes pc'er.



Figur 4. Serverne i reolen vist i figur 1. Andre servere er vist i figur 2.

Serverne kører i døgndrift på grund af natlig backup og hjemmearbejdspladser, samt fordi serverne ikke har godt af at blive lukket ned. Der anvendes ingen form for neddrøsling af serverne i lavlastperioder. Leverandøren af servere er kontraktlig forpligtet til at levere "grønne" produkter. Dette betyder sandsynligvis, at delene i serverne kan genbruges, ikke at serverne har et specielt lavt energiforbrug.

Levetiden for servere er som regel mindst dobbelt så lang som for pc'ere.

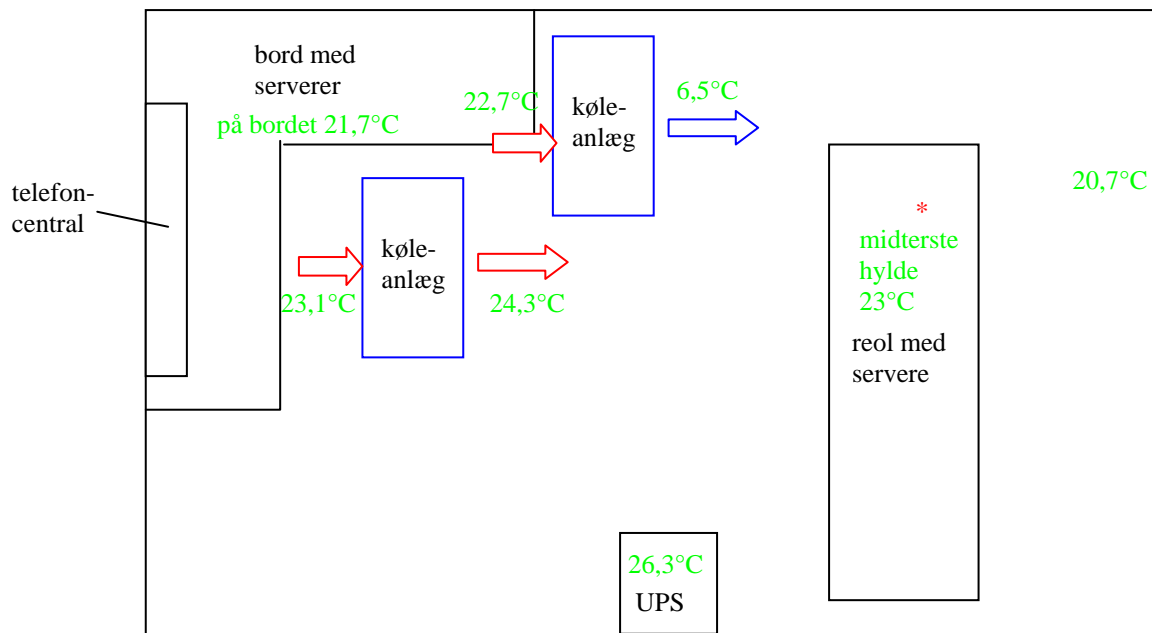
Serverne servicerer ca. 130 brugere.

## Energiforbrug + temperatur- og fugtforhold

Energiforbruget i serverrummet og til køleanlægget registreres ikke. Ved besigtigelsen blev UPS'ens amperemeter aflæst til 10 A. Hvis det antages, at spændingen til UPS'en var 380 V, var det øjeblikkelige effektforbrug og dermed varmebelastning 3,8 kW, hvilket ikke stemmer overens med senere detaljerede målinger. Som det ses af de efterfølgende elmålinger (se Ser-

verrumseftersyn – køleteknisk del), er det totale elforbrug i serverrummet ca. 6 kW, mens det til servere og andet it-udstyr er ca. 5,2 kW. Hvis det antages, at 6 og 5.2 kW er det gennemsnitlige effektforbrug, så er den årlige varmebelastning i rummet  $6 \cdot 24 \cdot 365 = 52.600$  kWh, hvoraf det årlige elforbrug til serverer er  $5,2 \cdot 24 \cdot 365 = 45.600$  kWh.

Ved besøget blev der målt forskellige temperaturer i serverrummet. Disse er vist i figur 5. Udelufttemperaturen blev målt til  $10,3^{\circ}\text{C}$ . Figur 5 viser stor spredning i lufttemperaturen i rummet – de viste temperaturer varierede ydermere en del under besigtigelsen. Der er desuden forskel på lufttemperaturen på de forskellige hylder i reolen med serverne – flere graders forskel mellem top og bund – lavest i bunden. Lufttemperaturen bag serverne i reolen var lavere end foran, hvor luftindtaget typisk sidder – fordi køleanlæggene kaster den kolde luft hen over reolen. Dette er u hensigtsmæssig, da det betyder en dårlig udnyttelse af den kolde luft.

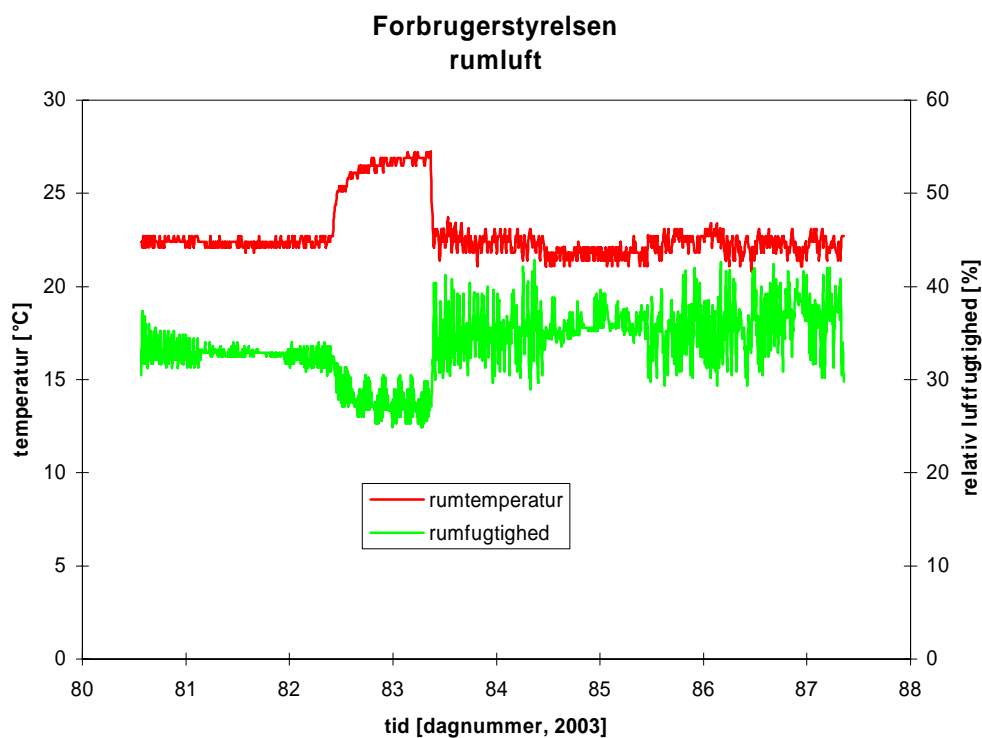


Figur 5. Lufttemperaturer målt ved besigtigelsen. De grønne tal er temperaturer målt ved besøget.

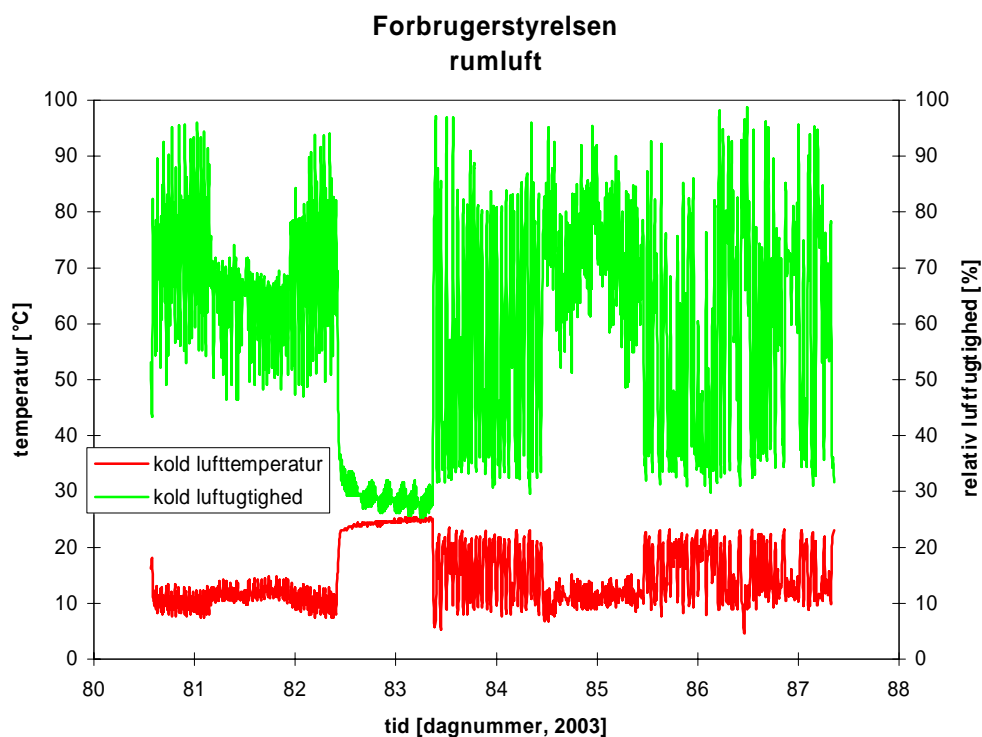
Oprindeligt var der flere skærme i rummet. Da disse blev fjernet faldt varmebelastningen betragteligt.

Ved besigtigelsen blev der udlagt to små dataloggere for registrering af lufttemperatur og luftfugtighed. Den ene datalogger blev placeret på den midterste hylde i reolen med servere ved \*'en i figur 5. Den anden i koldluft-afgangen fra det nyeste køleanlæg. Resultatet af disse målinger er vist i figur 6-7.

Før det ældste køleanlæg gik i gang lå rumtemperaturen på omkring  $22,5^{\circ}\text{C}$ . I perioden søndag-mandag, hvor det ældste anlæg kørte alene steg temperaturen til  $27^{\circ}\text{C}$ . Luftfugtigheden i rummet var i hele perioden under 40% og dermed lavere end anbefalet af serverleverandørerne. Fra figur 6-7 vurderes det, at det ældste køleanlæg har været i gang i to perioder 82-84 og 85-87, hvor koldluft-temperaturen fra det nyeste køleanlæg i perioderne 83-84 og 85-87 fluktuerer væsentlig mere end, når det ældste anlæg ikke er i gang, hvilket skyldes, at kompressoren stopper længere tid. Den kolde luft fra det nyeste anlæg var  $8-10^{\circ}\text{C}$ .



Figur 6. Temperatur og relativ fugtighed i serverrummet i perioden 21-28 marts 2003.



Figur 7. Temperatur og relativ fugtighed i den kolde luft fra det nyeste køleanlæg i perioden 21-28 marts 2003.

## Nøgletal

Hvis det antages, at 6 og 5,2 kW er det gennemsnitlige effektforbrug henholdsvis totalt i serverrummet og til serverer og andet it-udstyr, så er den årlige varmebelastning i rummet  $6 \cdot 24 \cdot 365 = 52.600$  kWh, hvoraf det årlige elforbrug til serverer og andet it-udstyr er  $5,2 \cdot 24 \cdot 365 = 45.600$  kWh.

Elforbrug til servere pr. brugere:  $45.600 / 130 = 351 \text{ kWh}_{\text{server}}/\text{bruger}$

Varmebelastning pr. rumstørrelse:  $6 / 56 = 0,11 \text{ kW}_{\text{belastning}}/\text{m}^3_{\text{rum}}$

## **Forbrugerstyrelsen**

Besøgt den 19/1-04

Kontakt person: Mladen Cipek

### **Rapport over netværk og server installation i serverrummet**

Forbrugerstyrelsen har valgt et rack til rack baserede servere og den centrale switch. De resterende servere er anbragt på 4 hylder. De er for en stor del almindelige pc'er, men der er servere fra Sun, IBM, Compaq og Fujitsu Siemens. I rummet er der en del pc'er, som er anbragt ved og på skriveborde. Der er samlet ca. 22 servere i drift med skønnet 32 CPU'er og 54 diske samt omkring 9 pc'er med skærme til styring af telefon systemet og betjening af serverne gennem Keyboard, Video og Mouse (KVM) switche. Nogle af pc'erne tændes kun, når de bruges.

Serverne er ved at blive omlagt fra en oprindelig bord/gulv placering til den nuværende hyldeplacering med udbygning af nyt serverudstyr i et rack. Oprindeligt blev der anvendt en del Sun udstyr, som var relativt dyrt i service, men det er blevet udskiftet med en del forskellige servere og almindelige pc'er.

Udstyret forventes at have en levetid på 3 til 5 år.

I arbejdstiden fra 8 til 17 er der fra 120 til 140 brugere på systemerne. Mellem 17 og 8 er der 40 hjemmearbejdspladser på systemerne.

Lagerkapaciteten på postsystemet ligger på 200 til 500 Mbyte/bruger.

Til web systemet bruges en del indeksservere og database.

Generelt er systemdiskene med styresystem og programmer spejlede (RAID 1) og datadiskene kører i stribe med redundans (RAID 5).

Brugerne anvender Citrix terminal servere med licens til 40 brugere. Diskene til Citrix er spejlet.

Backup'en er en total backup, som kører dagligt. Der er flere båndstationer, som bruges til at tage backup.

Rumtemperaturen overvåges af et Honeywell system. Når temperaturen på væggen i rummet bag serverne overstiger 30 grader Celsius, alarmeres en vagt i Slots- og Ejendomsstyrelsen.

### **Effektfordeling og køling**

Server raket med switche er skønnet til at forbruge 1900 W. Udstyret på de 4 hylder skønnes at forbruge 2500 W. Dertil kommer skærme og pc'er ved bordene, som skønnes at forbruge 500 W. Noget af udstyret på hylderne og gulvet er slukket.

Fra målingerne med KeepFocus udstyret er der opgivet, at UPS'en modtager 2000 W. El stik modtager 3100 W. Telefonsystemet forbruger 800 W.





Figur 1. Skønnet effektfordeling på hylderne og til rack

Det har ikke umiddelbart været muligt at se hvilket udstyr, der er sluttet til hvad i serverrummet, men hvis racket er sluttet til UPS'en og resten er sluttet til el stikkene i serverrummet, passer målingen med skønnet.

### **Forslag til energibesparelse**

Forbrugerstyrelsen er igang med en server konsolidering, hvor serverne efterhånden vil blive samlet i rack. På grund af den højere ydeevne i nye servere, vil der kunne samles en del serverfunktioner på samme server. Det forventes derfor, at en del af udstyret på hylderne efterhånden vil blive slukket og forsvinde.

Det nuværende forbrug til servere, pc'er, skærme og netværksudstyr er på 4900 W (2000 W til UPS\*0,9+3100 W). Det svarer til et årligt forbrug på 43 GWh.

Hvis det er muligt, bør backup systemerne kunne slukkes, når der ikke er brug for dem. Hvis backup systemet er i brug ca. 1/3 af tiden og har et samlet skønnet forbrug på 300 W, vil der her kunne spares 1,8 GWh om året (4% af forbruget).

Hvis man husker at slukke for skærmene (4 tændte), inden rummet forlades, vil der kunne spares ca. 250 W. Det svarer til 2,2 GWh om året (5% af forbruget)

En fortsat server og storage (disk) konsolidering vil kunne spare en del energi. De nye 3. generations servere er 15-18 gange mere effektive både på CPU og diskkapacitet end 1. generations serverne, som er ca. 6 år ældre. De bruger omkring dobbelt så

meget energi, som de gamle servere i samme stykvisse konfiguration. De nye styresystemer kræver mere af serveren, men er bedre til at køre flere programmer stabilt samtidigt end det gamle. Dertil kommer, at virtuelle servere fungerer på disse platforme. Hvis det antages, at der konsolideres 4 servere til 1 server om året, vil besparelsen kunne være 300-400 W. Det svarer til 2,6-3,5 GWh eller ca. 7%. Efter 4 år vil besparelsen kunne andrage ca. 30% af energiforbruget eller ca. 13 GWh.

## Serverrumseftersyn - køleteknisk del

Sted: Forbrugerstyrelsen

Dato: 19-01-2004

Besøgt af: Søren Østergaard Jensen og Claus S. Poulsen

Repræsentanter for vært: Mladen Cipek og Bjarne Fischer

### Beskrivelse af anlæg, herunder anlægstype og identifikation samt mærkeplade:

To splitanlæg fra Mitsubishi Electric Corp. installeret. Det ene anlæg (lille unit) er rummets oprindelige køleanlæg, der i dag alene bruges som backup. Det andet anlæg (stor unit) er rummets grundkøleanlæg, der normalt betjener serverrummet.



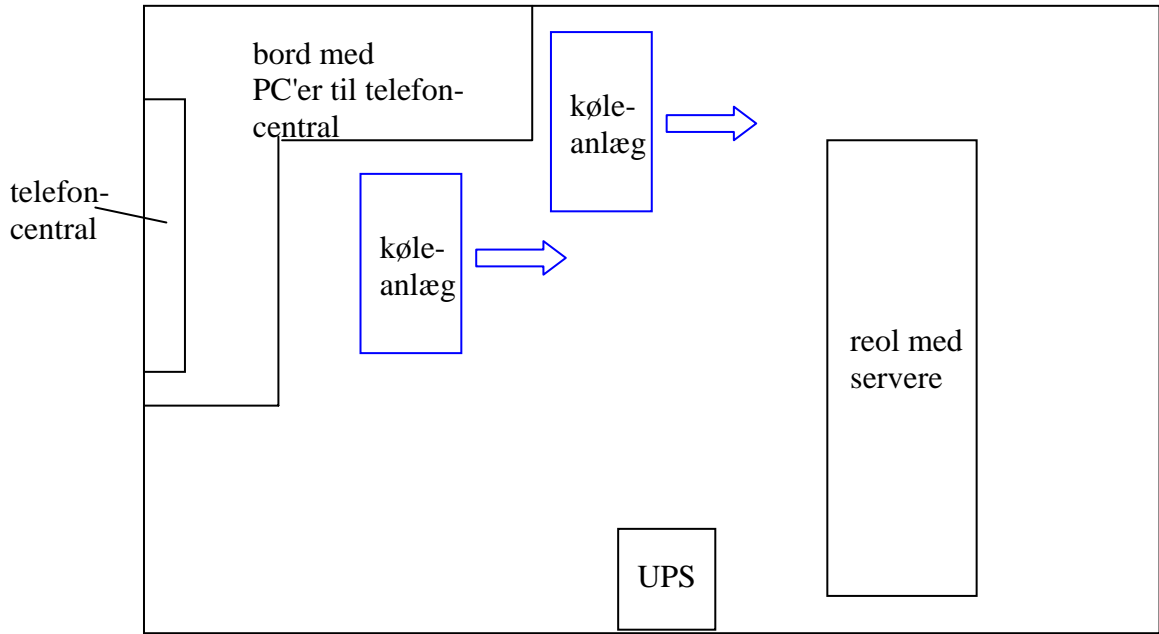
Figur 1: Lille anlæg - mærkeplade indedel og udedel.



Figur 2: Stort anlæg - mærkeplade indedel og udedel.

**Opbygning af serverrum og beskrivelse af kølestrategi:**

Forbrugerstyrelsens serverrum er beliggende i kælderen og er uden vinduer. Rummet har et grundareal på ca. 24 m<sup>2</sup> og et volumen på ca. 56 m<sup>3</sup>. Figur 3 viser en skitse af indretningen i rummet. Ud over serverer er serverrummets UPS samt styrelsens telefoncentral placeret i rummet. Telefoncentralen er også tilsluttet UPS'en.



Figur 3: Skitse af indretningen af serverrummet. Pilene viser retningen på den kolde luft fra køleanlæggene.

Serverrummet er placeret centralt beliggende i kælderetage med 3 indervægge og en væg vendt direkte mod jord under bygningen. Rummet er uden vinduer. Rummet er aflangt - ca. 6 meter langt og 4 meter bredt - med alle servere placeret på hyldesystem (se figur 3).

Begge anlægs inderdele er monteret i loft, og monteringen er foretaget således, at den kolde luft fra det lille køleanlæg (det oprindelige) blæses direkte ind i indsugningen til det store anlæg. Dette er naturligvis u hensigtsmæssigt både rent driftsmæssigt og rent energiøkonomisk.

Under normale omstændigheder vil det store anlæg alene skulle køle rummet, mens det lille anlæg alene fungerer som backup for det store. Rent styringsmæssigt er dette sikret ved at indstille det store til at opretholde en rumtemperatur på 23°C, mens det lille er indstillet til 28°C. Herved vil det lille kun starte i tilfælde af ekstrem belastning, eller hvis det store anlæg bryder ned.

Begge anlæg er indstillet til konstant fordamperventilator drift, hvilket betyder at begge anlægs in-ventilatorer kører kontinuert uafhængigt af om kompressoren kører eller ej.

Direkte i luftstrømmen til serverne er placeret borde med skærme som dækker for den fri luftstrøm til serverne - dette er meget u hensigtsmæssigt (se figur 4). Der kunne i "læ" af disse borde registre-res en temperatur der var ca. 5 grader højere end temperaturen længere oppe i reolen.



Figur 4: Placering af skærme direkte i kold luftstrøm mod servere.

## Fra målinger og beregninger haves følgende:

Måleperiode: 13/1-04 til 17/1-04

Det skal bemærkes at det lille anlæg den 17/1 startede grundet fejl på det store anlæg. I det følgende er der vist to tilnærmelsesvis uafhængige målinger, én for det store anlæg alene og én for det lille anlæg alene. Beregninger er dog alene gennemført for det store anlæg, da måleperioden hvor det lille anlæg har klaret kølebehovet vurderes for kort til at danne grundlag for anbefalinger.

### Måling 1 - Stort anlæg klarer alene kølebehovet.

Målt gennemsnitligt belastning: 5,98 kW

Målt gennemsnitligt elforbrug til køling: 3,03 kW

Målt gennemsnitlig temperatur til fordamper: 23,1°C

Målt gennemsnitlig udetemperatur: 5,9°C

Målt effektivitet (tilført el til rum/tilført el til køleanlæg) (-): 1,97 (-)

Beregnet årligt energiforbrug til køling: ca. 25.491 kWh/år

Beregnet besparelse i energiforbrug ved anvendelse af frikøling (\*): ca. 19.533 kWh/år  
(\*): nødvendig temperaturdifference mellem inde og ude = 8K - indeventilator "klarere" frikølingen.

Beregnet besparelse i energiforbrug ved ændret styringsstrategi (\*\*): ca. 350 kWh/år  
(\*\*): on/off drift på indeventilator - ingen frikøling

### Måling 2 - Lille anlæg klarer alene kølebehovet.

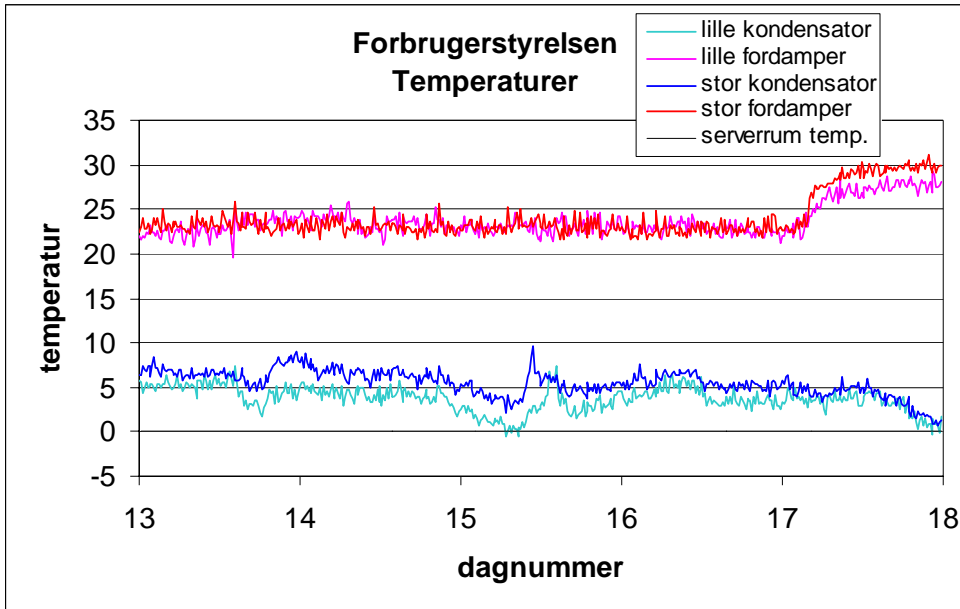
Målt gennemsnitligt belastning: 6,06 kW

Målt gennemsnitligt elforbrug til køling: 1,64 kW

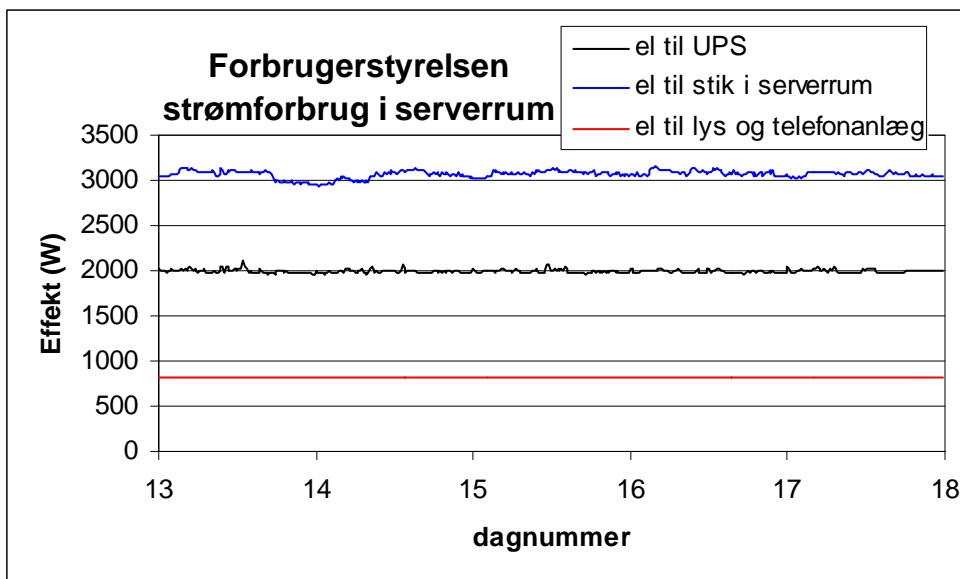
Målt gennemsnitlig temperatur til fordamper: 27,2°C

Målt gennemsnitlig udetemperatur: 3,0°C

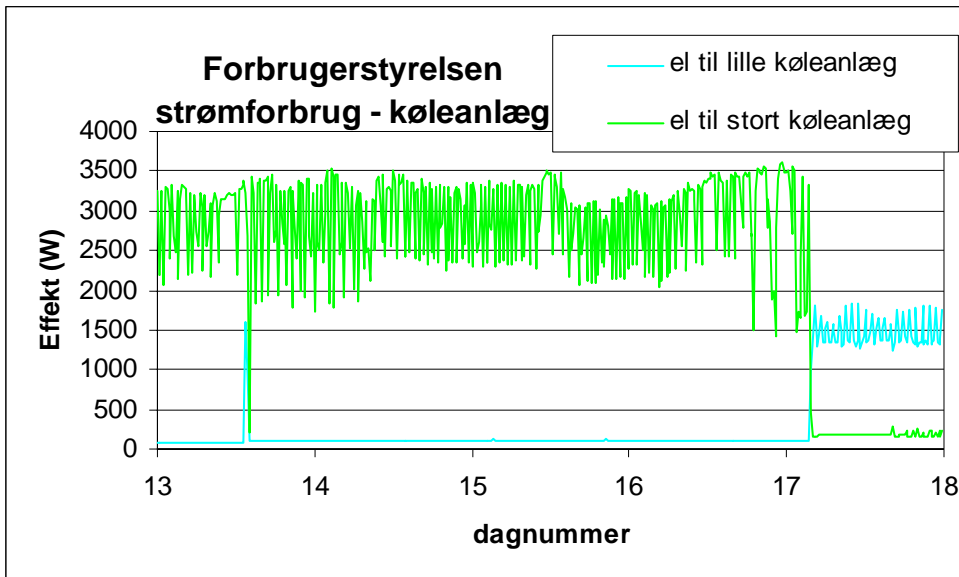
Målt effektivitet (tilført el til rum/tilført el til køleanlæg) (-): 3,68 (-)



Figur 5: Målte temperaturer hos Forbrugerstyrelsen



Figur 6: Målt strømforbrug i serverrum hos Forbrugerstyrelsen



Figur 7: Målt strømforbrug til køleanlæg hos Forbrugerstyrelsen



## Observationer på stedet:

Filtre renholdt (ja/nej): Ja

Kondensator renholdt (ja/nej): Ja

### Montering af indedel korrekt (redegørelse):

De to køleanlægs indedele er begge placeret i loftet, men da det lille anlæg er placeret umiddelbart bagved det store, vil der opstå "skygger", altså områder der ikke umiddelbart vil bestryges af luften fra det lille anlæg. Desuden vil kold luft fra det lille anlæg blive suget direkte ind i det store anlæg, og dermed haves en grad af kortslutning, der ikke er hensigtsmæssigt.

Rent styringsmæssigt vil dette kunne give problemer, da den kolde luft fra det lille anlæg vil kunne resultere i at det store anlæg ikke vil køre, hvis det lille anlæg er i drift.

Blokering af luftstrøm: Delvist  
Hvis ja, angiv hvad der spærrer: Se ovennævnte redegørelse

### Montering af udedel korrekt (redegørelse):

Anlæggenes udedele vurderes som korrekt monteret.

Blokering af luftstrøm eller andet kritisk: Nej  
Hvis ja, angiv hvad der spærrer: -

### Anlæggets styrestrategi (hvis muligt):

Anlæggenes styrestrategi kan alene beskrives ud fra observationerne på stedet, da der ikke foreligger yderligere dokumentation på anlæggene. Det vurderes, at anlæggene alene styres efter den målte indetemperatur. Indedelens ventilatorer er konstant i drift, mens udedelens ventilatorer kører synkront med kompressorerne.

Registreringer på stedet viste meget høje temperaturer på det store anlægs kondensator ( $>50^{\circ}\text{C}$ ), hvilket skal sammenholdes med udetemperaturen den pågældende dag (ca.  $+3^{\circ}\text{C}$ ). Luftens afgangstemperatur fra kondensatoren kunne registreres til ca.  $35^{\circ}\text{C}$ , hvilket er meget højt når udetemperaturen tages i betragtning.

**Mangler anlægget kølemiddel (hvis muligt):**

Dette detekteres ved at observere skueglas og foretage spotmålinger på kølesystem (hvis muligt). Observationer noteres her:

Der kunne ikke umiddelbart registreres nogen problemer.

## Konklusion på køle- og bygningsteknisk del af eftersyn

### **Frikøling (er dette en mulighed) - kort redegørelse:**

Af bygningsmæssige årsager vurderes frikøling ikke umiddelbart som en mulighed hos Forbrugerstyrelsen, da dette vil kræve installation af kanalsystem, som ikke er rentable trods den store beregnede besparelse ved anvendelse af frikøling (besparelse beregnet til ca. 77%). I nævnte tilfælde er det dog meget tvivlsomt, om den anvendte indeventilator alene kan betjene rummet ved frikølingsdrift.

Det bør på sigt overvejes eventuelt at skifte kølestrategi, således at det bliver muligt at udnytte frikøling (eksempelvis gennem vandbårent system).

### **Andre oplagte besparelsemuligheder:**

Placering af de to indedele ikke hensigtsmæssig - burde være placeret uafhængigt af hinanden.

### **Øvrige kommentarer til køleanlæg:**

Det ses af målingerne at det lille køleanlæg er væsentligt mere effektivt end det store anlæg (3,68 mod 1,97). En del af denne forskel kan bl.a. forklares med den væsentligt højere rumtemperatur som kunne registreres, mens det store anlæg var ude af drift. Desuden er det lille anlægs kapacitet ikke tilstrækkelig til rummets behov, og dette giver nærmest optimale driftsbetingelser for anlægget - selvom anlægget ikke kan holde rummet tilstrækkeligt kølet.

Den lave effektivitet på det store anlæg skyldes formodentlig også den meget høje kondenserings-temperatur (>50°C ved besigtigelsen). Beregninger viser, at en forbedret drift af kondensatorsiden på køleanlægget umiddelbart vil kunne reducere køleanlæggets energiforbrug med ca. 40% (forudsat at temperaturdifferensen over kondensator sænkes fra 50 til 20 grader). Det bør hos leverandøren af køleanlægget undersøges om dette er en mulighed. Nogle anlæg kræver af driftsmæssige årsager denne relativt høje kondenseringstemperatur.

### **Kommentarer vedr. den øvrige installation:**

Ingen.

## **Serverrumseftersyn – Organisationsanalyse Forbrugerstyrelsen (FS)**

**5-5-2004**

**Interview-person: It-medarbejdere Bjarne Fischer (BF) og Mladen Cipek (MC)**

### **Baggrund og beslutning for serverrummet**

Serverrummet blev etableret, før BF og MC kom til, så de har ingen viden om det.

### **Overordnede krav til serverrummet**

It-afdelingen kommer med oplæg og betragtninger til sekretariatschefen, som tager beslutningerne.

Økonomi- og Erhvervsministeriet taler nu om at samle it-funktionen, noget tilsvarende CFI. De er ved at afdække, hvad der er muligt at samle.

Øverste ledelse tager beslutning om de største ændringer, mens sekretariatschefen beslutter indkøb af diverse udstyr ud fra anbefaling fra it-afdelingen.

FS køber kun ind gennem SKI. FS har nogle retningsgivende krav, men det afhænger også af det enkelte projekt. Hvis et projekt bliver gennemført af en ekstern organisation, kan den eksterne organisation i princippet vælge udstyr. De ved dog som regel, hvilket udstyr FS bruger.

I praksis kigger FS ikke på energiforbruget ved indkøb. De kigger mere på pris og kvalitet, for eksempel at komponenterne er i orden. FS har en formodning om, at SKI-indkøb overholder standarder. De tænker dog nu på kun at købe fladskærme. Ligeledes køber de small form factor-computere, der ikke har brug for en stor strømforsyning.

### **Opbygning og drift af serverrum, it-udstyr og køleanlæg**

It-afdelingen står for det it-tekniske i serverrummet. Derudover er der en driftsafdeling, som står for det praktiske, herunder køleanlæggene. De samarbejder om hvad der er behov for i serverrummet.

De har et eksternt firma (InfoCare), som servicerer hardware i serverrummet. Derudover kan de af og til bruge eksterne rådgivere.

### **Yderligere information og rådgivning fra for eksempel Elsparafonden**

Information på e-mail og møder kunne være muligheder. Ligeledes kunne det være en konsulent, som kom med konkrete anbefalinger.

## **Interesse i elbesparelser i serverrummet og barrierer**

### Generelt

FS er interesseret i elbesparelser, så længe det er teknisk muligt, forretningsgangen bibeholdes, og økonomien er god nok.

For eksempel har FS smidt de fleste skærme ud af serverrummet, så de nu kun har to skærme med bokse.

Servere skal være tilgængelig for medarbejdere alle 24 timer i døgnet, da nogle også arbejder om natten. Ligeledes skal de være tilgængelige for backup.

### Frikøling

FS mener, at umiddelbart vil den foreslåede løsning ikke være oplagt for dem af flere årsager.

Deres serverrum har ikke ydermur, og en luftkanal skulle i givet fald føres igennem et andet rum, før der er adgang til det fri.

FS vil sandsynligvis få væsentligt færre servere i rummet efter nytår, da der nok etableres et fælles driftscenter for hele ministerområdet. Derfor investerer de ikke i it-infrastrukturen lige nu.

De kender ikke ROI - Return on Investment-ratio, men de mener, at det kunne være interessant med en analyse af dette. Dvs. at analysere hvad deres it-køling koster i dag, og hvad det vil koste med den foreslåede løsning.

Det er primært økonomien, som driver deres beslutninger, og almindeligvis skal der være et synligt pengebesparelsespotentiale, før de foretager anskaffelser som denne.