

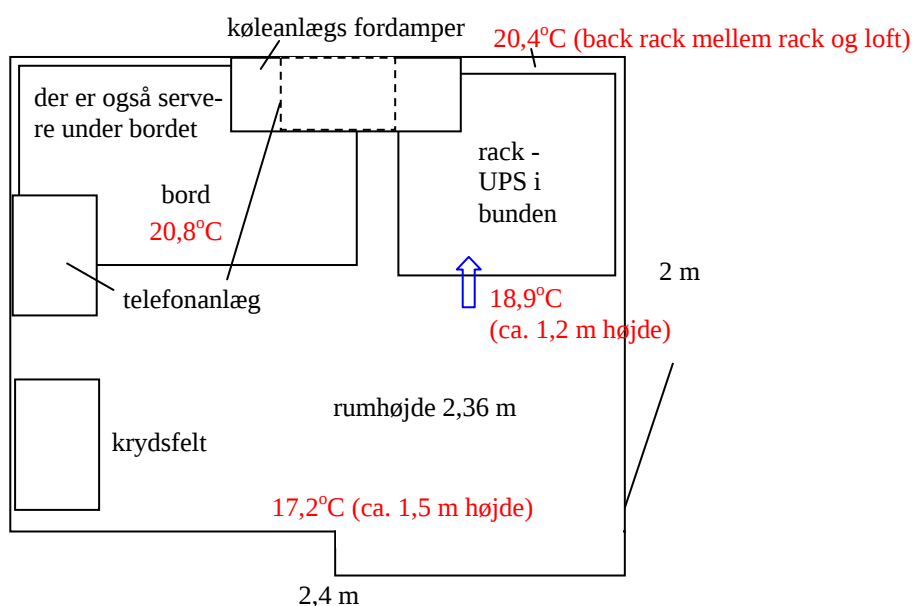
Statens og Kommunernes Indkøbsservice - SKI

Indledende besøg

Besøg d. 16/6-03 af:
Repræsentant fra SKI:

Søren Østergaard Jensen
Anders Faksedahl

Statens og Kommunernes Indkøbsservices serverrum er beliggende på 4. sal. Serverrummet har ingen ydervægge. Figur 1 viser en plan over serverrummet med ca. placering af "rack'ne" med servere samt andre installationer. Grundarealet af serverrummet er ca. 5 m^2 , mens volumen er ca. 11 m^3 . Køleanlæggets fordampere er placeret under loftet i den ene ende af rummet som vist i figur 2. Figur 3 viser køleanlæggets kondensator, der er placeret på taget. Figur 4 viser rack'et i serverrummet. Der er luftgennemstrømning gennem forsiden af rack'et.



Figur 1. Plan over serverrummet hos Statens og Kommunernes Indkøbsservice. De røde tal er temperaturer målt ved besøget.



Figur 2. Serverrummets fordampere.



Figur 3. Køleanlæggets kondensator placeret på taget.



Figur 4. Rack'et i serverrummet.

Serverrummet servicerer 37 brugere

Serverne kører altid.

Nøgletal

Hvis det antages, at 1,66 og 1,3 kW er det gennemsnitlige effektforbrug henholdsvis totalt i serverrummet og til serverer og andet it-udstyr, så er den årlige varmebelastning i rummet $1,66 \cdot 24 \cdot 365 = 14.500$ kWh, hvoraf det årlige elforbrug til serverer og andet it-udstyr er $1,3 \cdot 24 \cdot 365 = 11.400$ kWh.

Elforbrug til servere pr. brugere: $11.400 / 37 = 308 \text{ kWh}_{\text{server}}/\text{bruger}$

Varmebelastning pr. rumstørrelse: $1,66 / 11 = 0,15 \text{ kW}_{\text{belastning}}/\text{m}^3_{\text{rum}}$

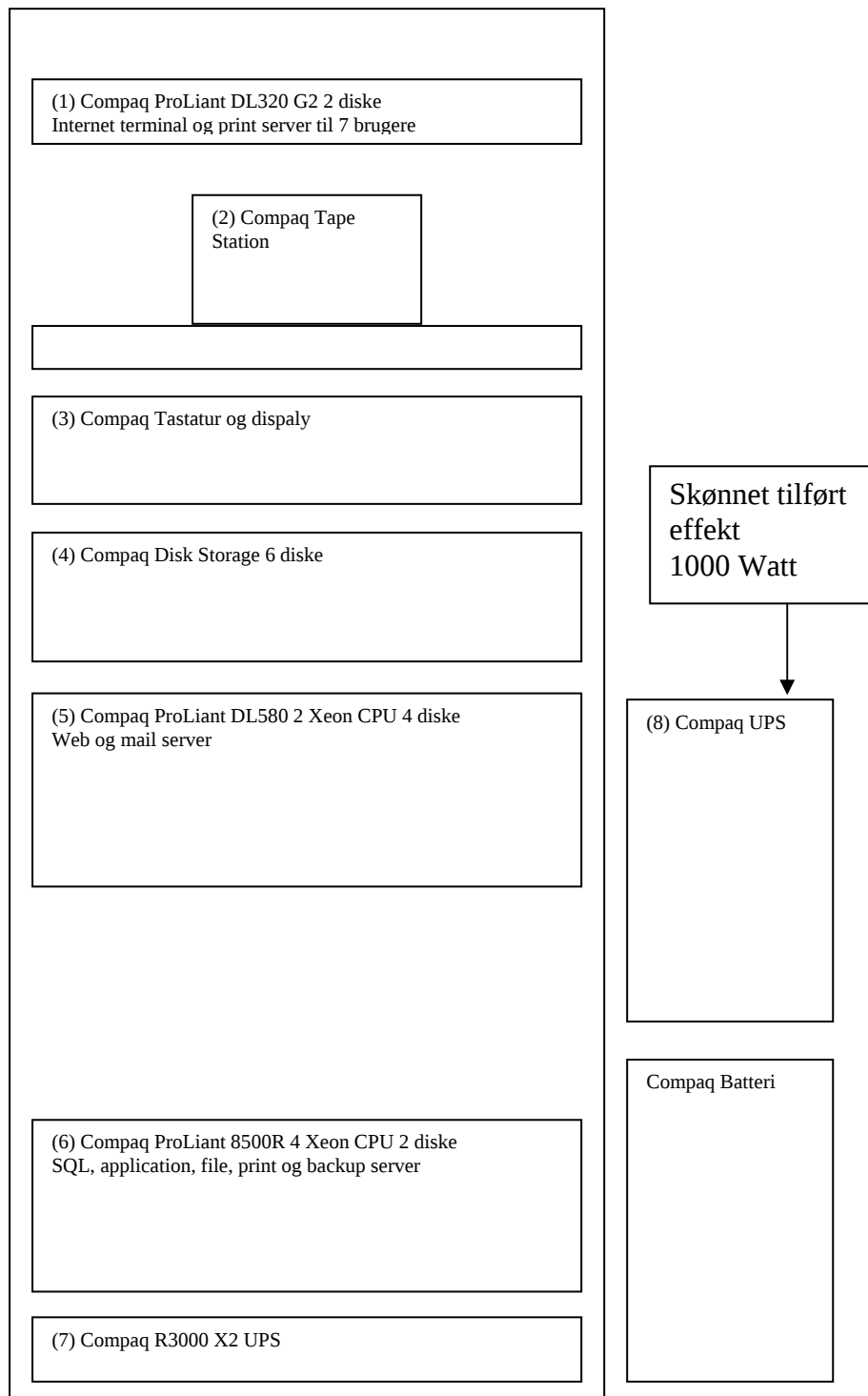
Indkøbsservice

Besøg den: 19/1-04

Kontakt person: Anders Faxedahl

Rapport over netværk og server installation i serverrummet

Statens og Kommunernes Indkøbs Service har 1 rack med udstyr i serverrummet.



Racket, der er vist på forrige side, indeholder 3 Compaq ProLiant servere, som servicere lidt over 40 personer i tiden fra kl. 06 til kl. 24. Backup starter kl. 22 og tager 2 – 2½ time.

Konfigurationen kan aflæses på tegningen over racket.

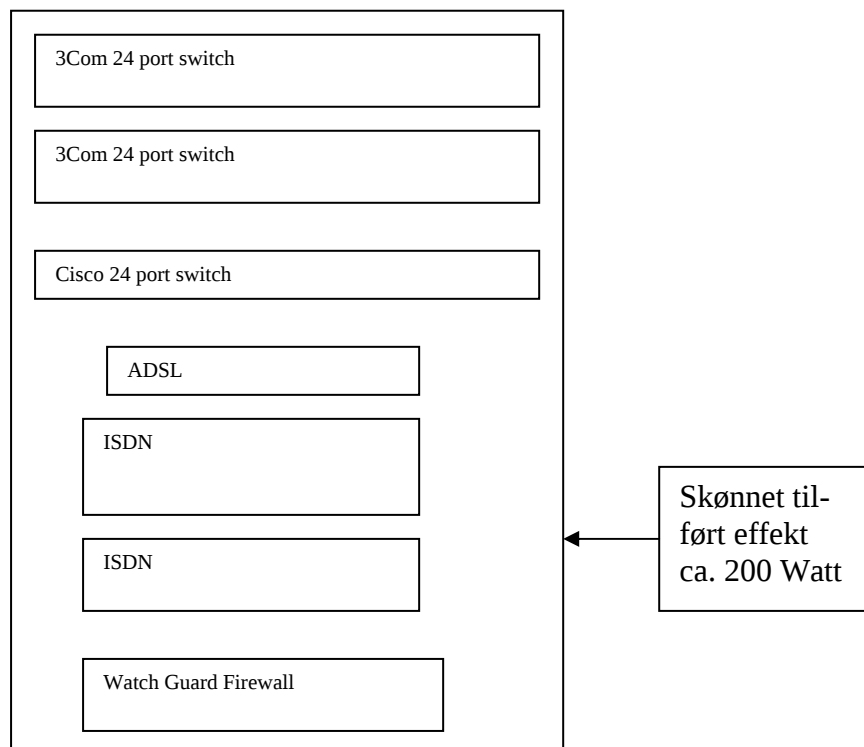
Udstyret er anskaffet i år 2000 med undtagelse af enhed (1), som er anskaffet i 2003. Udstyret forventes at have en levetid på 6 år før det udskiftes.

Der bruges Compaq Insight Manager til overvågning og styring af enhederne. Der blev målt temperaturer med værktøjet, som viste, at enhed (4) disk storage havde 17 grader Celsius i indblæsningsluft og varmede den op til 26-28 grader. Der blev på en server målt CPU temperatur på 31 grader og en strømforsyningstemperatur på 24 grader.

Der måles normalt ikke CPU udnyttelse. Ved en måling viste den sig på en server at ligge på 1-3% (frokost).

Serverne har kørt fejlfrit og der er skiftet 2 diske. Den ene disk fejlede ved første opstart.

Alle diske kører i spejl (RAID 1), så systemet kan arbejde videre med en defekt disk uden at fejle.



På et hylde arrangement er netværks switchene til lokalnettet og adgang til televerden samt internettet og en firewall placeret.

Effektfordeling og køling

Effekten til serverrummet er målt af KeepFocus udstyret til 1200 Watt, som fordeles efter et skøn med 1000 Watt til server racket med UPS og 200 Watt til switcher m.m.

Serverne sender luften ud på bagsiden af serverne efter gennemstrømning gennem systemet. Den kolde luft udefra bliver først opvarmet af CPU og diske. Derpå opvarmes den af komponenterne på bundkortet for til sidst at blive opvarmet i strømforsyningen. Luftindtaget sker enten gennem forpladen eller gennem toppladen.

Serverne er specificeret til at kunne arbejde i en lufttemperatur fra 0 til 40 grader Celsius og en luftfugtighed fra 20 til 80 % RF.

Forslag til energibesparelser

Der er meget koldt i serverrummet. Det ser ud til, at føleren for rumtemperatur sidder ved udblæsningen af varmluft fra server racket. Da den er 26 grader ved en indblæsnings temperatur fra rummet til serverne på 17 grader, kunne det være, at udblæsningen skulle afbøjes, så den rammer indsugningen på køleanlæggets fordamper.

Der er ikke sat blindplader i det åbne stykke mellem serverne i server racket. Det anbefales af leverandøren for at sikre, at udblæsningsluft ikke blandes med indblæsningsluft i racket.

Web service forventes ikke at kunne slukkes. Det er muligt, at terminale og print service kun foregår i bestemte perioder. Hvis det er tilfældet vil serveren kunne lukkes ned i de perioder, hvor der ikke er brug for den. Hvis den kan slukkes i f.eks. 6 timer i døgnet, vil der kunne spares 0,3 MWh om året.

Serverrumseftersyn - køleteknisk del

Sted: Indkøbsservice

Dato: 19-01-2004

Besøgt af: Søren Østergaard Jensen og Claus S. Poulsen

Repræsentant for vært: Anders Faksedahl

Beskrivelse af anlæg, herunder anlægstype og identifikation samt mærkeplade:

Rummet køles v.h.a. et splitanlæg fra Daikin (se figurer).



Figur 1: Køleanlæg - mærkeplade indedel og udedel.

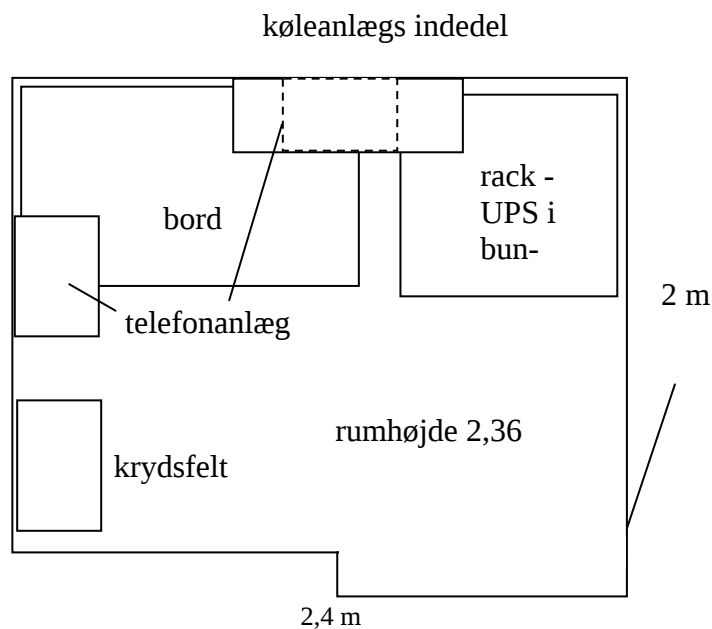


Figur 2: Køleanlæg - placering af indedel

Opbygning af serverrum og beskrivelse af kølestrategi:

Serverrummet er placeret centralt beliggende midt i bygningen. Rummet er tilnærmelsesvis kvadratisk ca. 2,4 meter langt og 2 meter bredt (se figur).

Indkøbsservices serverrum er beliggende på 4. sal. Serverrummet har ingen ydervægge. Figur 3 viser en plan over serverrummet med ca. placering af rackene med servere samt andre installationer. Grundarealet af serverrummet er ca. 5 m^2 , mens volumenet er ca. 11 m^3 . Køleanlæggets fordamper er placeret under loftet i den ene ende af rummet som vist i figur 2.



Figur 3: Opbygning af serverrum

Køleanlæggets indeventilator kører konstant. Anlægget reguleres efter en returtemperatur til indedelen som registreres umiddelbart over serverrackene.

Fra målinger og beregninger haves følgende:

Måleperiode: 18/12-03 til 12/1-04

Målt gennemsnitligt belastning: 1,656 kW

Målt gennemsnitligt elforbrug til køling: 0,401 kW

Målt gennemsnitlig temperatur til fordamper: 19,6 °C

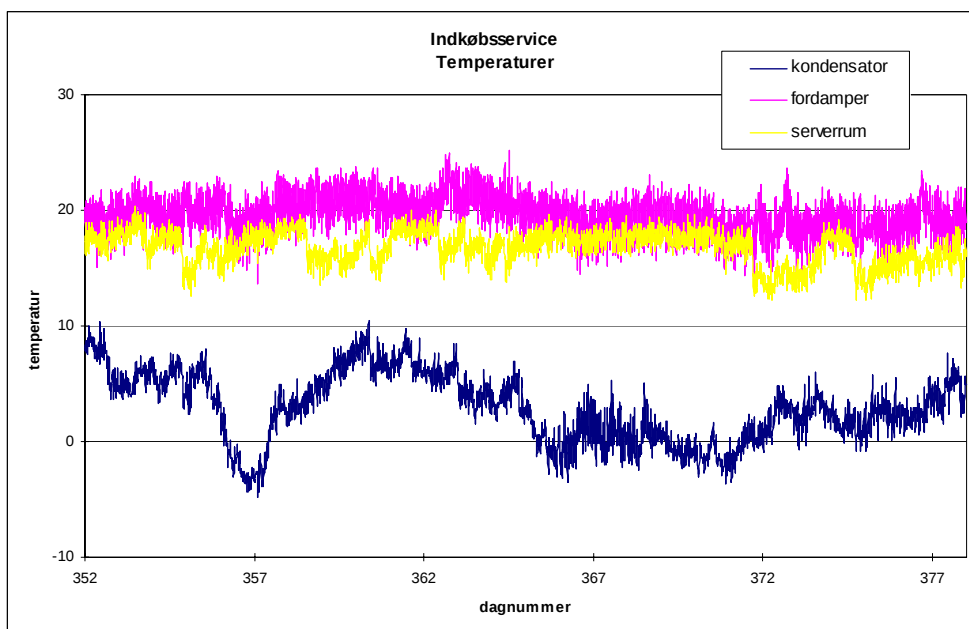
Målt gennemsnitlig udetemperatur: 2,9 °C

Målt effektivitet (tilført el til rum/tilført el til køleanlæg) (-): 4,1 (-)

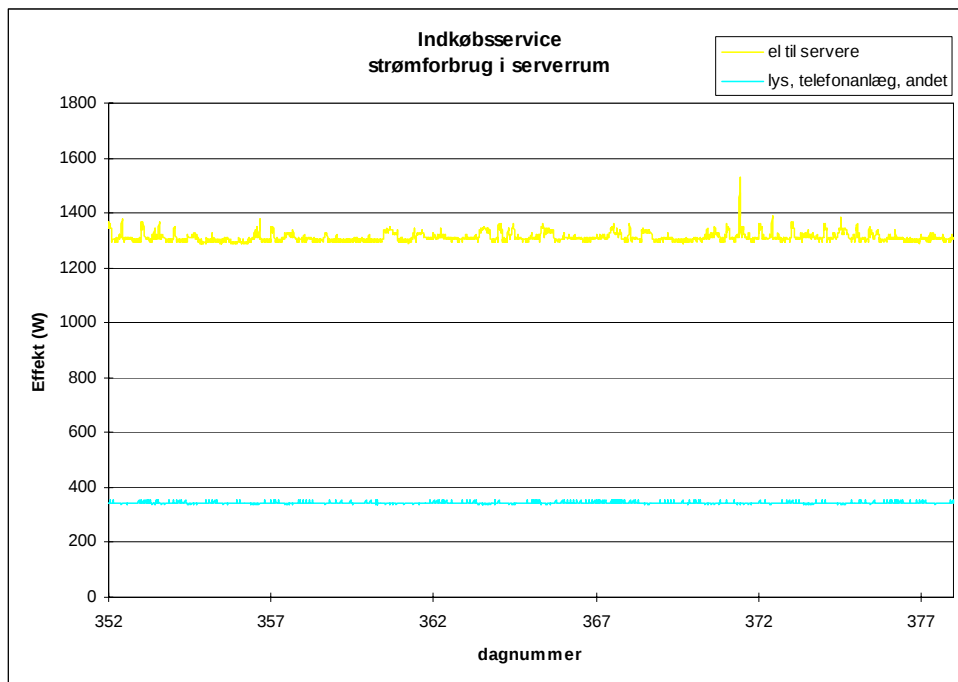
Beregnet årligt energiforbrug til køling: ca. 3.726 kWh/år

Beregnet besparelse i energiforbrug ved anvendelse af frikøling (*): ca. 1.927 kWh/år
(*): nødvendig temperaturdifference mellem inde og ude = 8K - indeventilator "klarere" frikølingen.

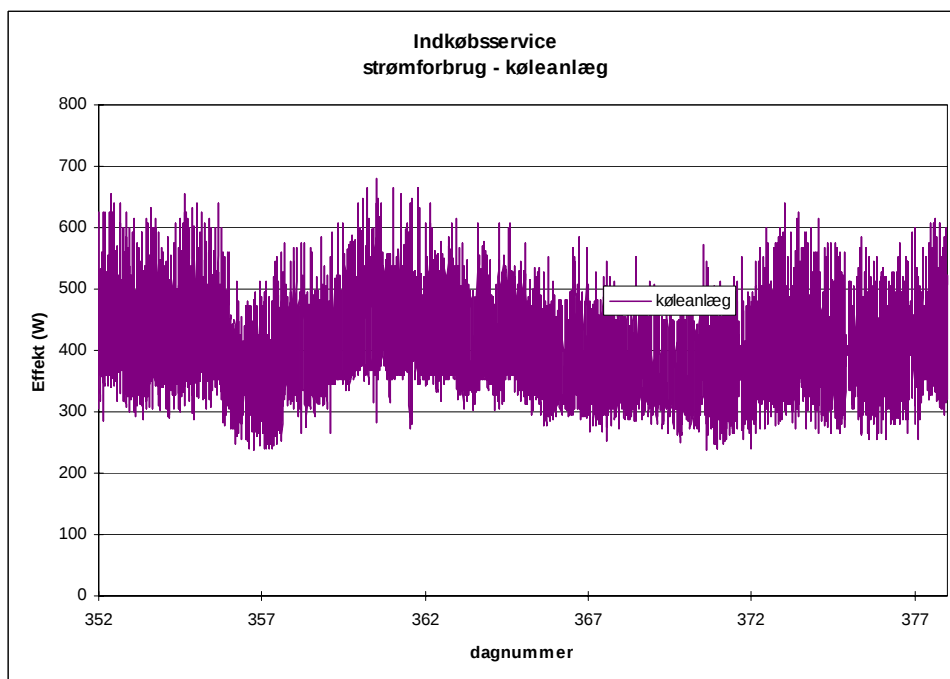
Beregnet besparelse i energiforbrug ved ændret styringsstrategi (**): ca. 339 kWh/år
(**): on/off drift på indeventilator - ingen frikøling



Figur 4: Målte temperaturer hos Indkøbsservice



Figur 5: Målt strømforbrug til servere og andet i serverrum hos Indkøbsservice



Figur 6: Målt strømforbrug til køleanlæg hos Indkøbsservice

Observationer på stedet:

Filtre renholdt (ja/nej): Ja

Kondensator renholdt (ja/nej): Ja

Montering af indedel korrekt (redegørelse):

Anlæggets indedel er monteret således, at varm luft fra serverracket vil påvirke indedelens temperaturregistrering, og der er dermed risiko for, at anlægget kører i perioder, hvor rumtemperaturen er lavere end sætpunktet. Desuden blokerer dette rack for fri udblæsning fra indedelen.

Ved besigtigelsen målt en lufttemperatur til rackene på 17°C, returtemperatur til fordamperen var ca. 20°C, mens der ved køleanlæggets følerenhed målt ca. 26°C. Termostaten (anlæggets sætpunkt) var ved besigtigelsen sat til 24°C.

Der kunne registreres en indblæsningstemperatur på ca. +1°C fra køleanlægget, hvilket vurderes som en meget lav indblæsningstemperatur.

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

Montering af udedel korrekt (redegørelse):

Anlæggets udedel 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. Ifølge de foretagne observationer kører indedelens ventilator kontinuert.

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 som en mulighed hos Indkøbsservice, da dette vil kræve installation af kanalsystem, som ikke er rentable trods den beregnede besparelse (på mere end 50%).

Andre oplagte besparelsesmuligheder:

En ændring af sætpunkt for køleanlægget vil kunne medføre en væsentlig reduktion i dettes energiforbrug - faktisk blev der i rummet registreret en temperatur på ca. 17°C den pågældende dag, selv om anlæggets sætpunkt var indstillet til 24°C. Efter aftale med vært hæves sætpunktet til 28°C, idet det bemærkes at eventuelt ændret placering af køleanlæg eller servere i rummet naturligvis vil nødvendiggøre en ny indstilling.

Der kan beregnes en reduktion i energiforbruget på ca. 85 kWh/år ved at hæve rumtemperaturen 4 grader (når der ses bort fra frikøling). Men anvendes samtidig frikøling fås en samlet energibesparelse ved begge tiltag på hele 2.527 kWh eller ca. 68% i forhold til udgangspunktet.

Ændring af reguleringsstrategien for anlægges indeventilator - fra i dag konstant drift til drift synkront med anlæggets kompressor - giver en besparelse på omkring 339 kWh/år. Denne relativt beskedne besparelse skyldes, at kompressoren i forvejen kører meget og dermed er antallet af driftstimer, hvor ventilatoren kan slukkes relativt begrænset.

Øvrige kommentarer til køleanlæg:

Det kan virke overraskende, at det er registreret, at køleanlæggets effektivitet i den pågældende periode har været 4,1. Dette må enten skyldes måleunøjagtigheder eller at anlæggets driftsprofil er væsentlig mere konstant end det vi ser i figur 6. Specielt vil den meget lave indblæsningstemperatur fra køleanlægget have stor indflydelse på anlæggets effektivitet.

Kommentarer vedr. den øvrige installation:

Det er fra Indkøbsservice blevet oplyst, at en del af telefonsystemet, som i dag er placeret i serverrummet, skal fjernes og dermed vil belastningen i rummet blive væsentligt reduceret.

Serverrumseftersyn – Organisationsanalyse
SKI – Statens og Kommunernes Indkøbs Service A/S
12-05-2004
Interview-person: Systemansvarlig Anders Faxedahl (AK)

Baggrund og beslutning for serverrummet

Beslutningen skete, før AF startede i SKI, så AF har ingen særlig viden om det.

Overordnede krav til serverrummet

Ledelsen lægger de overordnede krav og firmapolitikker ud fra behovene og har det endeligt ansvar for it-strategien. Derefter sætter AF de specifikke krav for at opfylde de overordnede krav og behov.

For eksempel er det en firma-politik, at det skal være muligt at arbejde hjemmefra. Ligeledes kom der tidligere et krav om e-mail, hvor der så skulle findes en it-løsning for.

I valg af udstyr er det vigtigste, at man køber fra en anerkendt producent, som man kan forvente vil være der i flere år. Det er derved muligt at få reservedele og support mv. Driftssikkerheden er meget vigtig, da for lang nedetid koster millioner af kroner.

Energiforbruget er ikke meget i fokus nu, men AF tror at det kommer mere og mere.

Placeringen af serverrummet

Det blev valgt, før AF startede. De skulle have et sted, hvor maskinerne fysisk er lukket inde, og som giver mulighed for køling. Herudfra er nuværende placering nok det eneste logiske sted at lave det, da lokalemulighederne er begrænset. Telefonsystemet er samme sted, så det er et rum for al teknikken.

Opbygning og drift af serverrum, IT-udstyr og køleanlæg

AF er ansvarlig for den løbende drift og eventuelle ændringer.

For selve indretningen har der ikke været behov for større ændringer. De fik på et tidspunkt en lyddæmpende dør, hvor de brugte udlejerens hus-håndværkere fra et tømrerfirma.

For it-udstyret tager AF sig af den daglige drift og mindre ændringer. Ved større ændringer bruger AF konsulenten Netconcept Websales.

For køleanlægget var der behov for ændring for nogle år siden, da de fik flere ting i serverrummet, så varmeeffekten steg, og kølingen ikke var tilstrækkelig. De bad leverandøren af det forrige anlæg om at komme for at vurdere kølebehovet. Firmaet vurderede de enkelte dele og kom med forslag til ændringer.

Det er også det kølefirma (Bravida) som laver service på anlægget.

Yderligere information og rådgivning fra for eksempel Elsparefonden

AF er åben over for forslag til alle former for energibesparende foranstaltninger. Han er også sikker på, at de større producenter begynder at lægge mere vægt på energiforbruget.

Men AF mener også, at der er meget man ikke kan gøre. For eksempel kan man ikke lukke serverne ned, da der er risiko for at de ikke kan starte igen.

Information og rådgivning fra Elsparefonden kunne komme fra:

- Et elektroniske nyhedsbrev som henviste til en hjemmeside. AF ville ikke følge med i hjemmeside på månedlig basis.
- Informationsmøde
- Det skal helst være noget proaktivt, dvs. hvor Elsparefonden henvender sig til modtagerne.

Det skal ikke være papir-materiale.

AF læser Computerworld og PC World på nettet og som blad. Det er to store blade for it-området, og det ville være et godt sted for Elsparefonden at få artikler i.

Interesse i elbesparelser i serverrummet og barrierer

Generelt

SKI er med i A-klubben og er generelt interesseret i elbesparelser. For eksempel har de lige købt 50 elspareskinner, som de er ved at installere.

Den største barriere for at spare strøm i serverrummet er, hvis Elsparefonden siger, at de skal skifte til en anden producent af udstyr. Mange it-folk er religiøse i forbindelse med hvilke servere de bruger, for eksempel om det skal være IBM eller Compaq, da de ikke vil have blandede miljøer. Det er lidt af en religionskrig, men det er også reelt, da det er sværere at supportere blandede miljøer.

Elsparefonden kan overvinde barrieren, hvis fonden får ledelsen med på det. Det ledelsen siger bliver gennemført.

Rollemodeller har en afsmittende effekt, men det skal så være mange eller store, for eksempel Novo, Mærsk eller Danske Bank.

Frikøling

AK mener ikke, at der skulle være barrierer for frikøling, medmindre der skulle opstå tekniske hindringer.