

**Center for Informatik
Skov- og naturstyrelsen**

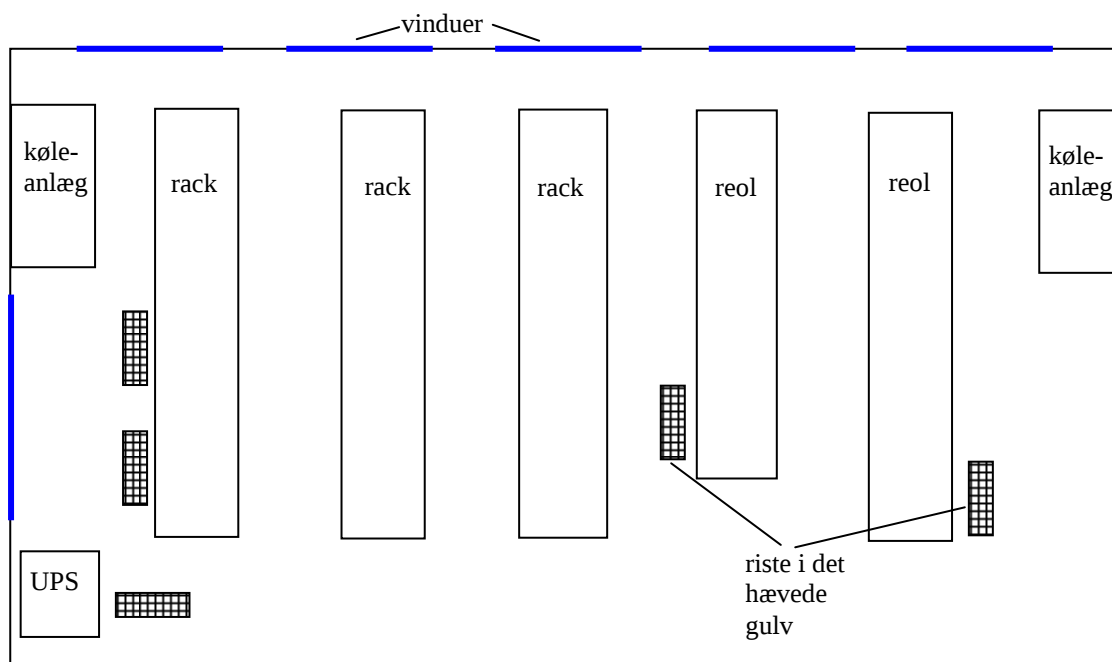
Indledende besøg

Besøg d. 26/3-03 af:

Søren Østergaard Jensen og Jan Viegand

Repræsentanter fra Center for Informatik: Erik Rasmussen Bek samt Søren Jensen fra Miljødepartementet

Serverrummet, der servicerer ikke blot Skov- og Naturstyrelsen, men også klagenævn, Miljødepartementet og Miljøstyrelsen, er beliggende i en kælder med østvendte vinduer. Der er dog kun undtagelsesvis direkte solindfald og kun i korte perioder. Der er også vinduer til et tilstødende rum med terminaler. Rummet har et grundareal på ca. 82 m² og et volumen på ca. 218 m³. Figur 1 viser en skitse af indretningen i rummet, mens figur 2 viser et billede fra rummet. Ud over servere er serverrummets UPS placeret i rummet.



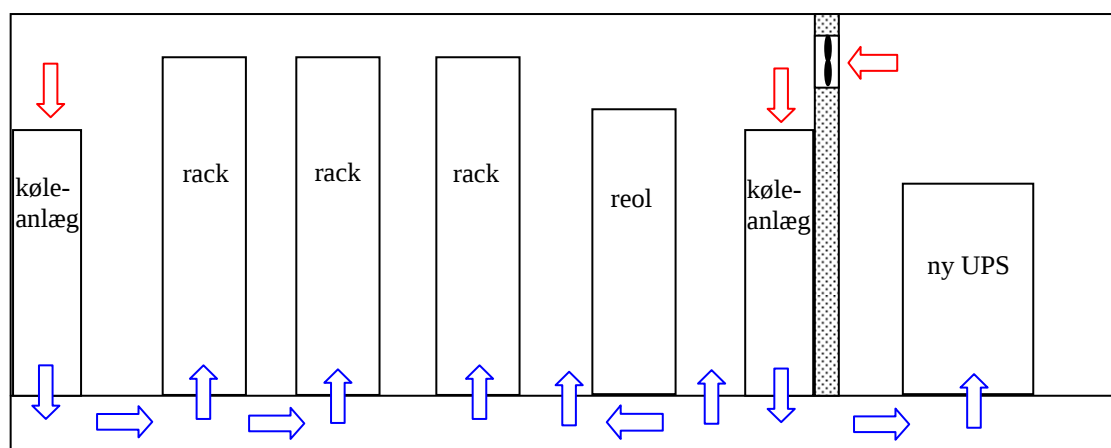
Figur 1. Skitse af indretningen af serverrummet.

Køleanlæggene suger luften ind ca. en meter under loftet og blæser den afkølede luft ud under det hævede gulv. Der er huller i gulvet under rack'ne med servere. For at øge luftcirkulationen i rummet og tilføre kølig luft til reoler og UPS er der desuden riste i gulvet som vist i figur 1 for direkte indblæsning af kold luft til rummet. Som brandbeskyttelse anvendes et inergen-anlæg med indblæsning af N₂, Ar og CO₂ for at kvæle ilden.

UPS'en er af ældre dato og har et stort strømforbrug. Der er derfor efterfølgende blevet installeret en ny UPS med dobbelt kapacitet og mindre elforbrug. Denne UPS er blevet placeret i rummet ved siden af serverrummet som vist i figur 3. Oprindeligt var det tanken, at denne UPS skulle have sit eget køleanlæg, men køles i øjeblikket med de eksisterende køleanlæg som vist i figur 3.



Figur 2. De tre rack med servere.



Figur 3. Placeringen og køling af den nye UPS.

Køleanlæg

Der er installeret to ens køleanlæg i serverrummet. Anlæggene er fra RC Group med en max. kompressor effekt på hver 5,7 kW, en ventilator i indedelen på 1,28 kW og en nominal volumenstrøm af luft på 1.680 l/s pr. anlæg. Anlæggene er med frikøling, hvilket betyder, at anlæggenes kondensatorer køles med kølevæske, som cirkuleres mellem kondensatorer og varmevekslere placeret udendørs. Anlægget styres således, at kompressorerne kun kører, når temperaturdifferencen mellem luften i serverrummet og udeluften er mindre end 9 K. Dette burde lede til en stor reduktion i elforbruget til køling i vinterhalvåret. På grund af den ekstra varmeveksling mellem udeluften og anlæggenes kondensatorer, reduceres anlæggenes effek-

tivitet lidt. Denne anlægstype har dog den fordel, at der skal fyldes mindre kølemiddel på anlæggene, da det længste stræk er en vandkreds.

Figur 4 viser det ene køleanlæg og varmevekslerne udenfor bygningen.



Figur 4. Det ene køleanlæg i serverrum og varmevekslerne udenfor bygningen.

Oprindeligt kunne et køleanlæg klare behovet, således at der var back-up i tilfælde af nedbrud af det ene køleanlæg. Det er ikke muligt mere. Det planlægges derfor at installere endnu et køleanlæg i rummet ved siden af med samme køleeffekt som de to eksisterende tilsammen.

Der er problemer med at opnå en god luftfordeling i rummet – derfor kører begge køleanlæg – også ved lave kølebehov.

Servere

Der findes mange forskellige typer servere i serverrummet. Der er både fil- og applikations-servere. Stort set alle servere er Windows-baserede. Typisk køres kun en applikation pr. server. Serverrummet er under udvidelse – på sigt er det desuden meningen, at serverrummene i Miljødepartementet og –styrelsen skal nedlægges og overgå til dette serverrum.

Serverne kører altid – bl.a. på grund af natlig back-up og hjemmearbejdspladser. Der er ingen mulighed for at drosle serverne ned ved lav belastning.

Der indkøbes primært grønne servere (dvs. delene kan genbruges). Der tænkes ikke så meget i elforbrug. Levetiden for servere er 3-5 år.

Luftfugtigheden i serverrummet anses ikke for at være en kritisk parameter.

Serverrummet servicerer ca. 800 i Skov- og Naturstyrelsen, 150 i klagenævnene, 170 i Miljødepartementet og 350 i Miljøstyrelsen – dvs. i alt ca. 1470 personer.

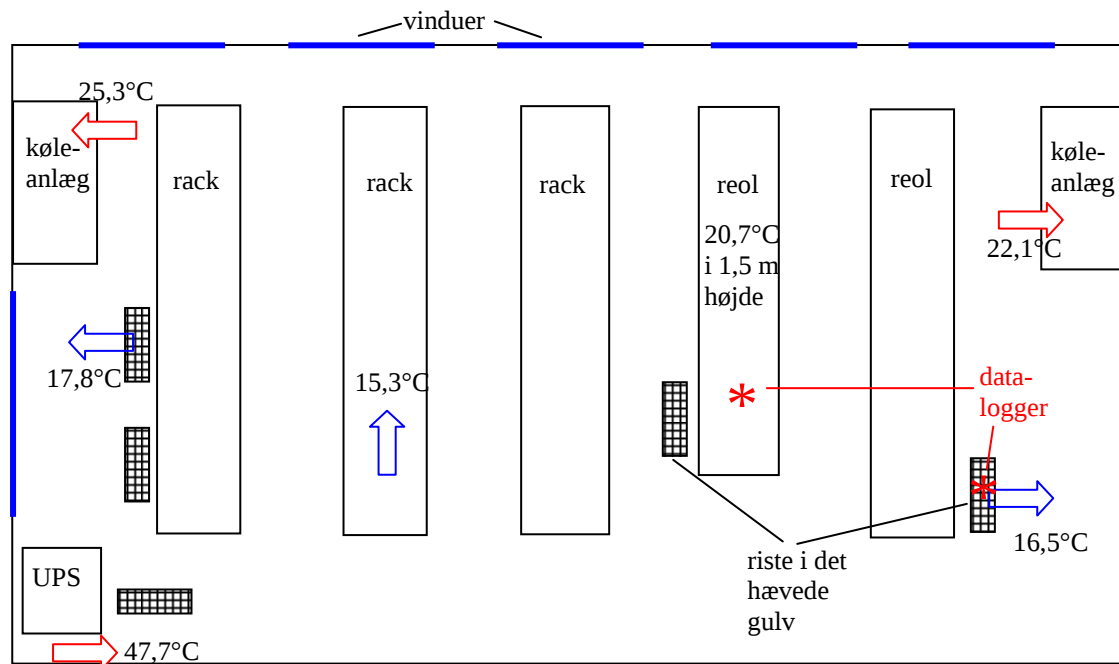
Energiforbrug + temperatur- og fugtforhold

På UPS'ens display blev der ved det indledende besøg aflæst følgende effektforbrug for de tre faser: 31·233, 26·230 og 29·232 VA = 19,9 kW. Som det ses af de efterfølgende elmålinger

(se Serverrumseftersyn – køletekniskdel), er elforbruget i serverrummet steget til 41,7 kW, hvilket giver et årligt elforbrug til serverer/varmebelastning i rummet $41,7 \cdot 24 \cdot 365 = 365.300$ kWh.

Ved besøget blev der målt forskellige temperaturer i serverrummet. Disse er vist i figur 5. Figuren viser en del forskel i lufttemperatur og indblæsningstemperatur. Specielt er udblæsningsluften fra UPS'en meget varm ($47,4^\circ\text{C}$). Den højere lufttemperaturen til køleanlægget til højre i figur 4 skyldes derfor sandsynligvis UPS'en.

Ved besigtigelsen blev der udlagt to små dataloggere for registrering af lufttemperatur og luftfugtighed. Den ene datalogger blev placeret på en hylde i den ene reol i en højde på ca. 1,5 m ved *'en i figur 5. Den anden på en af ristene i det hævede gulv - ved det andet * i figur 4. Resultatet af disse målinger er vist i figur 6-7.



Figur 5. Lufttemperaturer målt ved besigtigelsen.

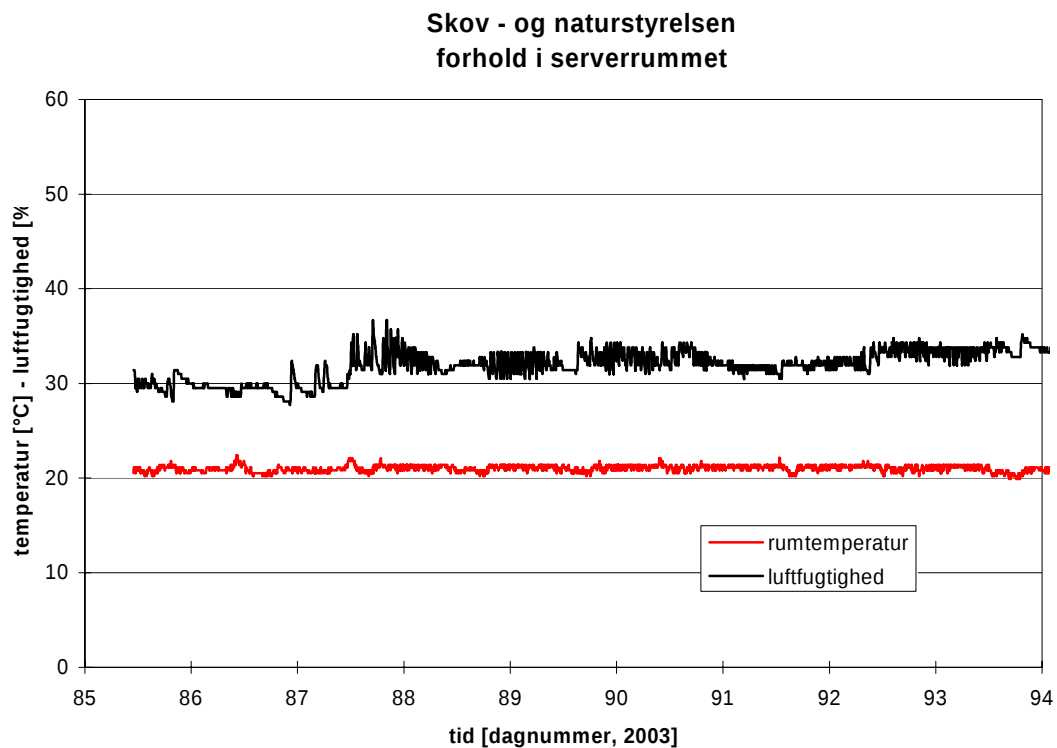
Figur 6-7 viser at lufttemperaturen i serverrummet, hvor dataloggeren var placeret, lå meget stabilt omkring 21°C , mens den målte indblæsningstemperatur lå ret stabilt omkring 16°C . Luftfugtigheden i rummet var lav – mellem 27 og 37 %, dvs. lavere end anbefalet af serverleverandørerne.

Nøgletal

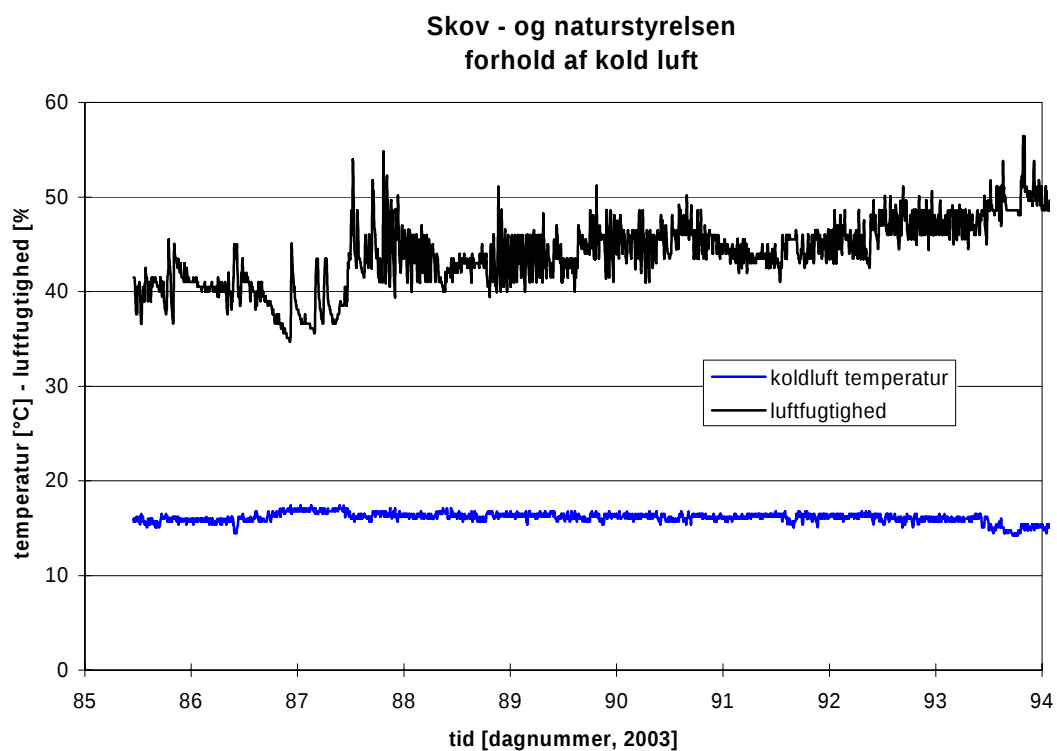
Hvis det antages, at 41.7kW er det gennemsnitlige effektforbrug til serverer og andet it-udstyr (lys udgør kun 0.1 kW), så er det årlige elforbrug til serverer/varmebelastning i rummet $41.7 \cdot 24 \cdot 365 = 365.300$ kWh.

Elforbrug til servere pr. brugere: $365.300 / 1.470 = 248 \text{ kWh}_{\text{server}}/\text{bruger}$

Varmebelastning pr. rumstørrelse: $41.7 / 218 = 0,19 \text{ kW}_{\text{belastning}}/\text{m}^3_{\text{rum}}$



Figur 6. Temperatur og relativ fugtighed i serverrummet i perioden 26. marts-3. april, 2003.



Figur 7. Temperatur og relativ fugtighed i den kolde luft fra det nyeste køleanlæg i perioden 26. marts-3. april, 2003.

Center for Informatik

Besøgt den: 16/3-04

Kontakt person: Erik Bek

Rapport over netværk og server installation i serverrummet

Center for Informatik (CFI) har i Skov- og Naturstyrelsens kælder 19 stk. 19" rack i forskellig størrelse med servere, blade servere, Storage Area Network (SAN) og netværksudstyr. Derudover er der 4 mindre skabe med servere samt ca. 40 servere på reoler, borde og gulv. Betjeningen af det rack baserede udstyr foregår fra et naborum, hvor der er opstillet nogle arbejdspladser, som gennem et netværksbaseret Keyboard, Video og Mouse (KVM) udstyr kan bruges til at betjene serverne. Serverne kan også overvåges og betjenes fra hjemmearbejdspladser. I rummet er der også placeret en UPS, som er ved at blive skiftet ud med en ny UPS, som er placeret i et naborum. En stor del af udstyret er udstyret med dobbelt strømforsyning, så strømforsyningen kan skiftes uden at stoppe udstyret.

Serverrummet er forbundet til et landsdækkende ringnet, som forbinder departementer og styrelsernes lokationer sammen med serverrummet. Nettet bruges også til forbindelsen til backup udstyret, som befinder sig hos KMS.

Udstyret er stort set organiseret i 6 rækker i rummet. Udstyret står på et edb gulv, som bruges til kabelføring og køleluft.

Med det store antal enheder (ca. 200 servere, 400 CPU'er og 800 diske) og systemer, som serverrummet indeholder, vil det ikke være muligt på en overkommelig tid at dokumenterer de enkelte systemer med tekniske detaljer om udstyr og anvendelse samt driftsforhold.

Række 1 indeholder 4 små rack med Digital Alpha servere. De kører et system til afregning m.m. for skovene i Danmark. Systemet er faset ud, men af regnskabsmæssige årsager får det lov at køre videre, så længe der er behov for det.

Række 2 indeholder en del SAN udstyr og servere fra Dell og Compaq. Det er her en stor del af data lagres.

Række 3 indeholder servere fra HP, Dell, Compaq og Fujitsu Siemens. Blandt serveren er der 20 og 5 HP blade servere, som kan servicere flere hundrede brugere med Citrix terminal service. For enden af række 3 står der 12 servere på reoler.

Række 4 indeholder netværksudstyr til forbindelse af serverrummet, hjemmearbejdspladser og det landsdækkende ringnet.

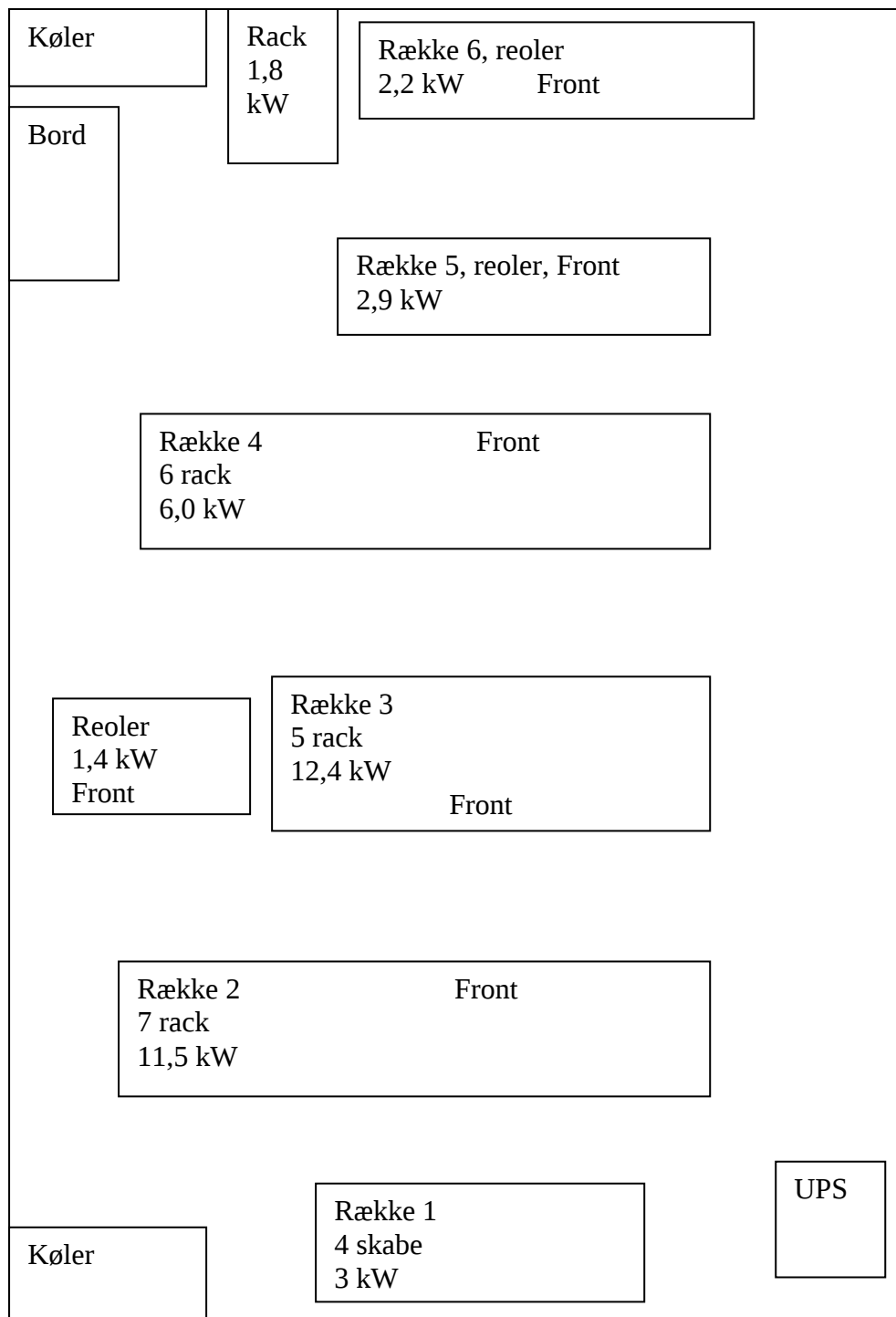
Række 5 indeholder reoler med 15 forskellige servere. For enden af række 5 ved ydervæggen er der et bord med 8 servere. Disse servere venter på at blive taget i brug.

Række 6 indeholder reoler med 11 forskellige servere. I enden af rækken er der et rack, som indeholder servere til brug på Internettet.

Der er installeret anlæg til brandslukning i serverrummet.

Levetiden for serverne og diskene er ikke fastlagt. Det ældste udstyr er omkring 10 år gammelt. Der er en del servere, som er omkring 6 år gammel, men hovedparten af udstyret er nyere.

Effektfordeling og køling



Effekten til de 2 UPS er målt af KeepFocus udstyret. til 43 kW. Det samlede effektforbrug i udstyret efter UPS er skønnet til 39,8 kW. På ovenstående tegning er den skønnede effektfordeling vist.

Rackene i række 2 og 6 er udstyret med perforerede låger og kan trække køleluft vandret igennem raket. Der er ikke konstateret varmemproblemer der. Leverandøren af udstyret anbefaler at sætte blindplader i de tomme huller i raket for at sikre, at der ikke kommer varm udblæsningsluft fra bagsiden til forsiden.

Rackene i række 3 og 4 er inddækket med lufttætte låger. I siderne og toppen er der udluftningshuller. Udstyrets køling er afhængig af luften, som indblæses gennem gulvet og den kommer ind på bagsiden, hvor ledningerne befinder sig. Køleluften blander sig med den varme udblæsningsluft fra udstyret. Derfor er der meget varmt i disse inddækninger. I række 3 forbruger udstyret i det midterste rack mest effekt. Det skønnes at forbruge 3,3 kW og temperaturen på bagsiden føles at være omkring 40 °C varm. Det er ca. 10 °C varmere end i rackene med gennemstrømning af luften. Udstyret er ikke for varmt, men ved afbrydelse af kølingen vil tiden før serverne lukker ned på grund af for høj temperatur være kort.

Udstyret på reolerne bliver air konditioneret med luften i rummet.

Kølereserve i serverrummet

Under strømafbrydelse har der været konstateret en meget hurtig stigning af rumtemperaturen, fordi ventilatorerne i kølerne ikke får strøm. Da der ikke er no-break anlæg til at drive installationen med, skal serverne lukke ned et kort stykke tid efter en strømafbrydelse er indledt.

Hvis der er personale i serverrummet, kan de åbne for vinduerne og få udeluft ind til køling.

Driftsstabilitet

Serverne med diske samt SAN er sat op, så der er redundans i systemerne. På den ældre del af serverne kan blæserne skiftes under drift, når de melder fejl. Diskene kører med spejling eller stribe med paritet og kan skiftes under drift uden tab af data, når de melder fejl. På kritiske servere og diskenheder er der 2 strømforsyninger, som kan skiftes udefra under drift.

I perioden, når en ny server sættes op og bliver sat i drift, er der en del fejl. Når den første er kommet i stabil drift, er der sjældent problemer med den. Der skiftes kun få diske under driftsperioden, hvis den ikke er for mange år.

Når serverne og diske holdes i døgndrift, ved man ikke, om de kan tåle at blive slukket. Den typiske fejl efter nogle år er, at smøremidlet har ændret egenskaber og bliver meget sejt, når bevægelsen stopper. Derpå kan motoren ikke få rotationen i gang igen. Det er ikke unormalt, at f.eks. flere diske fejler på een gang. Er komponenten eller komponenterne kritiske for serverens funktion, skal den/de skiftes, før systemet kan

startes op igen. De fleste, der passer servere, kender problemet og frygter det, men hvis serveren bliver stoppet noget hyppigere, kunne det være, at problemet har et mindre omfang, når det opstår.

Et SAN skal helst køre hele tiden, hvis der ikke skal opstå tidsrøvende problemer med styresystemer, som vil checke filsystemet, fordi der har været forstyrrelser.

Et andet problem som kan opstå, hvis man slukker og tænder for enhederne jævnligt, er fejl i strømforsyningen. Den er godt nok designet til de store strømstød ved opstarten og temperatursvingninger under opvarmning og afkøling, men ingen andre end producenten ved, hvor mange gange den kan tåle det.

Temperaturen i serverrummet kan have indflydelse på levetiden af enhederne. Indenfor elektronik er der en tommelfingerregel, som siger, at en temperaturstigning på 10 °C halverer levetiden. Det er mest kondensatorer, det går ud over.

Hvis temperaturen i serverrummet til køling af servere er tæt på nedlukningsgrænsen for serverne, som er på 35 – 40 °C, vil små forstyrrelser på kølingen kunne stoppe serverne. Derfor holdes lufttemperaturen på 22 – 25 °C, så der på en varm sommerdag er lidt reserve på temperaturen, når en køler stopper.

Forslag til energibesparelse

Alt udstyr er sat til at køre i døgndrift. Det har ikke været overvejet at lukke for systemer i perioder, hvor det ikke anvendes. En periodisk lukning af systemerne vil formentlig skulle forhandles med kunderne til systemerne, før den kan sættes i værk.

Det forventes, at en bedre styring af køleluften vil kunne give nogen besparelse.

CFI anvender SAN for at få høj tilgængelighed på lager mediet. Hvis det er designet rigtigt, forventes det også at være en energimæssig økonomisk løsning frem for at have mange diske med lav kapacitet koblet til alle servere. Af det samlede antal diske er det kun ca. 15 %, som benyttes i SAN. Resten af diskene er direkte koblet til serveren. Det betyder, at der er potentiale for konsolidering på storage (diske), hvis der er økonomi i det for kunderne. Energimæssigt vil en halvering af antallet af diske give en besparelse på ca. 90 MWh om året.

CFI anvender blade servere til Citrix. Det anses for at være den mest energi økonomiske løsning. Hvis brugsmønsteret på Citrix kendes, er det muligt at planlægge forbruget af blade servere over døgnet og det kan muligvis give en besparelse på energien. Hvis det antages, at blade serverne kan lukkes ned halvdelen af tiden på en uge og de forventes at bruge 30 Watt/blade, vil der på 18 blade kunne spares 2,4 MWh om året.

Serverrumseftersyn - køleteknisk del

Sted: CFI

Dato: 16-03-2004

Besøgt af: Søren Østergaard Jensen og Claus S. Poulsen

Repræsentant for vært: Erik Rasmussen Bek

Beskrivelse af anlæg, herunder anlægstype og identifikation samt mærkeplade:

To ens køleanlæg opstillet i hver sin side af rummet. Køleanlæggene er fra RC Group og efter mærkeskiltets oplysninger med en max. kompressor effekt på hver 5,7 kW, en ventilator i indedelen på 1,28 kW og en nominal volumenstrøm af luft på 1.680 l/s pr. anlæg. De i alt fire kompressorer er fra Copeland og af typen CRKQ-0325-TFD 523 og anlæggene er påfyldt R407C. De anvendte kompressorer har hver en nominel ydelse på ca. 9,6 kW (ARI-conditions) og en nominel COP på 2,87.

Anlæggenes kondensatorer køles af vandkreds med tørkølere placeret udenfor. Den kolde luft fra fordamperen ledes under hævet gulv og ud til serverrackene. Anlæggene er udstyret med frikøling, hvilket i dette tilfælde betyder, at vandet der ellers skal køle kondensatorerne i anlæggene kan ledes til separat køleflade i de to anlæg. Frikølingen styres således, at kompressorerne kun kører, når temperaturdifferencen mellem luften i serverrummet og udeluften er mindre end 9 K.

Begge anlæg suger fra toppen og blæser ud for neden (under gulv). Fladen til frikølingen er placeret i indsugningsluften før selve kølefladen. De to vandkredse er forsynet med hver deres pumpe på 750 W som kører kontinuert. Herudover er tørkølerne forsynet med hver 2 ventilatorer på 310 W.

Anlæggenes er oprindeligt udlagt til at køre skiftevis efter en ur-styring, men grundet et stigende kølebehov er denne funktion nu slået fra, således at begge anlæg er i drift samtidig.

Ved besigtigelsen kunne det konstateres at motorventil til vandkreds på det ene af anlæggene var udskiftet for nyligt. Motorventilen på det andet anlæg virkede umiddelbart også tjenlig til udskiftning - i hvert fald skramlede den og den virkede umiddelbart ikke til at bevæge selve ventildelen. Via målingerne kan det desuden konstateres, at dette køleanlæg faktisk kun i meget korte perioder køler, mens det andet anlæg er belastet væsentligt mere.

De to anlæg kører med hver deres sætpunkt (anlæg 1 = 19,5°C og anlæg 2 = 20,0°C). Anlæg 2 (jf. figur 4) står i væsentlig varmere omgivelser end anlæg 1, og luftstrømmen retur til anlæg 1 er delvis kortsluttet, da store dele af luften til dette anlæg blæses direkte ind fra naborummet med UPS'en, hvor belastningen ikke er på niveau med belastningen i selve serverrummet.



Figur 1: Billede af den ene af de to indedele.



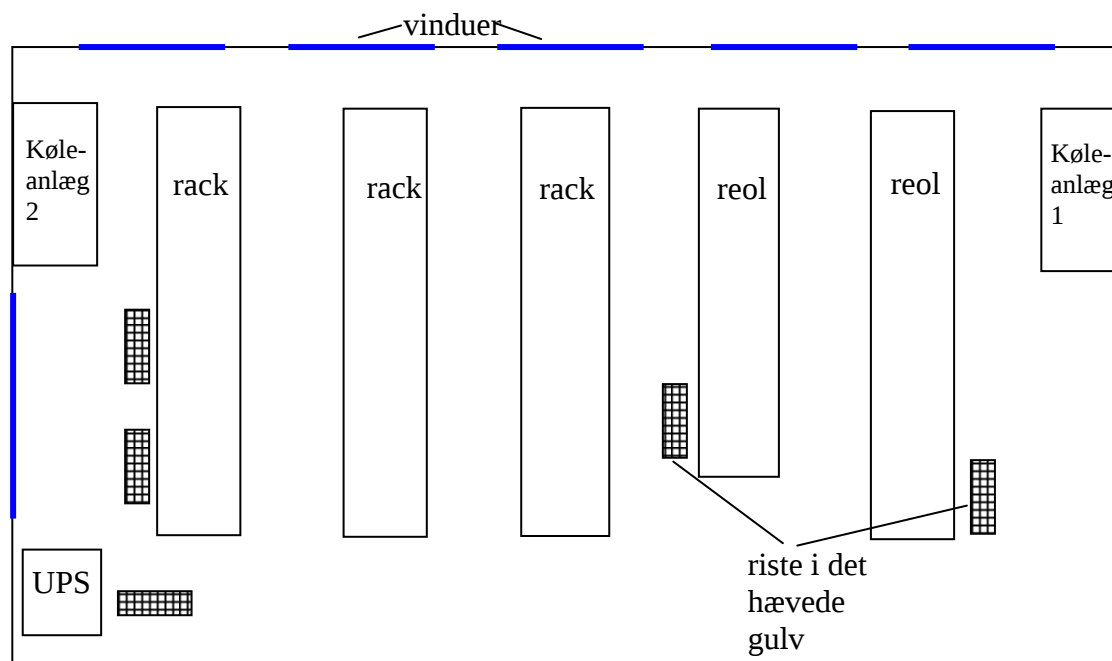
Figur 2: Billede af køleanlæggenes tørkølere på tag.



Figur 3: Billede af kølesystemets hovedkomponenter i det ene anlæg.

Opbygning af serverrum og beskrivelse af kølestrategi:

Serverrummet er beliggende i en kælder med østvendte vinduer. Der er kun undtagelsesvis direkte solindfald og kun i korte perioder. Der er også vinduer til et tilstødende rum med terminaler. Rummet har et grundareal på ca. 82 m² og et volumen på ca. 218 m³. Figur 4 viser en skitse af indretningen i rummet, mens figur 5 viser et billede fra rummet. Ud over servere er serverrummets ene UPS placeret i rummet.



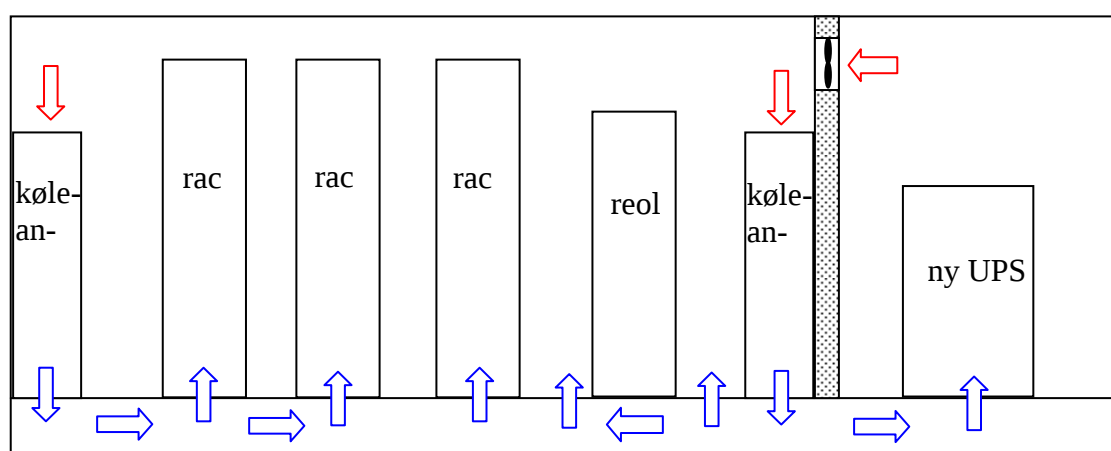
Figur 4: Skitse af indretningen af serverrummet.

Køleanlæggene suger luften ind ca. en meter under loftet og blæser den afkølede luft ud under det hævede gulv. Der er huller i gulvet under rack'ne med servere. For at øge luftcirkulationen i rummet og tilføre kølig luft til reoler og UPS er der desuden riste i gulvet som vist i figur 4 for direkte indblæsning af kold luft til rummet. Som brandbeskyttelse anvendes et inergen-anlæg med indblæsning af N₂, Ar og CO₂ for at kvæle ilden.

UPS'en er af ældre dato og har et stort strømforbrug. Der er derfor efterfølgende blevet installeret en ny UPS med dobbelt kapacitet og mindre elforbrug. Denne UPS er blevet placeret i rummet ved siden af serverrummet som vist i figur 6. Oprindeligt var det tanken, at denne UPS skulle have sit eget køleanlæg, men køles i øjeblikket med de eksisterende køleanlæg som vist i figur 6.



Figur 5: De tre rack med servere.



Figur 6: Placeringen og køling af den nye UPS.

Fra målinger og beregninger haves følgende:

Måleperiode:	21/1-04 til 13/3-04
Målt gennemsnitligt belastning:	41,7 kW
Målt gennemsnitligt elforbrug til køling:	9,1 kW
Målt gennemsnitlig temperatur til fordamper:	24,4 °C
Målt gennemsnitlig temperatur til kondensator ⁽¹⁾ :	14,0 °C
Målt effektivitet (tilført el til rum/tilført el til køleanlæg):	4,6 (-)

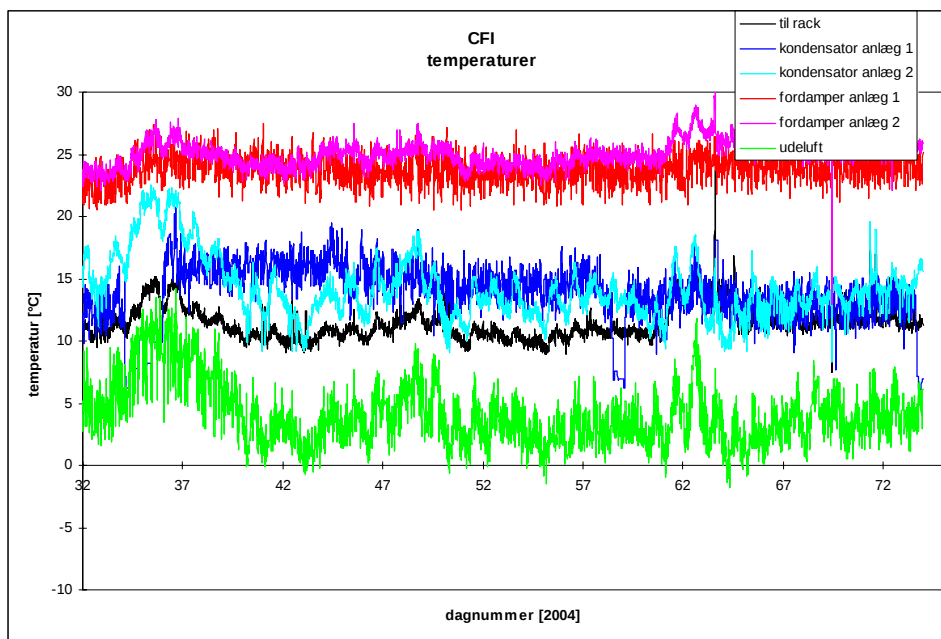
⁽¹⁾: Køleanlæg udstyret med væskekreds til køling af kondensator. Varme afgives til tørkøler placeret på tag.

Det har ikke været muligt på dette anlæg at beregne årsforbrug til køling ved hjælp af det udviklede simuleringsprogram, primært fordi der allerede er etableret frikøling på anlæggene og dermed svarer den målte varmebelastning i rummet ikke nødvendigvis til den varmemængde køleanlæggenes kølekredse skal fjerne.

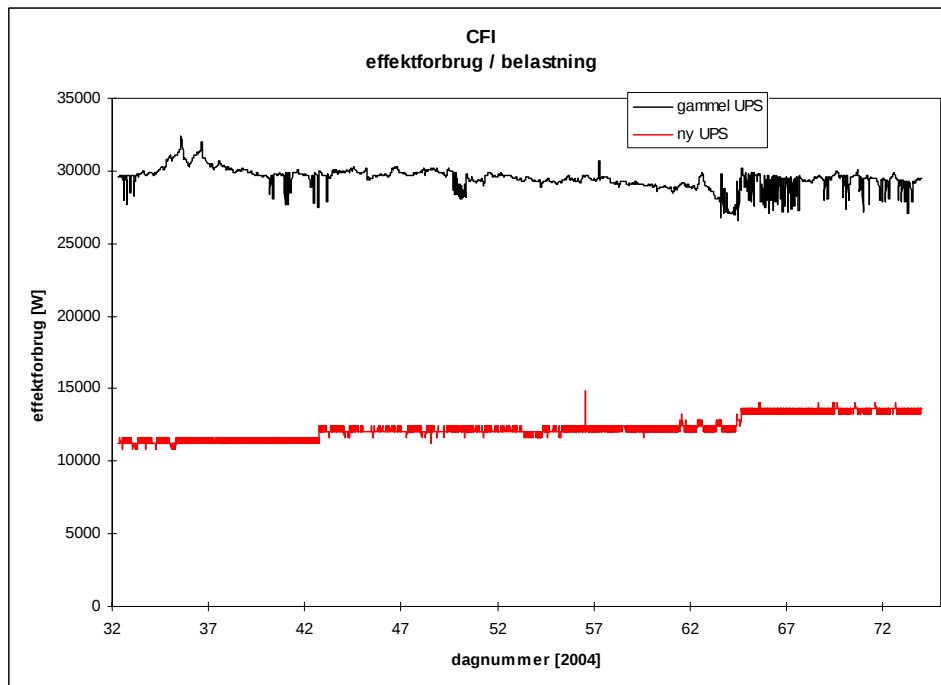
Men en forsigtig vurdering foretaget på baggrund af de målte værdier, viser at frikølingen bidrager med en ret stor andel af den samlede køleeffekt i måleperioden - faktisk op mod halvdelen af det samlede kølebehov i måleperioden. I det følgende forudsættes det, at det ene anlæg kører alene, mens det andet alene "leverer" frikøling til rummet.

Kompressorerne (2 stk.) yder samlet ved fordampnings- og kondenseringstemperatur på hhv. 0°C og 40°C ca. 18 kW, hvilket betyder at mere end halvdelen af varmebelastningen på ca. 41,7 kW fjernes med frikølingen. Det skal dog understreges, at det naturligvis kun er gældende i den konkrete måleperiode - der må forventes et højere energiforbrug ved højere udetemperaturer og med den valgte strategi for frikølingen vil denne være inaktiv i perioder med udetemperaturer over aktuelt indetemperatur minus 9 grader (f.eks. $24,4 - 9 = 15,4^{\circ}\text{C}$).

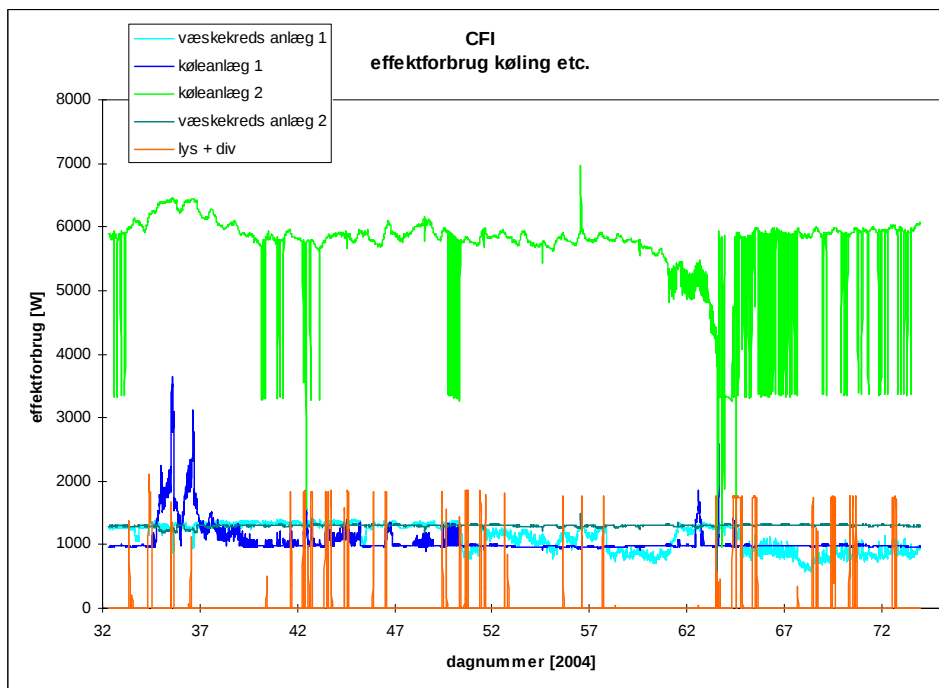
Af figur 9 ses at køleanlæg 1 kun kortvarigt har været i drift i måleperioden.



Figur 7: Målte temperaturer hos CFI



Figur 8: Målt effektforbrug/belastning hos CFI



Figur 9: Målt effektforbrug til køling etc. hos CFI

Observationer på stedet:

Filtre renholdt (ja/nej): Ja

Kondensator renholdt (ja/nej): Ja

Montering af indedel korrekt (redegørelse):

Anlæggenes indedele vurderes generelt som korrekt installeret. Dog virker anlæg 2 som værende noget mere belastet end anlæg 1 (se senere redegørelse).

Blokering af luftstrøm: Ikke umiddelbart
Hvis ja, angiv hvad der spærrer: -

Montering af udedel korrekt (redegørelse):

Anlæggenes tørkølere vurderes som korrekt monteret.

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

Anlæggets styrestrategi (hvis muligt):

De to køleanlæg reguleres separat med hver deres sætpunkt og frikølingen aktiveres hvis temperaturforskellen mellem indendørs og vandets returtemperatur fra tørkøler er mere end 9K.

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 konstateres mangel på kølemiddel.

Konklusion på køle- og bygningsteknisk del af eftersyn

Frikøling (er dette en mulighed) - kort redegørelse:

Frikøling er allerede etableret som en integreret del af anlæggene hos CFI. At energiforbruget til trods for frikølingen er så relativt højt, skyldes primært at man har valgt at anvende en vandkreds til frikølingen. Dette betyder, at to relativt store pumper (på hver 750 W) kører kontinuert og da det samtidig er nødvendigt at køre fuld hastighed på ventilatorerne er besparelsen noget mindre end hvis udeluft havde været anvendt til frikøling. Den valgte metode giver dog andre fordele, bl.a. den store frihed at der ikke kræves etablering af store kanalsystemer etc.

Til gengæld vil det hos CFI umiddelbart være muligt at trække kold luft ind fra omgivelserne, da serverrummet er placeret direkte mod omgivelserne.

Andre oplagte besparelsesmuligheder:

Ingen umiddelbare.

Øvrige kommentarer til køleanlæg:

Muligvis defekt motorventil på anlæg 1 - figur 9 viser, at anlægget kun kortvarigt har været i drift i måleperioden og målinger viser ligeledes at anlæg 2 tilnærmelsesvis har været fuldt belastet i perioden. Det vurderes, at vandet fra tørkølerne på taget (til kondensatoren på anlæg 1) alene ledes ind i frikøleren og ikke til anlæg 1's kondensator. Hermed vil anlægget kort efter opstart sandsynligvis igen stoppes af sikkerhedsudstyr.

Kommentarer vedr. den øvrige installation:

Ingen.

**Serverrumseftersyn – Organisationsanalyse
Center for Informatik (CFI)
12-5-2004**

Interview-person: It-medarbejder Erik Rasmussen Bek (EBR)

Baggrund og beslutning for serverrummet

Serverrummet blev etableret, som en del af en it-strategi om at kunne mere end bare tekstbehandling. Der var et udbud om at få en minidatamat, som Datacentralen vandt.

Overordnede krav til serverrummet

Serverrummet udbygges løbende lidt efter lidt. Det sker nedefra og op i forhold til behovet, som it-afdelingen ser der er, for eksempel hvis der er for lidt fysisk plads. De rejser det så over for ledelsen og får lavet et projekt for det. Derefter beder de om penge til at gennemføre det. Gennemførelsen kan ske over flere år afhængigt af, hvor let det er at få pengene bevilget. Ledelsens prioritering af it og serverrummet afhænger af, hvor strategisk vigtig det er for organisationen.

Generelt stiller CFI miljøkrav ved indkøb og ændringer og har gjort det de sidste fem til 10 år. De stiller for eksempel krav om energirigtig køling inden for en rimelig tilbagebetalingstid for ekstraomkostninger.

For it stiller CFI også generelt miljøkrav. Udstyret skal overholde gængse energinormer og kravene til Svanemærket specielt for bruger-pc'erne.

Placeringen af serverrummet

Placering af serverrummet skete, hvor det var praktisk muligt og lettest at få et rum, som kan vokse.

Opbygning og drift af serverrum, IT-udstyr og køleanlæg

Chefgruppen for it skal godkende indkøb af alt it-udstyr. Chefgruppen består af it-chefen og fire it-underchefer.

De har tre til fire foretrukne mærker, som er markedsledende. Det er HP, Fujitsu-Siemens og Dell. For servere er det kun HP og Dell.

EBR har ansvaret for maskinstuerne, herunder drift af køleanlæg.

EBR bruger meget kølefirmaerne som rådgivere, men bruger også de rådgivende ingeniørfirmaer ved større ændringer. De har en service-aftale for køleanlægget med service en gang i kvartalet.

For it bruger de ingen eksterne rådgivere.

Yderligere information og rådgivning fra for eksempel Elsparefonden

Der er absolut behov for information og rådgivning fra Elsparefonden. De kunne godt have brugt rådgivning, før de fik lavet deres indretning.

Det ville være godt at have en manual, som løbende bliver opdateret. Den kunne være på nettet, men bør også være i en trykt udgave. Den har mere status, når den er trykt. EBR nævnte en tidligere anbefaling fra staten om netværk, som var med til at give en god standard.

EBR mener også, at det er vigtigt også at påvirke rådgivere på markedet. Mange kølefirmaer har svært ved at komme med gode råd, men kan bare levere det, som man bestiller.

Et offentligt møde kunne være muligt, men det afhænger af hvor godt det serveres. Hvis dagsorden og indhold er interessant, har alle tid.

EBR læser Computerworld på nettet og i den trykte udgave.

Interesse i elbesparelser i serverrummet og barrierer

Generelt

CFI har interesse i elbesparelser.

En stor barriere for elbesparelser er, at der er mange interessenter involveret i etablering af et serverrum.

Ligeledes er en vigtig barriere, at det er svært at planlægge mange år ud i fremtiden, og det er svært at vide, hvor mange servere der vil være om tre år. Samtidig kan det tage et til halvandet år for at gennemføre større projekter.

En mulighed er at lave serverrum så fleksibelt som muligt. Det kan være en container-løsning, som man kan flytte med sig.

En barriere er også driftsstabiliteten. For eksempel kan det være svært at tænde diske, efter de har været slukket.

Endeligt er leverandører i sig selv en barriere ved ikke at tænke på effektivisering. For eksempel kunne man have en central 12 voltsforsyning i stedet for at have en strømfor-syning i hver server.

Elsparefonden kan være med til at gøre barriererne mindre for flere områder. Der kunne være en mærkning som inddrog effektiviteten, for eksempel ved at angive CPU-kraft pr. watt. Hvis elforbruget ikke er en konkurrenceparameter, så gør leverandørerne ikke noget.

Et godt eksempel er printerområdet, hvor der tidligere kom mange stoffer fra dem. Nu er mængden af udsendte stoffer reduceret, så de kan stå i normale rum. Det skyldes, at der kom fokus på det.

Da køling er den største strømsluger, bør der komme langt mere fokus på mere effektiv køling.

Frikøling

CFI bruger i forvejen frikøling via en vandkreds, men der er muligheder for at bruge frikøling via udeluft.

CFI er positiv over for at bruge udeluft til frikølingen, hvis det er teknisk forsvarligt, og økonomien er i orden. Herunder er det krævet, at der er styring på lufttemperaturen, så luften, der blæses til serverne, ikke er for kold, og at luften renses.