

PSO 2003

Elforsk - Forskning & Udvikling i effektiv energianvendelse

Vandbehandling og ventilation i svømmebade – reduktion af energiforbrug



Undersøgelser og demonstration af, hvordan man kan energieffektivisere vandbehandlingen og ventilationen i svømmebade med mere effektive komponenter, bedre udformning af anlæggene og belastningsafhængig drift



Resumé:

Svømmehaller har generelt et højt elforbrug – og det er ikke blevet mindre, efter man er gået over til dels at holde højere vandtemperaturer, dels at anlægge flere varmtvandsbassiner, som øger behovet for vandcirkulation, rensning, desinficering og ventilation. Projektgruppen anslog således ved projektets start, at elforbruget for sektorens ca. 600 offentligt tilgængelige svømmehaller samt omkring 120 uoverdækkede svømmebassiner (ex. små private anlæg i fx hotel-

ler o.lign.) ligger på 250-400 GWh/år, hvoraf vandbehandling udgør fra ca. 30 % (traditionelle anlæg) op til 50-60 % (nyere anlæg), mens ventilation udgør ca. 20 %.

Projektgruppen ville derfor undersøge, hvordan man kunne energioptimere driften af vandbehandlingen, uden det gik ud over vandkvaliteten: Blandt andet ved at arbejde med belastningsafhængig vandcirkulation frem for som hidtil krævet, et bestemt

og konstant flow over hele døgnet, alene afpasset efter bassinvolumen og -type samt et fast antal personer (max) i det pågældende bassin. Der er jo langt flere variable, som kan påvirke belastningen – eksempelvis er bassiner langt fra fuldt belagt hele tiden, hele døgnet, ugen eller året rundt.

I projektet har man desuden set på ventilation, indeklime, elforbrug hertil og effektiviseringsmuligheder.

Processen:

Projektet blev ledet af Rambøll i tæt samarbejde med FORCE Technology, Grundfos, LML Sport, Rovesta Miljø og Sportscenter Gladsaxe. Desuden har Miljøstyrelsen og Odense Idrætspark været følgegruppe – og Københavns Amt/Gladsaxe Kommune har været involveret i at give dispensation til og følge forsøgene i Gladsaxe Svømmehal.

Rambøll stod desuden specifikt for undersøgelserne af vandbehandlingen. LML Sport tog sig af online målinger og Rovesta af vandanalyser, mens Grundfos naturligt var involveret, hvad angik optimering af pumper.

I den anden del af projektet undersøgte FORCE Technology indeklime, funktion og energiforbrug til ventilation. Der blev efterfølgende gennemført en renovering af ventilationsanlæg og automatik i Korsør Svømmehal.

Energibesparelser på 30-60 % er opnåeligt ved systemoptimering, mere effektive pumper og belastningsafhængig vandcirkulation

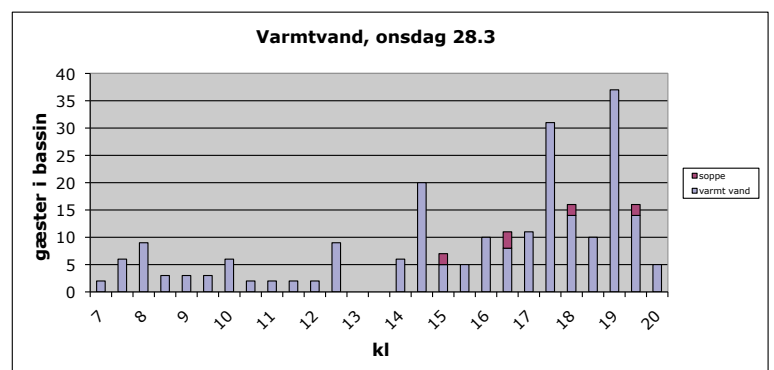
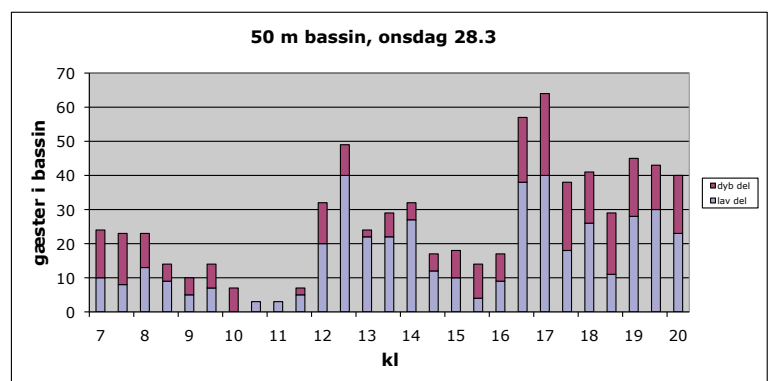


Fig. 1 Gæster i bassinerne onsdag den 28. marts 2007. Gæsterne er optalt hver halve time i de forskellige bassiner. Der ses store variationer i belastningen bl.a. går belastningen i varmtvands-/isoppebassin fra 0 (kl 13-14) til 37 (kl 19). Gennemsnit over dagen er 8 gæster i bassinet på en gang.

Målsætning:

Formålet med projektet var at påvise besparelsespotentialer på elforbrug til vandbehandling i svømmehaller. Som det væsentligste tiltag var det ideen at udvikle en ny driftsform til belastningsafhængigt flow, der ikke ville påvirke vandkvaliteten.

Andre effektiviseringsmuligheder, man også ville undersøge, var mere effektive pumpelede – herunder afprøvelse af nye overfladebehandlinger og højeffektive motorer samt regulering

med integrerede motorer/omformere. Der skulle endvidere ses på systemtryktab inkl. filtre.

Man ville undersøge energiforbruget til såvel vandbehandling som ventilation i flere svømmehaller og om muligt finde en anlægsvært til at afprøve effektiviseringsmulighederne i praksis.

Resultater:

Der er gennemført målinger og registreringer i 5 svømmehaller – og der er stor forskel på elforbrug til hhv. ventilation og vandbehandling i de respektive haller. Men i et konkret projekt på den ene, Gladsaxe Svømmehal (opført 1978), blev anlæggene ombygget med nye filtre, pumper, regulering m.m., og derefter målt igen. Her viste det sig muligt at halvere elforbruget i 50 m bassinet.

I Gladsaxes varmtvands-/soppebassin gav en for lav minimumscirkulation overskridelse af grænseværdien for turbiditet – bl.a. fordi disse bassiner ofte er belastet med det maksimale antal gæster. Dette kunne med belastningsafhængig styring modvirkes ved at cirkulere mere end det krævede i de hårdest belastede perioder. Alt i alt blev der i varmtvands/soppebassinet opnået en besparelse på 30-40 %.

I Korsør Svømmehal blev det specifikke elforbrug til ventilation reduceret med 15%, og der er etableret affugtning med en belastningsafhængig udeluftmængde og varmegenvinding med en virkningsgrad på 70 %. Desuden er middel vandfordampningen samtidig blevet halveret.

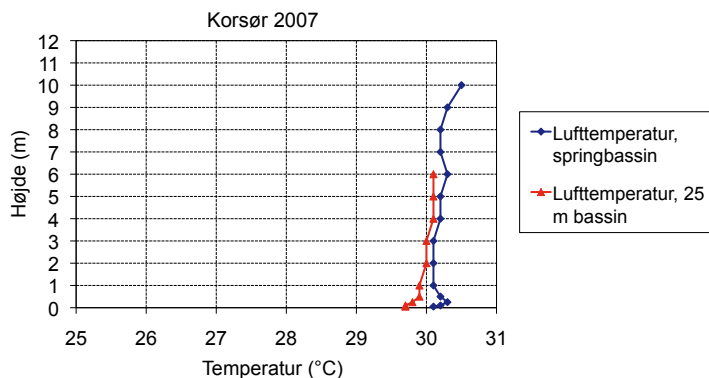


Afsluttende farveprøve i 50 m bassin med hæve-sænkebund.
Det ses, hvordan farven breder sig ud fra de nye dyser de første minutter af prøven.

På eksisterende ventilationsanlæg anslås besparelsemulighederne til at være 20-35 % på elforbruget og i samme størrelsesorden på varmeforbruget



Røgstest til undersøgelse af luftfordelingen før renovering af ventilation i Korsør Svømmehal



Målte lufttemperaturer fra bassinoverflade til loft i Korsør Svømmehal efter renovering

Konklusion:

Projektet giver en række anbefalinger til renovering eller opbygning af nye, mere energieffektive anlæg, som kan anvendes ved projektering – bl.a. hvad angår pumper, filtre, motorer, frekvensomformere, ventilatorer.

Det giver også gode råd om, hvad man skal analysere, hvis og når man overvejer belastningsafhængig vandcirkulation og ventilation. Og projektgruppen konkluderer,

at tilbagebetalingstiderne på nyanlæg vil ligge under 5 år, mens tilbagebetalingstiderne på eksisterende anlæg kan blive noget længere (5-15 år), afhængig af anlæggets størrelse og ændringernes omfang. Ændringerne kan nogle gange blive mere omfattende, da det vil være naturligt at nyvurdere hele anlæggets funktion i forbindelse med en søgning om at få belastningsafhængig drift.

Dette var fx tilfældet med værtsanlægget i Gladsaxe, hvor man måtte fordoble kapaciteten i hæve-sænkebundens dysesystem for at forbedre vandfordelingen.

Det anbefales, som en del af optimeringen, at forbedre overvågningen af anlæggene via CTS, så det er muligt at logge på flow, klor, pH, redox og energiforbrug.

Anbefalinger for videre anvendelse af forskningsresultaterne

Hvad kan projektet bruges til?

Resultaterne fra projektet er indgået i en igangværende revision af "Bekendtgørelse om svømmebadsanlæg mv. og disses vandkvalitet". Her åbnes der op for at kunne have belastningsafhængig vandcirkulation i svømmebadsanlæg.

Men desuden har projektrapporten interesse og relevans for alle, der arbejder med projektering, anlæg, drift og vedligehold af svømmehaller – og har fokus på at reducere energiforbrug for CO₂ udslip. Ved nyanlæg eller renovering giver projektet konkrete bud på krav, som bør stilles for at opnå en energieffektiv drift af såvel vandbehandling som ventilation.

Effekt:

Det skønnes, at elforbrug til vandbehandling i Danmark er 80-120 GWh/år og dermed et totalt sparepotentiale på 40-60 GWh/år. For ventilation er tallene 50-80 GWh/år, og sparepotentialet er totalt 10-25 GWh.

Ved nybygning af svømmehaller kan besparelserne procentvis blive endnu større, da der er bedre mulighed for en optimal udformning af bygning og installationer, samt at man kan vælge komponenter og opbygning, der umiddelbart kan anvendes til belastningsafhængig drift af vandbehandling.



Ny pumpeinstallation med blokpumpe for 50 m bassin. Det nye filter med lavt tryktab ses tv. Den ene af de gamle pumper kan fungere som reservepumpe.

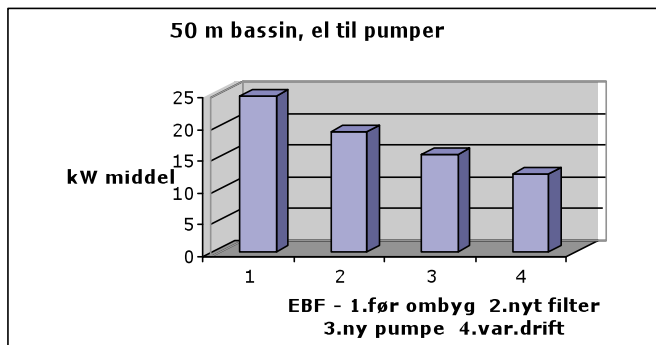
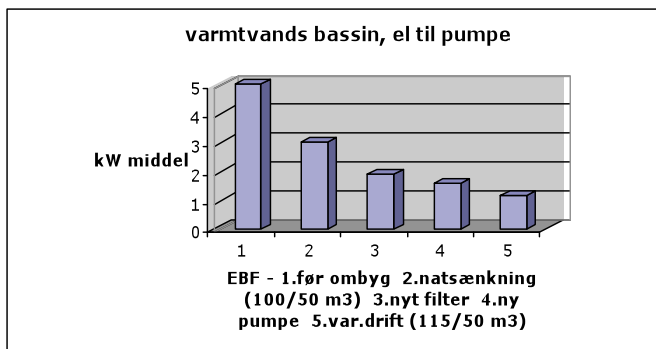


Fig. 3
Elforbrug til hovedpumpe til 50 m bassin og varmtvands bassin



www.elforsk.dk

Kontaktperson:

Niels Radisch
Rambøll
Bag haverne 32
4600 Køge
E-mail: nhr@ramboll.dk
Telefon: 56645700
Web: www.ramboll.dk

Projekt:

Titel: Varmebehandling i svømmehaller – reduktion af elforbrug
Nr.: 335-035
PSO Program 2003
Budget: 1.308.000 kr., hvoraf 794.000 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2003 – 30.06.2009

Programkoordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C.
E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk