

# Coating giver energibesparelser – også på nye pumper!

Et projekt støttet af Elfor med snarlig afslutning, har underbygget tidligere omtalt hypotese om at en coating bevirker energieffektivisering på den gode side af 10 %. Resultaterne er nu mere bredt funderede hvad angår pumpetyper, anvendelser og størrelser – samt ikke mindst baseret på præcisionstest udført på ny testbænk opbygget hos Teknologisk Institut. Projektgruppen består af Mastertech, DESMI, Albertsen, JM-projekt, Teknologisk Institut & Lokal Energi

Af Erik Gudbjerg – Direktør, Lokal Energi  
og Hans Andersen – Seniorkonsulent, Teknologisk Institut

## Coating betaler

Tidligere undersøgelser baseret på 2 konkrete installationer, der har været i brug i en årrække, har vist energisparepotentialer i størrelsesordenen 15 %. Installationerne var begge med en pumpemotor på ca. 50 kW og var begge behæftet med en vis slitage.

For pumper i denne størrelsesorden vil der næsten altid, på trods af en relativ høj pris for en coating, være rigeligt med økonomi i energibesparelsen alene. Yderligere findes dog også en lang række sidegevinster ved en coating, som er værd at nævne.

En pumpe med høj effektivitet i udgangspunktet (katalogværdi) er ikke meget bevendt såfremt denne effektivitet ikke kan fastholdes. Cases fra industrien bag coating

gen fortæller om eksempler, hvor levetiden på en pumpe forlænges fra 3 måneder til mere end 3 år. I sådanne tilfælde er det selvsagt de reducerede afskrivninger som er det drivende incitament, mere end det er energiforbruget på pumpen.

Det er nok ikke tilfældigt at kraftværksindustrien er det område, hvor coating er mest udbredt. Her er det ikke energibesparelserne der er i højsædet, men snarere såkaldte "levetidsforlængelser" på produktionsanlæg. Projekter, hvor man som navnet indikerer, holder live i anlæg i længere tid end oprindeligt budgetteret. En rigtig god ting såfremt det kan gøres uden øget risiko for utilsigtede produktionsstop.

## Hvorfor virker coating

Der anvendes forskellige

coatingtyper til den enkelte opgave. Nogle coatings er beregnet til kemiske angreb, andre til varmt vand, og endelig er der coatings der er specielt egnede til slidende miljø.

De almindelige coatings armeret med små keramiske partikler er glatte, hvorimod de coatings der kan modstå høj grad af slid er mere ru. Ruheden har betydning for energieffektiviteten. De fleste at de coating typer der anvendes er dog den glatte type, som i sig selv er noget glattere end det metal, de påføres på. Det ses af figuren herunder, som viser overfladeruheden på en ubehandlet sandstøbt/trykstøbt pumpe, og overfladeruheden på den færdige komposit. Det er således muligt at opnå en glattere overflade på en helt ny pumpe efter coating.

Figur 02 viser med udgangspunkt i målinger taget på én pumpe, hvorledes de forskellige tabskomponenter skifter betydning på vej igennem pumpens arbejdsområde ved forskellige kombinationer af tryk og flow. Høj specifik hastighed er et relativt lavt tryk og højt flow og omvendt.

Den glattere overflade har en særlig positiv effekt i energimæssig forstand på tabskomponenterne - impeller friktionstab og hydrauliske tab - hvilket bevirker for den netop viste pumpekonstruktion at en coating forventes at have endog meget gunstig indvirkning på pumpens virkningsgrad i den nedre del af pumpens arbejdsområde (lavt flow).

I litteraturen – og i den snarligt udkommende projektrapport – kan i afhængighed af principiel pumpekonstruktion findes, hvorledes tabs sammensætningen - og dermed coatingens potentiale – må forventes at være.

## Nu også beviser på fabriksnye pumper

Alle de tidligere – meget positive – resultater har været baseret på brugte pumper samt testfaciliteter, der ikke i udgangspunktet var bygget til en energimæssig opmåling af en pumpe efter gældende standarder.

Billede 03 viser en testfacilitet opført som en del af det ny energitestcenter på Teknologisk Institut.

Testfaciliteten bevirker, at det nu er muligt at se flere

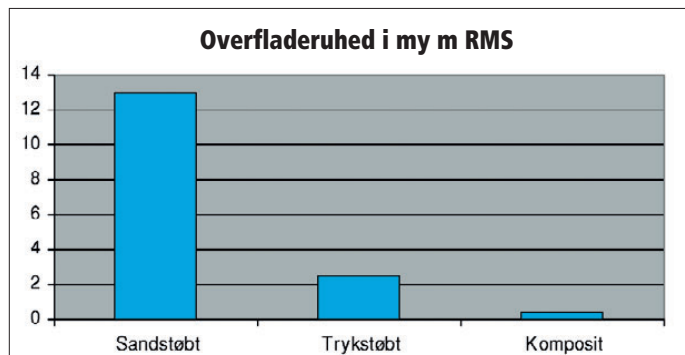


Fig. 01. Overfladeruhed på støbt metal sammenlignet med komposit. Kilde: Chesterton

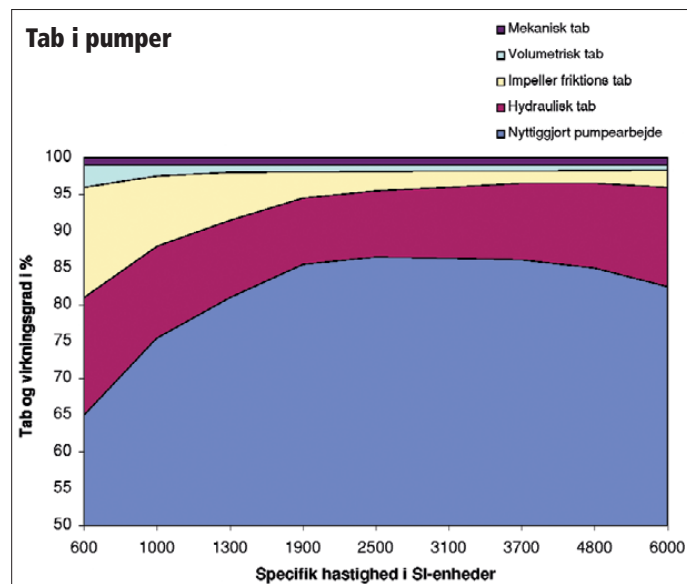
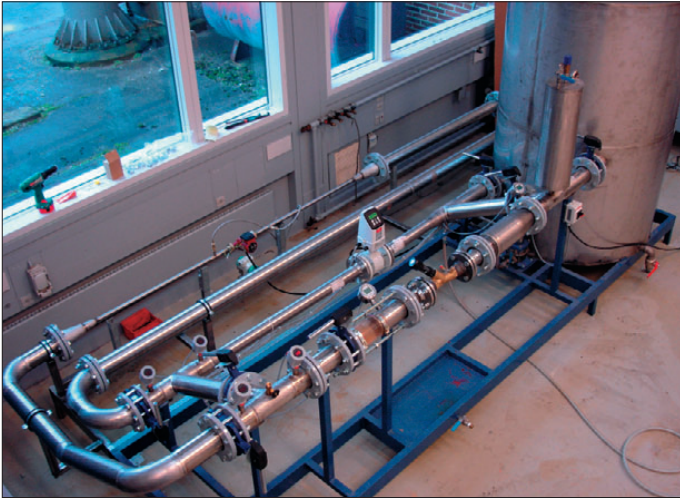


Fig. 02. Tab i pumper i afhængighed af specifik hastighed.

Kilde: Study on improving the energy efficiency of pumps, European Commission, february 2001



Billede 03. Testfacilitet – Teknologisk Institut.

nuancer bag coatingens indvirkning på pumpeperformance og energieffektivitet. I og med der nu er fuldstændig styr på forhold som:

- Trykmålepunkter & flowprofil
- Medietemperatur
- Elmåling & flowmåling - er det muligt at fremskaffe langt mere pålidelige og detaljerede resultater fra uvildigt hold end tidligere har været tilfælde i Danmark. Testfaciliteten er dog begrænset til anvendelse på pumper mindre end ca. 10 kW – lidt afhængigt af trykniveau.

Nedenfor er vist 2 nye

pumper af samme fabrikat påført to forskellige typer coating, henholdsvis Mastertech's ARC S2 og ARC 855. S2 er meget glat mens 855 til gengæld er mere robust.

Testen viser med udgangspunkt i et konkret DESMI-produkt, hvordan opmåling af pumpekurver i de fire tilfælde:

- Produkt A, ucoatet
- Produkt B, ucoatet
- Produkt A, glat coating
- Produkt B, robust coating - falder fuldstændig i overensstemmelse med de opgivne katalogdata fra DESMI. Endvidere viser såvel den ro-

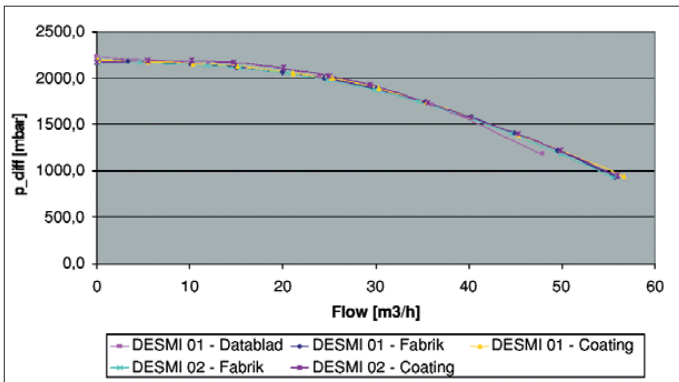
buste som den glatte coating en suveræn virkningsgradsforbedring fra ca. 50% i udgangspunktet til henholdsvis 56 % og 57 % - altså en forbedring på 12 % og 14% på en fabriksny pumpe. Tallene giver yderligere et billede af, at det er vigtigere at vælge coating med henblik på holdbarhed end ud fra coatingens "glathed". Nuancerne i energibesparelserne for de hyppigst anvendte materialer er mindre.

I dag udføres coating som en "after-service" på et værksted eksternt pumpeleverandøren – f.eks. firmaet Jacob Albertsen. Bla. dette bevirker at tilbagebetalingstiden – på trods af de flotte potentialer – stadigvæk er temmelig lang (mere end 5 år) for små pumper under 5 kW såfremt energibesparelsen alene skal finansiere den dyrere pumpe. Men prisniveauet er lige nu for nedangående i takt med at efterspørgslen og konkurrencen er stigende.

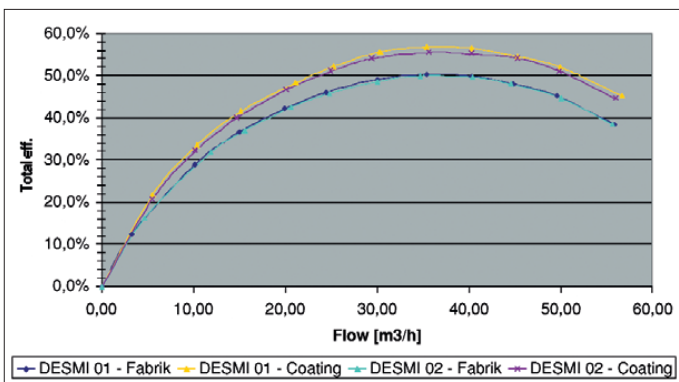
#### Hvad sker i nærmeste fremtid

Projektet afsluttes sommeren 2005, og rapporten vil være offentlig tilgængelig på Elforsk.dk i løbet af efteråret 2005.

Projektrapporten vil inkludere en række yderligere resultater – også på pumper fra konkrete installationer. Alle resultater skal endvidere fremlægges på EU's konference Eemods05, som løber af stablen 5.-8. september 2005 i Heidelberg.



Pumpekurver



Virkningsgradkurver (total)