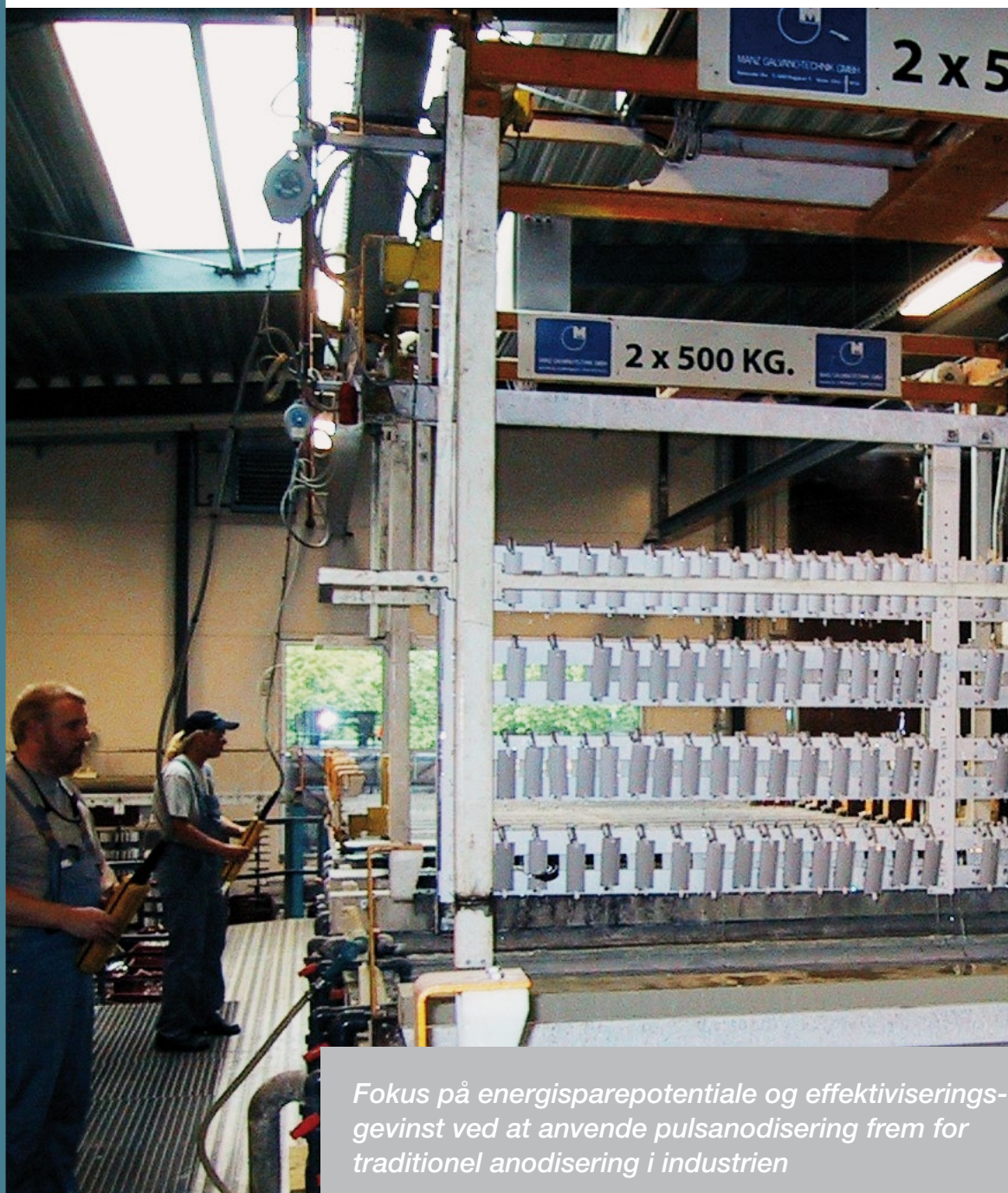


PSO 2004

Elforsk - Forskning & Udvikling i effektiv energianvendelse

Energieffektivisering af anodiseringsprocesser



Fokus på energisparepotentiale og effektiviseringsgevinst ved at anvende pulsanodisering frem for traditionel anodisering i industrien



Resumé:

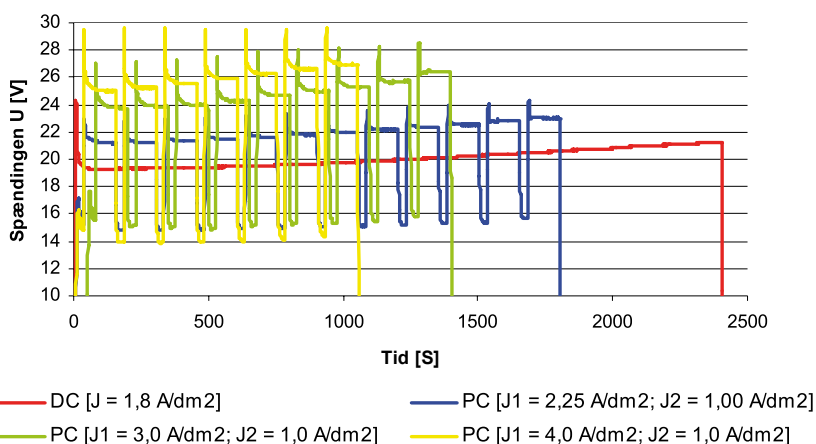
Anodisering er en meget anvendt elektrolytisk proces, som bruges til overfladebehandling af aluminium. Den er medvirkende til, at aluminium anvendes så meget i industrien, for den giver en hård, slidfast, vejrbestandig, korrosionsbestandig og dekorativ overflade - men den er særdeles energiintensiv.

Projektet ønskede at sætte fokus på mulighederne i brug af pulsano-disering frem for traditionel anodisering – med henblik på at realisere det betydelige energisparepotentiale og den effektiviseringsgevinst, der ligger i denne procesteknologi. Teknologien er kendt, men vanskelig at implementere for industrien, primært på grund af en række reguleringstekniske problemstillinger.

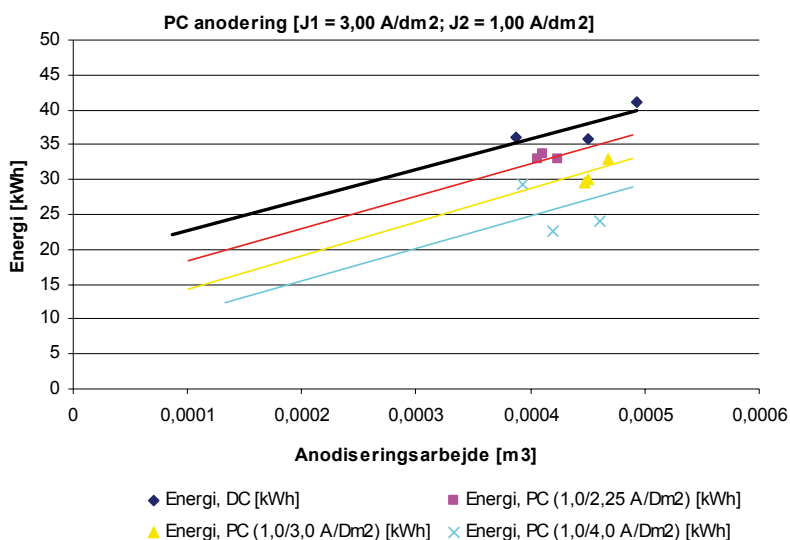
Det skyldes, at hvert enkelt emne er unikt og har sine egne optimale driftsbetingelser, hvad angår strøm-tæthed, spænding, pulstider mv. – og at virksomhederne hver især har et utal af forskellige emner og legeringer. Indkøringen af pulsano-disering er derfor hidtil blevet for omfattende og be-kostelig – både med hensyn til økonomi, tid og energi.

Målsætning:

Projektet havde til formål at ud-arbejde og udbrede et operationelt værktøj, der kunne optimere energian-vendelse i forbindelse med pulsano-disering af aluminiumsprofiler. Man vil-le undersøge og kortlægge de forskel-lige driftsparametres indflydelse på processens energi- og tidsforbrug. Og man ville udarbejde en operationel be-regningsmodel, der kunne sætte råd-givere og produktionsplanlæggere i stand til at drive et pulserende anodi-seringsanlæg optimalt og uden dyre begyndervanskeligheder.



Spændingskurverne for dannelse af 25 µm for de fire forskellige strøm-tætheder på legering 6063.



Det specifikke energiforbrug sammenholdt med det anodiserede arbejde ved forskellige strøm-tætheder.

Der er fundet brugbare pulsparmetre, som vil kunne benyttes til energioptimal drift ved overfladebehandling af aluminiumsprofiler

Resultater:

Det har ikke været muligt at udarbejde et generelt værktøj, hvor areal, geometri, legering, lagtykkelse og andre parametre indsættes, så man kan udlede de ønskede pulsparametre. Til gengæld er der opnået stor viden om samspillet mellem de forskellige parametre – og om hvilke områder, der har størst indflydelse på energiforbruget.

Projektet har med tydelighed vist, at parametrene er meget anlægsspecifikke – og at der skal foretages væsentligt flere testkørsler og yderligere arbejde, før et optimalt operationelt værktøj kan frembringes. Men der er opnået nogle brugbare parametre, som vil kunne benyttes umiddelbart til energioptimal drift i en hvilken som helst anodiseringsvirksomhed.

Ved bl.a. at variere parametre som pulstider, strømtæthed og spændinger på forskellig vis viser projektsresultaterne, at der er mulighed for at effektivisere energiforbruget med op til 31 % - og at det er muligt at reducere procestiden med op til 50%.

Endvidere er det specifikke energiforbrug til køleprocessen, der styrer temperaturen i processen, reduceret med ca. 30 %. Og sidst, men ikke mindst, har man tjekket kvaliteten af anodiseringen – og den er den samme, trods besparelserne.

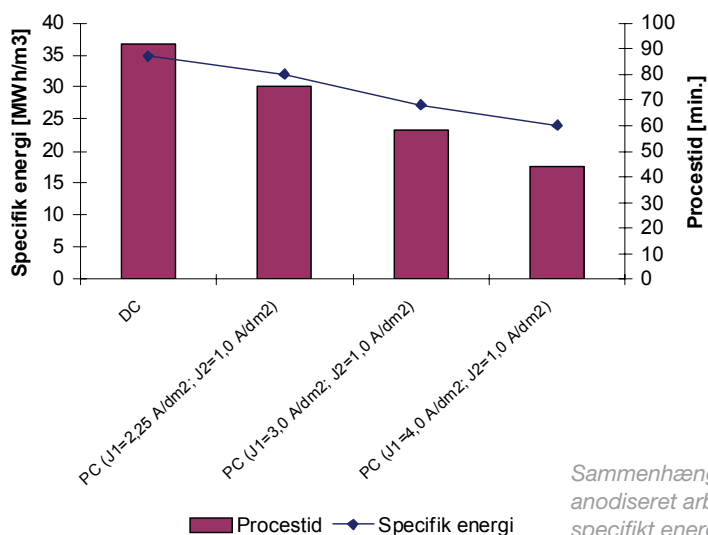
Processen:

Projektet er gennemført som et strategisk samarbejde mellem Sapa Profiler A/S, en af verdens førende anodiseringsvirksomheder, konsulentfirmaet AluConsult og Lokalenergi Handel A/S.

Først og fremmest undersøgte man de forskellige driftsparametres indflydelse på energiforbruget gennem en række testmålinger på forskellige legeringer og emner. En statistisk analyse skulle danne grundlag for at udarbejde en operationel beregningsmodel, der kunne sætte rådgivere og produktionsplanlæggere i stand til at drive anodiseringsanlæg langt mere energioptimalt end hidtil.

Derfor blev der gennemført en lang række tests på bestående anlæg, der blev ombygget til pulsanodisering for at belyse sammenhængen mellem strømtæthed v. anodisering, spænding, pulstider, legeringsvalget samt anodiseringsareal (profillets udformning) ud fra en given temperatur og elektrolyt af badet.

Hovedideen var at kortlægge de forskellige parametres indflydelse på anodisering af ensartet kundegods, så en sammenligning blev mulig. Der blev kørt et sted mellem 100 og 200 forsøg for forskellige parametre, og det er på det grundlag, energibesparelserne er identificeret.



Sammenhæng mellem anodiseret arbejde og specifikt energiforbrug.

Konklusion:

Perspektiverne i dette projekt er lovende: Man kan reducere energiforbruget med 30 % og øge effektiviteten med op mod 50 %. Der ligger en masse viden i projektrapporten, som kan bruges af virksomheder, der ønsker at optimere anodiseringsprocessen.

Ved en øget produktivitet på 50 % vil energibesparelsen formentlig være endnu større, fordi en række andre delprocesser i forlængelse af selve anodiseringsprocessen vil udnytte kapaciteten i langt højere grad end ved traditionel anodisering.

Tests har vist energibesparelser på op til 31 % og reduktion af procestiden på op til 50 %



Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frb. C
Tlf: 35 300 400

Anbefalinger for videre anvendelse af forskningsresultaterne

Hvad kan projektet bruges til?

Projektet giver anvisning på nogle brugbare parametre, som en lang række anodiseringsvirksomheder umiddelbart kan benytte til at energioptimere driften i forbindelse med overfladebehandling af aluminiumsprofiler.

Projektets resultater kan desuden anvendes ved anodiseringsvirksomheders generelle kapacitetsoptimering eller profitmaksimering. Populært sagt kan projektet bidrage til, at anodiseringsvirksomheder kan øge outputtet med de samme driftsomkostninger.

Men der er stadig behov for at arbejde videre med at udvikle en operationel beregningsmodel, som tager højde for de mange forskellige individuelle parametre. Dette vil kræve erfaring fra yderligere anlæg, mange flere testkørsler og udviklingsarbejde, men der er et godt grundlag at bygge på her.

Effekt:

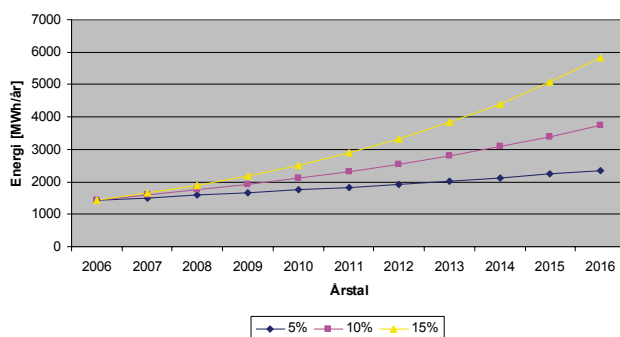
Ved implementering af pulsanodisering får anodiseringsvirksomhederne i Danmark en betydelig kapacitetsoptimering: Der vil kunne anodiseres op til 50 % mere ved brug af denne teknologi. Samtidig viser projektet, at der ud over et betydeligt potentiale for energieffektivisering også er udsigt til store gevinster på omkostningssiden.

For samfundet betyder projektets resultater, at den stigende brug af aluminium vil kunne anodiseres på en langt mere energieffektiv og dermed, langt mere miljøvenlig måde.

Mængden af anodiseret aluminium udgjorde ca. 12.000 tons i 2006 og stiger med op til 5 % årligt, fordi aluminium har så mange gode egenskaber til brug i industrien, findes i rigelige mængder som naturressource og kan genbruges næsten 100 %.

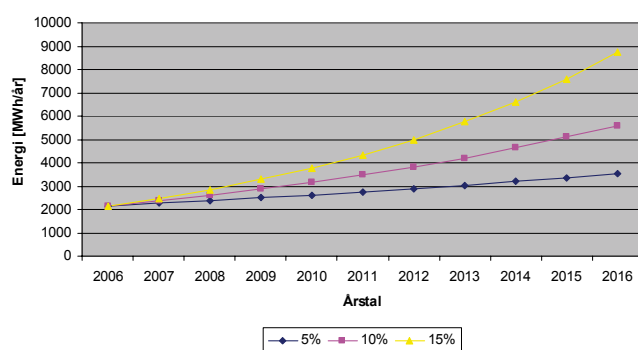
Ikke alt gods er lige velegnet til pulsanodisering, men det vurderes, at ca. 40 % af produkterne vil kunne pulsanodiseres. Det giver fx følgende perspektiver:

Bruttoenergiudbytte ved pulsanodisering - 60% udnyttelse



Energibesparelse ved pulsanodisering. Udviklingen beskrevet frem til 2016 ved en stigning på henholdsvis 5, 10 og 15%. Det antages, at 60% af godsmængden kan pulsanodiseres.

Bruttoenergiudbytte ved pulsanodisering - 40% udnyttelse



Energibesparelse ved pulsanodisering. Udviklingen beskrevet frem til 2016 ved en stigning på henholdsvis 5, 10 og 15%. Det antages, at 40% af godsmængden kan pulsanodiseres.

www.elforsk.dk

Kontaktperson:

Kirsten Burfelt
Sapa Profiler
Rolshøjvej 12
8500 Grenaa
E-mail: kirsten.burfelt@sapagroup.com
Telefon: 87 58 53 39
Web: www.sapaprofiles.com/dk

Projekt:

Titel: Energieffektivisering af anodiseringsprocesser – en analytisk proces
Nr.: 336-058
PSO Program 2004
Budget: 3.127.000 kr. Heraf 1.982.250 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2004 – 31.12.2007

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