

# Udviklingstendenser i overfladebehandlerbranchen



## INDHOLDSFORTEGNELSE

Executive summary.....	4
1. Indledning .....	5
Analysens formål .....	5
Baggrund for projektet .....	5
Analysemetoder .....	5
Analyserapport .....	7
2. Nye overfladebehandlingsløsninger til maritime produkter .....	8
Generelle udviklingstendenser .....	8
Pulverlakering af maritime produkter .....	8
Udvikling af holdbar overflade i 50 år til vindmøller .....	10
Konklusion .....	10
3. Indførelse af GSB-standard for overfladebehandling af aluminium og stål .....	12
Virksomheder der arbejder efter GSB-standard .....	12
Fordele og ulemper ved at arbejde efter GSB-standard .....	12
Tendens til flere eller færre kvalitets-certificerede virksomheder .....	13
Stigende kvalitetskrav .....	14
Konklusion .....	15
4. Nye materialer og påføringsteknologier ved for- og overfladebehandling .....	16
Chromfri forbehandlinger .....	16
Konklusion .....	17
5. Nye teknologier i forhold til strukturering af overflader .....	18
Konklusion .....	18
6. Indførelse af mere robotteknologi og automatisering .....	19
Argumenter for og imod brugen af robotter .....	19
Fremtiden for robotter og automatiserede maskiner .....	20
Medarbejderes rolle ved robotter .....	21
Medarbejderes behov for teknologiforståelse .....	21
Undervisning i AMU .....	22
Medarbejderes behov for læring om systematisering og dokumentering .....	23
Konklusion .....	24
7. Nye arbejdsorganisatoriske udviklingstendenser .....	25
Virksomheders erfaringer med LEAN .....	25
Argumenter for eller imod at arbejde med LEAN .....	26

	Tendens til flere eller færre som arbejder efter LEAN .....	26
	Særlig teknisk eller faglig viden for at arbejde efter LEAN .....	27
	Andre arbejdsorganisatoriske tendenser .....	27
	Konklusion.....	28
8.	Arbejdsmiljø .....	29
	Sikring af medarbejderne .....	29
	Kunders ønsker til virksomhedens arbejdsmiljø .....	30
	På forkant med arbejds miljøet .....	30
	Konklusion.....	31
9.	AMU.....	32
	Brug af eksisterende AMU-kurser.....	32
	Ønsker til udvikling af nye AMU-kurser .....	33
	Overfladebehandleruddannelsen.....	33
	Status .....	34
	Tyske overbygningsuddannelser .....	34
	Konklusion.....	36
10.	Anbefalinger .....	37
BILAG	.....	38
	BILAG 1. Nye materialer og påføringsteknologier .....	38
	Processer .....	38
	Materialer .....	39
	Nye tørre/hærdeovne.....	41
	Konklusion.....	42
	BILAG 2. Interviewguide til virksomheder i overfladebehandlingsbranchen.....	43

Udarbejdet for Industriens Uddannelser af

**ALUMBRA**  
CORINA ROIG

## Executive summary

Analysen blev iværksat for at afdække specifikke udviklingstendenser i overflade-behandlingsindustrien med henblik på at undersøge behovet for oprettelse af ny uddannelse eller tilpasse eksisterende.

11 virksomheder har deltaget i undersøgelsen, og metoden kvalitativ interview er benyttet. Der er foretaget seks personlige interviews, inklusiv en rundvisning på virksomhederne, og fem telefoninterviews.

Analysen viser, at visse tendenser endnu ikke er så fremskredne, at det er relevant at udvikle uddannelse. Områderne 'pulverlakering af maritime produkter', 'indførelse af GSB-standarden' og 'strukturering af overflader' er endnu ikke modne til uddannelse.

Virksomhederne ønsker uddannelse på andre områder, hvor der allerede forefindes uddannelse, som virksomhederne blot ikke kender til. Det drejer sig om 'kvalitetssikring', 'forbehandling' og 'LEAN'. Man kan overveje, om der skal iværksættes tiltag til større synliggørelse på eksisterende AMU-kurser.

På tre områder viser er det relevant at udvikle eller tilrette uddannelse til branchen. Området 'overfladebehandlingsløsninger til maritime produkter' oplever stigende krav på flere felter, og medarbejderne er ikke klædt på til opgaverne. Det er derfor relevant at udvikle uddannelse.

En del kurser omhandler 'robotter og automatisering', men der findes ikke et, som henvender sig specifikt til overfladebehandlingsbranchen, hvilket virksomhederne finder relevant. Et af de eksisterende kurser kan tilpasses, så det er målrettet branchen. Virksomhederne finder det også relevant at udvikle en uddannelse, der har fokus på 'kontrol af alle processer i en produktion', da der mangler medarbejdere med dette fokus.

Rapporten anbefaler således:

- Udvikling af kursus til overfladebehandlere i maritim produktion, som omhandler høje krav om sikkerhed, håndtering af maskiner og emner, kvalitet, dokumentation og rapportering, at forstå kunders kravspecifikationer
- Tilretning af ét af to eksisterende robotkurser med emnerne påføring, maleteknik, lakteknik - forstøvning og mængder, forbehandling og overfladebehandling
- Udvikling af kursus i kontrol i en produktion med fokus på kvalitetsstyring, kontrol, dokumentation, test, kontrolredskaber og kriterier for godkendelse, kundekrav til materialer, produktions- og tidskrav.

Analysen har indsamlet en stor mængde data, som er medtaget i rapporten. Hvis man ønsker et hurtigt overblik, kan man nøjes med at læse executive summary, delkonklusionerne til hvert kapitel og anbefalingerne i kapitel 10. Ønsker man at nærlæse argumenter for virksomhedernes synspunkter, lister hvert kapitel en række argumenter om temaerne.

# 1. Indledning

## Analysens formål

Analysen har til formål at afdække om udviklingstendenser inden for materialer og produktionsteknologier giver nye kompetencebehov i forhold til AMU-gruppen inden for overfladebehandlingsområdet, som beskrevet i FKB 2755 Overfladebehandling.

Målet er at beskrive væsentlige udviklingstendenser på specifikke områder i branchen og pege på, om tendensen medfører kompetenceudviklingsbehov hos medarbejdere. Herefter afdækkes behov for enten at revidere eller at nyudvikle AMU-mål, således at de identificerede kompetencebehov dækkes.

## Baggrund for projektet

Udviklingsudvalget for overfladebehandlingsindustrien har drøftet aktuelle udviklings-tendenser i branchen. Der er en række udviklingstendenser, som udvalget vurderer kan have betydning for kompetencebehovet for AMU-målgruppen inden for området. Det drejer sig om følgende udviklingstendenser:

- Nye overfladebehandlingsløsninger til maritime produkter
- Indførelse af GSB-standarden for industriel overfladebehandling
- Nye teknologier i forhold til strukturering af overflader
- Indførelse af mere robotteknologi og automatisering inden for branchen
- Nye arbejdsorganisatoriske udviklingstendenser i overfladebehandlings-industrien
- Nye materialer og påføringsteknologier i forhold til for- og overfladebehandling

Udviklingsudvalget ønsker, at analysen afdækker i hvor høj grad disse udviklingstendenser har slået igennem i branchen og, om der som følge heraf er opstået nye kompetencebehov hos AMU-målgruppen inden for overfladebehandlingsområdet. Endvidere ønsker udviklingsudvalget, at analysen giver input til, hvorledes udviklingsudvalget kan tilpasse sin AMU-kursusportefølje til de identificerede kompetencebehov.

## Analysemetoder

Analysen bygger indledningsvist på en desk research, der omfatter interview af ressourcepersoner og eksperter med specifik viden om overfladebehandlingsbranchen, og ikke mindst efterfølgende på 11 personlige- og telefoninterview med ledere og medarbejdere, der arbejder i overfladebehandlingsbranchen. Til kvalificering af de indsamlede data, blev der afholdt et dialogmøde med en række virksomheder.

### Desk research og interview af ressourcepersoner

I projektets indledende fase blev der gennemført en desk research, som inkluderede et indledende møde med skole- og LUU-repræsentanter, og der blev foretaget telefoninterview med ressourcepersoner og eksperter fra organisationer og virksomheder, som på forskellig vis har kunnet bidrage til at belyse analysens tema.

På baggrund af desk researchen og de indledende interview blev der udarbejdet et udkast til en interviewguide, der skulle anvendes til de senere interview med virksomheder. Interviewguiden blev godkendt af IU. Der blev også udarbejdet en bruttoliste over virksomheder, som kunne gennemføres interview med. Desk researchen blev afsluttet med et statusnotat, der indeholdt en vurdering af de væsentligste udviklingstendenser.

### **Interview med virksomheder**

I perioden november 2015 til januar 2016 blev der gennemført 11 interviews med virksomheder, der arbejder i overfladebehandlingsbranchen. Fire leverandører og syv overfladebehandlere er blevet interviewet, og flere virksomheder arbejder globalt. Seks interview var personlige interview inklusiv en rundvisning på virksomhederne, og fem var telefoninterview.

Udvælgelsen af virksomheder til interview har Hans Jørgen Eriksen primært varetaget med input fra udviklingsudvalget. Det har medvirket til, at virksomhederne, der har bidraget til analysen, er forholdsvis repræsentative for branchen.

Interviewene har taget udgangspunkt i en interviewguide, der er udarbejdet i et samarbejde mellem den eksterne konsulent, IU og Hans Jørgen Eriksen. Interviewguiden fokuserer på følgende overordnede linjer:

- Nye overfladebehandlingsløsninger til maritime produkter
- Indførelse af GSB-standarden for industriel overfladebehandling
- Nye teknologier i forhold til strukturering af overflader
- Indførelse af mere robotteknologi og automatisering inden for branchen
- Nye arbejdsorganisatoriske udviklingstendenser i overfladebehandlings-industrien, især LEAN
- Nye materialer og påføringsteknologier i forhold til for- og overfladebehandling
- Arbejdsmiljø
- Ønsker til AMU

Den fulde interviewguide kan ses i bilag 2.

De udvalgte virksomheder til interview har meget forskellige produktioner, og da interviewguiden er udviklet med fokus på diverse udviklingstendenser, som omhandler forhold i hele branchen, kan ikke alle virksomheder derfor svare på alle spørgsmål. Der er dog kommet fyldige svar på alle spørgsmål.

Resultaterne fra desk research, interview med ressourcepersoner samt personlig- og telefoninterview med virksomhederne er analyseret, og resultaterne er nedfældet i nærværende analyserapport.

### **Dialogmøde**

For at kvalificere de indsamlede data fra analysen, blev der indkaldt til et dialogmøde, hvor virksomheder i branchen fik mulighed for at diskutere de væsentligste fund. Alle 11 interviewede virksomheder og yderligere 15 virksomheder blev indbudt til at deltage. Der var 13 tilmeldte og 12 fremmødte.

På dialogmødet blev emnerne forbehandling/chromfri, robotter, LEAN og planlægning og kontrol i en produktion diskuteret efter en stram struktur, hvor hvert emne blev diskuteret ud fra spørgsmålene:

- Hvor væsentligt er uddannelse på området?
- Hvem skal en eventuel uddannelse rettes mod? Faglærte, ufaglærte, mellemledere?
- Hvilke processer ønsker I, uddannelsen skal fokusere på? I bredden eller i dybden?
- Hvilket undervisningsindhold er vigtigt i uddannelsen?
- Ved I, om der allerede findes uddannelse på området?

Grupperne skrev deres konklusioner ned, og der blev foretaget en opsamling i plenum efter diskussion af hvert tema. Resultaterne fra dialogmødet er indarbejdet i rapporten.

## **Analyserapport**

Analysen er udarbejdet af Corina Roig fra Alumbra med tekniskfaglig sparring fra Hans Jørgen Eriksen. Udover sparring og forslag til interviewpersoner har han også foreslået deltagere til dialogmøde.

Analysen er udført med tilskud fra Ministeriet for børn, undervisning og ligestillings pulje til udvikling af arbejdsmarkedsuddannelser.

## 2. Nye overfladebehandlingsløsninger til maritime produkter

Ni respondenter har givet input vedrørende overfladebehandlingsløsninger, fem overfladebehandlingsvirksomheder og fire leverandører.

### Generelle udviklingstendenser

Flere respondenter giver udtryk for, at der i offshore-branchen stilles højere og højere krav i en sådan grad, at én af respondenterne kalder det "vildt hysterisk". Kravene omfatter sikkerhed, håndtering, kvalitet, rapporter, udvikling af testanlæg etc., og som et eksempel beskrives, at en medarbejder ikke må flytte produkter fra en palle uden, at en kontrolmedarbejder overvåger, at det foregår korrekt. Medarbejderne er ikke klædt på til at leve op til disse skærpede krav, mener en respondent. Heller ikke til at imødegå kundernes specifikationer, og virksomheden føler sig nødsaget til at udvikle efteruddannelse i egne kunders konkrete specifikationer.

Branchen er meget opmærksom på cost-reduktioner, men i alle de interviewede virksomheder er det kunderne, der stiller kravene og bestemmer, hvordan produktet skal se ud. Det vil sige, at det er kunderne, der ofte står for nye tendenser. En virksomheds kunder er begyndt at efterspørge binære systemer, der er billigere og tørrer hurtigere, og kunderne er ved at undersøge, om kvaliteten på disse lakker er tilstrækkelig høj. Forventningen er, at der på området med binære systemer vil ske noget i løbet af forholdsmæssig kort tid. Dog har denne udvikling ikke den store betydning for overfladebehandlingsvirksomheden, da de benytter samme udstyr og dermed samme arbejdsprocesser til påføringen.

Zink flake teknologien, som blev udviklet i 1970'erne, vinder i højere grad indpas i dag på mindre elementer, som for eksempel bolte, fremfor galvanisering, da zink flake giver en større korrosionsbestandighed. Ikke mange virksomheder arbejder med det, og kun få højtuddannede kender til området. Men en virksomhed får en del henvendelser fra kunder, som ønsker at få afprøvet zink flake-overfladebehandlingen på deres produkter. Dog har det ikke den store betydning for medarbejdernes kompetenceudviklingsbehov, da de bliver sidemandsoplært i nye arbejdsmetoder. Det kan være relevant på for eksempel ingeniørstudierne at inddrage viden om zink flake teknologien.

### Pulverlakering af maritime produkter

#### Argumenter for pulver i maritime produkter

Flere virksomheder mener, det vil give god mening at benytte pulverlak på emner til området. De argumenterer med, at pulverlakken er mere holdbar, da overfladen er hårdere, lagtykkelsen væsentlig større, og slitagen derfor må være mindre. Det er samtidigt billigere, og bliver der forsket og testet mere på området, mener flere, at pulverlak på maritime produkter vil vinde indpas. Det er dog en stor opgave at teste i miljøet, og branchen er forholdsvis traditionsbundet, så virksomhederne mener, der vil gå en rum tid, før det anvendes. Samtidig er det ofte kunderne, der definerer malingsløsningen, og overfladebehandlerne er afhængige af deres krav.



I højere og højere grad anvendes inden for pulver trelagssystemet zink/epoxy-primer, epoxy-mellemstrygning og en polyester-toplak oven på sandblæst stål til især indendørs maritime produkter. Det er ikke en ukendt metode, der kommer blot mere og mere af det, ifølge en respondent.

Ifølge en leverandør er den generelle tendens i hele branchen, at alt der kan lade sig gøre at pulverlakere, bliver pulverlakeret. Det vil sige, at hvis en virksomhed øjner en mulighed for at anvende pulverlak og samtidig sikre kvaliteten, skiftes der hertil. Selv på store emner. Argumenterne bunder i miljø og omkostninger, da der stilles store miljøkrav i håndteringen af skadelige stoffer, hvilket også medfører større omkostninger, og de vandige produkter ikke er gode nok. Samtidig er pulverlak generelt billigere at anvende end vådlak, som også giver en vis mængde affald, der er dyr at bortskaffe. Respondent arbejder ikke specifikt med maritime produkter, men mener, at det er en tendens, der taler for, at man også på det maritime område i højere grad vil anvende pulver.

For at fremme brugen af pulverlak mener en respondent, at der bør udarbejdes korrosionsklasser for pulverlak med samme form for dokumentation, som der findes for vådlak. Det begrundes i, at kvalitetskravene generelt er stigende, at overfladebehandlinger skal holde længere og længere, og at de samtidig skal være miljørigtige. Udarbejdelsen af korrosionsklasser kan ikke gøres i Danmark alene, men skal gøres på europæisk plan.

### **Argumenter imod pulver i maritime produkter**

Konstruktioner i offshore og vindmøller er bundet tæt op på maritime normer, der er baseret på vådlakssystemer i tre til fem lag, og normerne er meget svære at ændre. Flere respondenter mener, overfladebehandlingsbranchen i udpræget grad er optaget af normer, og selvom man finder nye løsninger, retter man sig efter gamle normer, da man hellere vil holde fast i det sikre. De tror derfor ikke på, at pulverlak på maritime produkter er at finde i nær fremtid.

Et andet argument for ikke at anvende pulverlakering i forbindelse med maritime produkter, er at man er i tvivl om, om holdbarheden er tilstrækkelig. Der er ikke forsket tilstrækkeligt i området. Denne tvivl og den velkendte succes med vådlak medfører, at man i branchen foretrækker en sikker løsning frem for en billigere. En respondent, der har erfaring med indendørs pulverlakering i skibe, men ikke udendørs, mener, at årsagen til, at pulverlakering ikke benyttes i højere grad er tradition og kultur inden for branchen. Han mener ikke, det skyldes kvalitetsniveauet. Man har traditionelt benyttet vådmaling i mange lag på udendørs maritime produkter, og da man kender holdbarheden på denne overfladebehandling, er det udfordrende for virksomhederne at overgå til en anden løsning.

En respondent mener ikke, pulverlakering er egnet til udendørs produkter, ligesom emnerne er for store til at kunne blive pulverlakeret. Hvis kun 5 % af emnerne i en produktion kan pulverlakeres, vil virksomhederne ikke prioritere den ekstra tid, en pulverlakering kræver, og de vil derfor vådlakere det hele. Denne holdning bekræftes af en respondent, der mener, det slet ikke er muligt at anvende pulver på deres maritime produkter, da lagtykkelserne på deres produkter er meget tykke, de har mange lag, og emnerne er for store til pulverlakering.

## Udvikling af holdbar overflade i 50 år til vindmøller

Respondenterne blev stillet dette spørgsmål, da en ekspert i forundersøgelsen påpegede behovet for et paradigmeskifte, da han mener, branchen har et behov for at udfordre de vanlige måder at producere på. Spørgsmålet blev således en lille pegepind for, hvad branchen tænker om at håndtere vanlige processer ganske anderledes.

### Udfordringer ved 50 års holdbarhed

Flere respondenter mener, at hvis der skal udvikles en overflade til vindmøller, der kan holde i 50 år, skal det komme som et krav fra vindmølleproducenterne. Respondenterne mener ikke, at overfladebehandlervirksomhederne kan drive det, da de udfører kundernes krav, og en sådan overflade vil være vindmølleproducenternes behov. Hvis en overflade- eller lakproducent skal forske i og udvikle området, må det nødvendigvis ske i samarbejde med en vindmølleproducent.

En respondent mener dog ikke, at vindmølleproducenterne vil være interesserede i så lang en holdbarhed, og han mener, det vil være meget svært at udvikle tests, der kan sikre en holdbarhed i 50 år. Dét, der især begrænser en vindmølles holdbarhed, er vingerne, der er lavet i glas- og kulfiber, som bliver slidt af modstanden, de møder ved omdrejningerne. Men vingerne er meget omkostningstunge at producere, og man vil derfor i højere grad udskifte hele møllen fremfor kun vingerne.

Der findes i dag systemer, som kan have en holdbarhed i 50 år, men for at kunne give garantien, kræves en lang række reparations- og vedligeholdelsesprogrammer. Det ville blive meget omkostningstungt, da både bindemiddel og pigment skal holde længere, og at prisen vil afholde mange fra at vælge en sådan garanti. Dog mener flere, at udviklingen går mod produkter, der har en længere holdbarhed.

En respondent argumenterer fra en anden vinkel. 20 år gamle vindmøller er forældede, da teknikken udvikler sig meget stærkt. Man er gået fra vindmøller, der havde en kapacitet på 2 megawatt til 8 megawatt på 10-15 år, og der udvikles der mere og mere effektive vindmøller. Siemens forventer at have udviklet en prototype på 10 megawatt i 2020. I den sammenhæng mener respondenterne ikke, at det vil være relevant at udvikle en overflade, der kan holde i længere end 20 år, da teknologiudviklingen i vindmøller går for stærkt til, at det kan betale sig.

## Konklusion

Interviewene peger på, at der stilles flere og højere krav til overfladebehandling af maritime produkter, og medarbejderne er ikke klædt på til at opfylde disse skærpede krav. Det kan være relevant at overveje at udvikle et AMU-mål med fokus på de høje krav om sikkerhed, håndtering af maskiner og emner, kvalitet, dokumentation og rapportering, at forstå kunders kravspecifikationer etc.

Konklusionen om pulverlakering på udendørs maritime produkter er, at den stadig er i sin vorden, og der er ikke noget udviklingsbehov i AMU-regi nu, da pulver på maritime produkter ikke forventes at slå igennem de næste 5 år. Selvom der er en tendens til, at mere og mere pulverlakeres, skal der forskes og testes i højere grad for at undersøge pulverlakkens korrosionsbestandighed.

Der peges på udvikling af nye malingsystemer, men det forventes ikke at føre til nye kompetencebehov, da der benyttes samme redskaber og arbejdsmetoder som ved nuværende malematerialer.

Der er ikke fundet tegn på, at man inden for vindmølleindustrien er på vej til at efterspørge malesystemer som kan garantere holdbarhed i 50 år, selvom dette blev fremhævet som en hypotese af en ekspert inden for feltet.

### **3. Indførelse af GSB-standard for overfladebehandling af aluminium og stål**

Syv har givet input til kapitlet om GSB-standard, fire leverandører og to overfladebehandlere, mens en enkelt overfladebehandler kun har haft få kommentarer.

Der er i dag to ledende kvalitetsinstitutter på det internationale marked: Qualicoat og GSB. Kun GSB er undersøgt i nærværende analyse, da det er den eneste standard, man arbejder ud fra i Danmark. En respondent nævner, at det er forskelligt fra marked til marked, hvilket kvalitetssystem der har vundet mest indpas.

#### **Virksomheder der arbejder efter GSB-standard**

Blot tre overfladebehandlingsvirksomheder i Danmark er certificeret efter GSB-standard, men flere malingsproducenter er både GSB- og Qualicoat-certificerede, da de har internationale kunder, som også er certificerede efter én af standarderne.

Her til kommer to malings- og udstyrsproducenter, som har kunder, der arbejder ud fra GSB-standard, og derfor har de godkendte produkter, der opfylder GSB-standardens normer uden selv at være certificerede.

En malingsproducent er både GSB- og Qualisteelcoat-godkendt og giver udtryk for, at når virksomhedens kunder har krav til et produkt, bliver det automatisk også et krav for dem.

Én af de tre certificerede overfladebehandlingsvirksomheder i Danmark er interviewet, og respondenteren beskriver GSB som havende en stor indflydelse på deres daglige arbejdsdag. GSB-standard afgør, hvordan emnerne hænges op, hvordan forbehandlingstrinnene foretages, og hvordan emnerne pakkes. De skal også sikre sig at have GSB-godkendte leverandører. Respondenten oplever det positivt at arbejde ud fra standarden, da den sætter retningslinjerne for, hvordan deres arbejde skal udføres. Han mener ikke, at medarbejderne tænker over GSB-standard, da de har arbejdet med den længe.

Seks respondenter arbejder ikke efter GSB. Flere virksomheder giver udtryk for, at hvis deres kunder efterspørger GSB, vil de overveje at blive certificerede, men så længe kunderne ikke gør det, vil de formentlig heller ikke indføre standarden.

#### **Fordele og ulemper ved at arbejde efter GSB-standard**

##### **Fordele**

Vil man have adgang til byggebranchen, er det nødvendigt at være GSB-certificeret. Denne branche er meget reguleret, da fejl i materialer har store konsekvenser. At der ikke er flere virksomheder, som er GSB-certificerede, skyldes, at det kræver en vis organisation, en vis viden og en vis størrelse at håndtere kravene i GSB-standard.

Da det er kunderne, der stiller krav om, at anlæg og maling skal leve op til godkendelserne, og at det skal være uafhængigt testede systemer, smitter det af hos alle leverandører. En respondent mener, at det for virksomheden er nemmere at sælge produkterne, når uafhængige testresultater kan dokumentere kvaliteten. Det giver en større tillid fra kunderne. Skulle der opstå fejl, hjælper GSB virksomheden, da virksomhedens betalte medlemskab forpligter GSB til at hjælpe.

En respondent mener, at GSB-certificeringen giver virksomheden adgang til de store og spændende byggeprojekter rundt om i verden, da både bygherrer og arkitekter ved, det er en fordel at vælge leverandører, der kan levere GSB-godkendte produkter. I et stort byggeprojekt har overfladebehandlingen sjældent haft stor bevågenhed, da det blot er ét element ud af mange, men efter fejl i overflader har overfladebehandlingen fået større opmærksomhed.

Med GSB-standarden er arbejdsopgaven tydeligt beskrevet, kvaliteten er givet, dokumentationen ligger klar til slutbrugeren, og fejlkilder er nemt sporbare, hvilket er vigtigt på alle processer i dag.

### **Ulemper**

Der efterspørges især store bygningselementer, som er fremstillet efter GSB-standarden, hvilket kræver anlæg, der er bygget til at håndtere det. Det er forbundet med store udgifter at sikre den fortsatte GSB-godkendelse, og man kan ikke behandle både aluminium og stål på samme linje.

Andre understreger især økonomien som en ulempe. Selve certifikatet kostede i 2013 3000 euro, ca. 22.500 kr., men sammenlagt med investeringer i særligt udstyr for at blive certificeret, betaler virksomhederne omkring 200.000 kr. i alt. Der udover koster medlemskabet et årligt gebyr, og virksomhederne skal betale for kurser. Her til kommer, at de bliver auditeret to gange om året. Dog mener flere respondenter, at den økonomiske ulempe opvejes af fordelene.

## **Tendens til flere eller færre kvalitets-certificerede virksomheder**

### **Flere certificerede virksomheder – i teorien**

Både GSB og Qualicoat ønsker i højere grad at komme ind på markedet for stål. De vil gerne ind på et marked, der ikke typisk har været orienteret mod standarderne, og flere kunder ønsker da også at korrosionsbeskytte stål og varmegalvaniserede overflader i højere grad. Det kan måske flytte nogle industrilakerer på stål til at blive certificerede, og GSB i stål kan således være et marked for udvikling. Men GSB i stål til udvendig brug har sine udfordringer, da der som oftest kun kan gives en garanti for processerne, ikke for slutproduktet, da stål-kvaliteten er for varieret. Ved behov kan GSB bistå overfladebehandleren i forbindelse med en garanti på en specifik ståltype, men flere respondenter mener, at kunden har behov for en garanti på sit slutprodukt, ikke på en bestemt type stål. Derfor mener de ikke, at det vil være relevant for ret mange virksomheder at overveje GSB-standarden på stål. Man må således formode, at det varer en rum tid, inden GSB i stål bliver udbredt.

Et par respondenter mener, at virksomhederne kan blive tvunget til at blive certificeret, da mange virksomheder i udlandet er det. De mener, at kunderne vil have en slutdokumentation, og kan de ikke få

det i Danmark, vil de vælge en leverandør i udlandet. Er en overfladebehandlingsvirksomhed ikke certificeret, vil den især hos de store kunder blive udelukket fra at byde på en opgave.

GSB- og Qualicoatstandarderne er målrettet arkitekter og bygherrer, og det er dem, der kan stille krav om, at produkterne skal leve op til standarderne. Ønskes en udbredelse af GSB, skal der derfor sættes ind hos netop arkitekter og bygherrer med begrundelsen, at GSB tilfører byggeriet sikkerhed. De kan således prioritere underleverandører, som er GSB-certificerede.

### **Færre certificerede virksomheder**

En del respondenter mener ikke, at der i Danmark er flere overfladebehandlings-virksomheder, der ønsker at blive GSB-certificerede. De mener, at Danmark er for lille et marked, og at kundevirksomheder i højere grad går til udlandet for at få overfladebehandlet de store emner. Der er meget store lakerer i Tyskland, som er i direkte konkurrence med profillakeringsvirksomheder i Danmark.

### **Stigende kvalitetskrav**

En respondent, der ikke kender til GSB, siger, at kravene i branchen generelt er stigende, og derfor er kvalitetssikring relevant. Kunderne stiller krav, og de auditerer deres leverandører. Der findes flere former for kvalitetssikringssystemer, som virksomhederne benytter sig af, når de ikke er GSB-certificerede: Achilles-databasen der overvåger leverandører og giver dem en validering ved at akkreditere dem i systemet, og iso-certificeringer. Kvalitetssikring er således relevant for alle, men håndteres forskelligt.

### **Undervisning i GSB på AMU**

I dag SKAL man som GSB-certificeret virksomhed på kurser, som GSB selv afholder. En medarbejder fra virksomheden kommer på kursus hvert andet år for at blive opdateret på nye områder. En respondent mener, at GSB har opsamlet så meget viden gennem test i alle slags miljøer, at det er svært for en skole at kunne levere tilstrækkelig viden til de virksomheder, der er GSB-godkendte, netop fordi de kommer på kursus. Han mener, at et kursus kun ville være interessant for virksomheder, der er GSB-godkendte, da små virksomheder, som ikke har ressourcer til at indkøbe godkendte anlæg, heller ikke ville prioritere kurser om GSB i AMU-regi. GSB er en niche, og det kræver stor viden at kunne undervise i det, en viden skolen ikke har, og som er meget svær at indhente. Denne respondent mener dermed ikke, at der bør oprettes et AMU-mål i GSB i aluminium, hvilket andre respondenter er enige med ham i. Dog kunne det på længere sigt være relevant, at der udbydes undervisning i GSB i stål, da det endnu er et område uden meget viden og erfaring.

Det modsatte synspunkt er, at en industrilakerer med en overbygning i GSB har en fordel, hvis han skal søge job, da uddannede medarbejdere er eftertragtede, selvom kun tre virksomheder er GSB-godkendte i Danmark. Ifølge en respondent trænger mange virksomheder til et kvalitetsløft. Flere respondenter understreger, at det centrale er, at virksomhederne investerer i kvalitetssikring, og mindre om det er GSB eller Qualicoat. Kvalitetssikring er et salgbart produkt for virksomhederne, og undervisning kan være med til at åbne øjnene hos virksomheder. Der bør dog undervises bredere i kvalitetssikring fremfor i enkelte systemer.

## Konklusion

Kun tre af de interviewede virksomheder er GSB-certificerede, hvoraf enkelte også er Qualicoat- og Qualisteelcoat-certificerede, og yderligere to leverer produkter, der lever op til GSB-standarden. Som en del af certificeringen er der obligatorisk uddannelse hos GSB.

Denne branche arbejder i udpræget grad efter kundekrav, og hvis kunder efterspørger GSB-standarden, vil virksomhederne afsøge mulighederne for at blive certificerede. Ellers ikke.

Der er uenighed om, der er en tendens til, at flere virksomheder bliver certificerede eller ej. Kravene kan med tiden medføre, at flere virksomheder lader sig certificere for at deltage i kampen om kunderne, men Danmark er et lille land, og det kan formentlig ikke betale sig for særligt mange at blive GSB-certificerede.

Der er tale om en niche, og der er ikke nok virksomheder til et AMU-kursus i GSB-standarden. Men flere af interviewene peger på, at der er grundlag for et AMU-kursus inden for kvalitetssikring, da det er en stigende tendens. Der eksisterer dog allerede flere AMU-kurser, og det er således ikke relevant at udvikle flere kurser på området:

- 45370 Kvalitetsbevidsthed ved industriel produktion
- 45371 Kvalitetsstyring i virksomheden
- 43939 Systematisk problemløsning for operatører
- 43941 Forebyggelse af fejl med Poka-Yoke for operatører

## 4. Nye materialer og påføringsteknologier ved for- og overfladebehandling

Alle virksomheder har givet input til dette kapitel i større eller mindre omfang.

Der omtales i interviewene en række forskellige materialer og påføringsmetoder. De listes som bilag, da det angiver en række spredte tendenser uden fælles kerne, og der er dermed ikke behov for udvikling af uddannelse. Dog medtages chromfri forbehandling her i kapitlet, da der pågår en diskussion både blandt respondenter i interviewene og på dialogmødet om behov for kompetenceudvikling.

### Chromfri forbehandling

Omstillingen fra chrom 6-behandlinger til chromfri behandlinger medfører, at virksomhederne skal bruge flere ressourcer på styring af karrene til forbehandlingen. Chromfri forbehandling er mere usynlige og følsomme over for blandt andet salte, hvilket stiller større krav til skyllevandets renhed. Medarbejderne skal sikre en mere præcis styring, så der skabes den rigtige balance i badene, da tolerancen er mindre, og det kræver større kontrol. Kontrolmetoderne er også mere komplicerede, da man blandt andet er nødt til at benytte røntgendetektion for at kunne se lagene i modsætning til chrombehandlingerne, hvor man er i stand til at se lagene. Det kræver også større investeringer at omstille en produktion til chromfrie forbehandling, og en respondent siger, det kræver meget af medarbejderne, hvorfor det er tvingende nødvendigt, at de får uddannelse. Flere virksomheder er dog endnu i tvivl om, hvilken tilførelse af viden de har brug for.

En leverandør fortæller, at en del virksomheder allerede er forberedte på udfasningen af chrom. Flere har investeret i nye anlæg og er således allerede etablerede i forhold til nye forbehandling. En anden leverandør mener, at virksomhederne sagtens kan nå at omstille produktionen til chromfrie forbehandling inden september 2017, og at mange vil arbejde med omstillingen i 2016.

### Undervisning i chromfri behandling på AMU

En respondent mener, det er vigtigt, at erhvervsskolen underviser *overordnet* i de forskellige forbehandlingsmetoder på erhvervsuddannelsen, men han mener ikke, det er muligt at gå i dybden med chromfri forbehandling, da stoffet er meget tungt. Han mener, det vil kræve, at skolerne selv begynder at forske i området, fordi det konstant udvikler sig. I dag skaffer virksomhederne information fra GSB, Force-instituttet og fra Teknologisk, men respondenter mener generelt, det er svært at skaffe tilstrækkelig viden i Danmark, da landet er for lille. Ofte indhenter virksomheden informationer syd for grænsen.

Flere respondenter er enige om, at det er værdifuldt med et bredt AMU-mål om forbehandling for at få et tilstrækkeligt antal deltagere på et kursus. Det er vigtigt, at så mange som muligt på virksomheden har viden om, hvilke materialer der skal forbehandles i forhold til krav om korrosionsbestandigheden, og hvad badene skal bruges til. En respondent foreslår, at et kursus omhandler forbehandling til både stål og aluminium og påpeger vigtigheden i, at kurset omfatter en grundig undervisning i kemikalier.



En respondent er dog bekymret for uddannelsesniveaue af medarbejdere i Danmark med hensyn til chromfri forbehandling. Han mener, at Tyskland er meget længere fremme med hensyn til at uddanne medarbejdere på de rette niveauer. Respondenten mener ikke, at danske virksomheder har tilstrækkelig viden om kemi til at imødekomme de krav, der kommer med chromfrie forbehandling, og i hans optik risikerer virksomheder i Danmark at blive valgt fra på denne baggrund. Det taler for, at der bør være uddannelse i chromfri forbehandling. Men der er udfordringer ved at oprette uddannelse, da der kan være et stort behov for uddannelse hos enkelte virksomheder, men den generelle efterspørgsel til en konkret uddannelse i Danmark kan være for lille til, at der kan oprettes uddannelse.

### **Dialogmødets konklusioner**

Der er kun 5-10 virksomheder i Danmark, der lever af chromfri aluminiums-forbehandling, og deltagerne på dialogmødet gav udtryk for, at målgruppen er så lille, at det må være virksomhedernes eget ansvar at sørge for uddannelse til medarbejderne. Virksomhederne har et samarbejde med kemileverandører, der ofte står for uddannelse af medarbejderne.

Deltagerne ønsker en generel uddannelse i forbehandling, der omfatter kemisk forbehandling, stabil sandblæsning, slyngrens, isblæsning, og en del heraf kan bestå af information om chromfri forbehandling. Da der allerede eksisterer to AMU-kurser på henholdsvis 3 og 5 dage om kemisk forbehandling, og der også undervises i chromfri forbehandling, bør der i højere grad fokuseres på synliggørelse og markedsføring af kurserne.

Det er vigtigt, at der undervises i moderne forbehandlingssystemer, også nanoteknologisk. Deltagerne ønsker, at der undervises i materialelære, i hvilke materialer der findes, hvad de består af, hvad de kan behandles med, og hvordan korrosionsbestandigheden er. De ønsker også undervisning i krav, kvalitetskontrol, kemi og at våd- og pulversystemer nærmer sig hinanden i opbygningen af systemer.

I Tyskland, Schweiz og Frankrig undervises der specifikt i chromfri forbehandling.

### **Konklusion**

Der er for få virksomheder, der arbejder med chromfri forbehandling til, at det er relevant at udbyde et AMU-kursus, der kun omhandler dette emne, selvom det er nødvendigt for virksomhederne at have grundig viden om emnet. Dog er både analysens og dialogmødets respondenter enige om, at det er relevant at have et generelt kursus i forbehandling. Det er vigtigt, at der undervises i moderne muligheder for forbehandling samt at materialelære, korrosionsbestandighed og kvalitetskrav også indgår i undervisningen.

Der findes dog allerede kurser, som omfatter kemisk og mekanisk forbehandling, chromfri forbehandling, og som benytter sig af moderne metoder. Det er således ikke relevant at udvikle nye:

- 44390 Kemisk forbehandling - avancerede teknikker
- 44841 Kemisk forbehandling på industrianlæg
- 44875 Mekanisk forbehandling af stålkonstruktioner

## 5. Nye teknologier i forhold til strukturering af overflader

Fire respondenter har kommenteret på strukturering af overflader, en overfladebehandler og tre leverandører.

En stor del af respondenterne giver udtryk for ikke at kende til nye teknologier i forhold til strukturering af overflader. Dog har flere kommentarer omkring struktur eller nano, som beskrives i kapitlet. Ingen kender dog specifikt til metoden nanostruktur, som beskrives i artiklen, der ligger til grund for spørgsmålet: [www.teknologisk.dk/ydelser/strukturerede-overflader/23835?cms.query=nanostruktur](http://www.teknologisk.dk/ydelser/strukturerede-overflader/23835?cms.query=nanostruktur)

Flere respondenter fortæller, at der i dag findes metoder i pulverlak, der kan give en struktur, som gør overfladen mere langbølget. Nogle nævner også, at der findes antibakterielle coatede overflader til sanitære produkter, hvor tilføringen af sølvion til pulveret giver en overflade, der holder bakterieniveauet så lavt som muligt.

En bestemt pulvertype tilsættes nano i fremstillingsprocessen og kaldes carbonblack.

En respondent bemærker, at et stort problem ved nano er, at det ikke kan måles. Man ved ikke, om det er der eller ej, og respondenterne mener, at hypen omkring nano er fladet ud.

En anden respondent mener dog, at der stadig forskes en del i nano. Han fortæller om en kunde, der har investeret i et lakanlæg i Indien, hvor der er afsat pladser i linjen til at arbejde med nano. Kunden ved endnu ikke, hvad det kommer til at indebære, blot at nano bliver en del af deres fremtid. Respondenten giver udtryk for, at nanoteknologi generelt skaber nervøsitet, da man endnu ikke kender konsekvensen af det, og han mener da også, at der formentlig vil gå 10 år, inden det når den industrielle overfladebehandlingsbranche.

### Konklusion

Nano- eller mikrostrukturer i forbindelse med strukturering af overflader er endnu ikke en metode, der benyttes i branchen. Ikke mange kender til nano- eller mikrostrukturer, dog har nogle en forventning om, at nano vil blive en del af fremtiden i branchen. Det vides blot endnu ikke hvordan.

## 6. Indførelse af mere robotteknologi og automatisering

Ud af 11 respondenter svarer seks, at de i en eller grad arbejder med robotter i overfladebehandlingen, og én at virksomheden vil indføre det på længere sigt. Fire respondenter benytter ikke robotter i overfladebehandlingen og har derfor ikke givet input til kapitlet.

### Argumenter for og imod brugen af robotter

#### Argumenter for

En respondent mener, at man i en overfladebehandlingsproduktion bør automatisere, hvor man kan. I respondentens virksomhed arbejder de med robotter, hvor det er muligt i produktionen, da det frigiver medarbejdere til andre opgaver. I virksomheden benytter de robotter til at sprøjte, til at håndtere og til at løfte. Man har også afsat ressourcer til, at et team på to medarbejdere fokuserer på, hvor de i produktionen kan automatisere.

Andre argumenter for at arbejde med robotter er et forbedret arbejdsmiljø, ensartede overflader, økonomien og konkurrencen. Robotter afhjælper nedslidning, da ensartet arbejde rammer medarbejdernes fysik hårdt. Der er mange monotone bevægelser i jobbet som overfladebehandler, som rammer især ryg og skuldre, og robotterne gør således en stor forskel for medarbejderne. Kan man samtidig sikre en ensartet kvalitet, en i længden billigere produktion og en bedre position i forhold til ens konkurrenter, er robotter en attraktiv mulighed.

Robotudviklingen medfører, at robotterne bliver billigere og billigere, lettere at håndtere, og de skal ikke længere hegnes ind. På sigt ønsker flere virksomheder at benytte robotter til ophængning og nedtagning af emner, og enkelte tror, det vil kunne lade sig gøre i fremtiden.

#### Argumenter imod

Da der prismæssigt findes tilgængelige robotter, er det ikke prisen på en robot, der er afgørende for, om en virksomhed benytter sig af dem eller ej. Udfordringen er i højere grad om processerne i en produktion kan automatiseres på en rentabel måde. Lakerer en virksomhed mange forskellige emner, ville det kræve flere robottyper at sikre en automatiseret lakering af alle emner, og en samlet løsning ville således i sidste ende blive en for stor omkostning. En respondent mener, at har man kun 10.000 emner, er det ikke rentabelt at automatisere lakeringen. Der er med andre ord således en indbygget begrænsning af automatiseringsmuligheder i denne branche, og flere respondenter giver udtryk for, at de ikke tror, der vil ske en kraftig stigning i brugen af robotter.

Enkelte virksomheder har gennem projekter arbejdet for at indføre robotter i overfladebehandlingen, men uden held. I andre dele af produktionen arbejder de med robotter og ville gerne benytte dem i overfladebehandlingen, men de støder på udfordringer i forbindelse med ensartetheden. En af dem vil gerne benytte sig af en robot til forsprøjtning af emner, da det ville spare mandetimer, og den pågældende medarbejder ville kunne sættes til andre opgaver. Udfordringen er, at robotten skal udvikles så præcist, at den kan sprøjte ind i alle hjørner og kroge af emnerne, og det er endnu ikke muligt.

Ingen af de adspurgte virksomheder benytter robotter eller automatiserede anlæg til ophængning og pakning af emner. En enkelt respondent fortæller dog, at de har forsøgt at anvende en robot i forbindelsen med ophængning af emner, men er gået bort fra det igen, da emnerne ikke blev hængt op på den rigtige måde hver gang. Flere giver udtryk for, at det ville gøre en forskel, hvis områderne kunne automatiseres, da det ville spare mandetimer, og det ville spare medarbejderne for fysiske belastninger. Men emnerne i en del virksomheder er for komplekse til, at ophængningen og pakningen kan automatiseres, og virksomhederne har endnu ikke set automatiserede systemer, der er egnede til at kunne køre emner i serier.

## **Fremtiden for robotter og automatiserede maskiner**

De adspurgte virksomheder er lidt uenige om, i hvor høj grad robotter og automatiserede anlæg vil blive benyttet i overfladebehandlingsindustrien fremadrettet.

### **Flere robotter**

En respondent mener, at man i denne industri er nødtvunget til i højere grad at benytte robotter og automatiserede anlæg eller maskiner, da man ellers risikerer, at industrien forsvinder til lande med lavere lønninger. Hvis medarbejderlønninger kan rationaliseres bort med indførelsen af robotter, er chancen større for, at overfladebehandlings-industrien forbliver i Danmark.

Over halvdelen af respondenterne mener, at der med tiden vil ske en øgning af robotter i industrien. En bemærker, at der kommer flere og flere, og at det kun kan være vejen frem. En anden respondent mener, de indføres mere og mere på baggrund af kravene om ensartet kvalitet fremfor ud fra et omkostningsmæssigt grundlag. Han mener også, at det frigiver mulighed for at kunne udvikle på andre områder i virksomheden.

En respondent beskriver, hvordan der i løbet af de sidste to år er sket en kraftig stigning i blandt andet robotter, der kan skanne og læse emner, affotografere med læserkamera, og dermed selv kan aflæse, hvordan et emne skal males, uden at en medarbejder skal indstille robotten. I dag fremstilles mellemstore og store robotter uden afskærmning, hvilket letter programmeringsprocessen, ligesom der også i højere grad udvikles enkeltrobotter. Sidstnævnte afhænger af kundernes økonomi, men respondenterne fortæller, at hvis robotten udvikles med en aksestyring, kan den producere tre medarbejders arbejde, og dermed sparer kunden penge på sigt. Denne type robotter, fortæller respondenterne, eskaleres i særlig grad, også inden for lakering.

### **Ikke flere robotter**

Et andet synspunkt er, at der vil ske en øgning af robotter, men ikke i overfladebehandlingsindustrien. Argumentet er, at man vil automatisere de steder, hvor man for eksempel i dag kører med kraner, mens områder som ophængning ikke bliver automatiseret. Op ad dette synspunkt lægger en anden respondent sig, da han også mener, at der vil komme flere robotter dér, hvor det er nemt at indføre – før maleprocessen.

En respondent understreger, at flere robotter først vil komme, når robotterne er udviklet til bedre at kunne imødegå virksomhedernes behov. En anden tilføjer, at de som lønlakerer mangler at se de gode løsninger til en produktion som deres, der ikke kører store serier. Samtidig er det vanskeligt at se, hvordan det er muligt automatisere ophængning og pakning.

## **Medarbejderes rolle ved robotter**

Ved håndteringen af robotter skal medarbejdere:

- Håndtere robotten via en touchskærm, pult eller en pc
- Stå for en vis vedligeholdelse
- Rengøre
- Fejlmelde
- Lægge emner på og tage af
- Kvalitetskontrollere
- Programmere/indstille robotten til de rette programmer
- Have grundlæggende faglig viden om maleprocessen
- Have kendskab til computere
- Kende programmerne i robotten
- Stoppe og korrigere for fejl
- Sætte robot i gang efter fejlstop
- Kunne styre processer
- Forstå og håndtere diverse instrumenter
- Kalibrere instrumenter
- Overvåge
- Vurdere robotens maling af emnet

## **Medarbejderes behov for teknologiforståelse**

Der er en generel enighed blandt alle respondenter om, at medarbejderne har brug for i højere grad at have en forståelse for teknologi og for robotters programmering. En stor del af respondenterne beskriver, at især de lidt ældre medarbejdere er forskrækkede over teknologien og bekymrede for at lave fejl i en grad, så de er bange for at anvende anlæggene.

Medarbejdere har brug for at lære at håndtere instrumenter korrekt og få en større forståelse for brugen af instrumenter. De skal være mere teknisk orienterede, have generelt større kendskab til it og lære at indstille robotter.

Et par respondenter mener, at medarbejdergruppen generelt ikke er den nemmeste at uddanne i robotstyring. De mener, at procesoperatører eller industriteknikere har lettere ved at lære om overflader og maleprocessen, end en maler har ved at lære om robotter og lakeringsanlæg. Den ene respondent siger direkte, at man ikke kan bruge de nuværende medarbejdergrupper til at håndtere robotter, og at de heller ikke kan lære det, da de ikke forstår teknikken. Han mener, det generelt ligger over deres

niveau, og at de nye systemer er så avancerede, at det er nødt til at være teknikere, der håndterer dem. Den daglige drift kan håndteres via en touchskærm af en maler, men skal der korrigeres for fejl, kræver det en tekniker at kunne rette op på disse.

Det synspunkt bakkes delvist op af en anden respondent, der mener, at industrioperatører kan håndtere et robotanlæg, da de har et langt højere teknisk niveau end en pulverlakerer, men de har ikke fagligheden til at kunne vurdere malingen, som en pulverlakerer har. Respondenten taler således for, at de to medarbejdertyper i et samarbejde har baggrund for at kunne sikre en god produktion.

En anden respondent siger, der går en skillelinje for medarbejdernes kapacitet til at håndtere robotter ved omkring 45 år. Medarbejdere over den alder er som regel ufaglærte og har ikke haft direkte adgang til pc og smartphones, mens medarbejdere under 45 år ingen problemer har med at anvende digitale medier. De lader sig derfor heller ikke skræmme af teknologisk udstyr. Skal man udpege medarbejdere til at håndtere robotter, bør det derfor være de yngre medarbejdere, der udpeges til opgaven.

Dog mener en respondent, at medarbejdernes frygt for teknologi og automatisering er aftagende. Han siger, at jo mere uddannelse medarbejderne har, jo mindre bekymrede er de.

## **Undervisning i AMU**

I undervisningen i teknologiforståelse er der nødt til at være indlagt en del praksisundervisning, da skrækken for teknologi kun kan overvindes ved at arbejde med det.

En respondent foreslår, at der undervises via en robotsimulator, så medarbejderne kan lære at håndtere en robot uden angst for at spolere en hel produktion. Det vil formentlig også være en billigere løsning for skolen end at indkøbe et anlæg. Det er vigtigt at give medarbejderne forståelse for, hvad der sker i en pc-styring af en robot, hvilke muligheder der er, og lære dem at overkomme deres bekymring. Virksomheden har talt med leverandøren af deres robotter, som gerne vil videregive demo-simuleringsprogrammer til skolen, så de kan udvikle kurser til medarbejderne.

En respondent bemærker, at kendskabet til computere og programmer ikke er nok til at få en robot til at fungere. Også det laktekniske område, som blandt andet forstøvning og mængder, er nødvendig viden i håndteringen af en robot. Respondenten siger, at der minimum går et halvt år fra starten af en oplæring, til medarbejderen selvstændigt kan passe robotten. Her kan undervisning træde ind som en del af oplæringen.

Et anden udfordring er sprogbarrieren. En respondent siger, at specifikationerne på robotterne står på engelsk, og det er en udfordring for medarbejderne at forstå, hvad de indebærer.

En enkelt respondent mener ikke, at robotteknologien og -brugen endnu er udviklet så meget, at det er nødvendigt at udvikle en uddannelse omkring robotcoating. Han mener, at leverandøren af robotter kan sikre den fornødne uddannelse af personalet.

## **Medarbejderes behov for læring om systematisering og dokumentering**

Virksomhederne mener generelt ikke, at medarbejderne har et særligt behov for at lære at systematisere og dokumentere i arbejdet med robotter.

En enkelt virksomhed mener dog, at den eneste måde at lære at arbejde med robotter er ved at systematisere og dokumentere arbejdet, mens en anden giver udtryk for, at der er ansat specifikke medarbejdere til den opgave, og derfor er det ikke relevant for operatørerne at lære.

I de fleste tilfælde klarer robotten selv opgaven med at dokumentere. Lagtykkelsesmålingen sidder på anlægget, der selv logger og gemmer informationen sammen med kundeordren, så medarbejderne har ikke brug for at lære at dokumentere ved robotarbejdet. Især ved fejl og nedbrud dokumenterer robotten selv, og ved fejl under kvalitetstjek håndterer en kvalitetsansvarlig medarbejder det ved at tilføje en kvalitetslog.

En respondent mener dog, at selvom alle bevægelser i et automatiseret anlæg bliver logget og dermed dokumenteret, kræver det at medarbejderne forstår at trække informationerne ud af systemet og benytte dem som dokumentation.

Flere virksomheder er enige om, at kundernes krav om dokumentation stiger. Både dokumentation for korrekt behandling, men også ønske om sporbarheden bliver mere fremherskende, hvor man kan finde tilbage til produktionstidspunktet. Men det er kun relevant for den lille gruppe medarbejdere, der arbejder med området.

### **Dialogmødets konklusioner**

Deltagerne mener, det er vigtigt for medarbejdere i overfladebehandlingsindustrien at få en grundlæggende forståelse for området.

Efteruddannelse bør rettes mod faglærte industrioperatører, der har særligt flair for området.

Medarbejderne bør lære om automatisering og robotter. De skal have kendskab til processtyring, men ikke til plc-programmering, der bør varetages af specialister. Robotprogrammering skal ikke lægges hos overfladebehandlere. De skal have en generel information, som kan fjerne utrygheden ved at skulle håndtere en robot.

En uddannelse bør fokusere på procesinformationer, så kursusdeltagerne får et bredt kendskab. De skal lære om robotter i forbindelse med påføring og maleteknik, forbehandling og overfladebehandling. Det er også vigtigt at få kendskab til automatiserede processer før og efter lakering.

Der findes i dag uddannelse i robotter og automatisering på industritekniker-uddannelsen. Et AMU-kursus kan tage udgangspunkt i disse uddannelser, og sikre, at uddannelsen tilpasses den hastigt skiftende teknologi.

## Konklusion

De fleste respondenter er enige om, at der i branchen er en gruppe medarbejdere med berøringsangst over for betjening af robotter. Skal disse medarbejdere håndtere robotter i virksomheden er det relevant, at de kan komme på et kursus, hvor de i praksis arbejder med en robot, eventuelt med en robotsimulator.

Uddannelsen bør dog udover processtyring også indeholde elementer om påføring, maleteknik, lakteknik - forstøvning og mængder, forbehandling og overfladebehandling ved hjælp af robotter, og den bør løbende tilpasses den skiftende teknologi.

Der findes følgende kurser i robotter på operatørniveau, der kan være egnede til at introducere håndteringen af robotter:

- 42838 Robotter i Industrien for operatører
- 47886 Håndtering med industrirobotter for operatører
- 47902 Robotteknologi vedligehold
- 46657 Robot, montage/betjening periferiudstyr – operatør
- 46656 Robot, fejlfinding på periferiudstyr – operatør

Udviklingsudvalget kan overveje om for eksempel kurset 'Robotter i industrien for operatører' eller 'Håndtering med industrirobotter for operatører' skal målrettes overfladebehandlingsindustrien, således at kurset også omhandler påføring, maleteknik, lakteknik, forbehandling og overfladebehandling.



## 7. Nye arbejdsorganisatoriske udviklingstendenser

Otte virksomheder har givet input til kapitlet om LEAN, fem overfladebehandlere og tre leverandører.

Arbejdsorganisatoriske tendenser kan dække over mange forhold, men i denne undersøgelse har spørgsmålet hovedsageligt handlet om LEAN. Tre virksomheder arbejder ikke efter LEAN, mens resten enten har indført det på arbejdspladsen, eller arbejder med delelementer i LEAN.

### Virksomheders erfaringer med LEAN

#### Fordele ved at arbejde med LEAN

Flere respondenter mener, at det vil være godt for branchen som helhed, hvis der i højere grad arbejdes med LEAN eller generel procesoptimering, da det forbedrer virksomhedens konkurrenceevne.

Flere virksomheder arbejder da også i mindre omfang med optimeringsprocesser og bruger elementer fra 5S, som er grundtanker i LEAN. En respondent specificerer, at det især er i forhold til ophængning, at medarbejderne i hans virksomhed arbejder med optimering, uden dog at have særligt fokus på LEAN.

En respondent beskriver, hvordan hans virksomhed har plukket i LEAN-principperne og valgt de principper ud, de kan bruge og ladet andre ligge. De arbejder blandt andet med mærkning af redskaber og systematisk oprydning. Respondenten understreger, at der skal være overskud hos den, der driver processen, og det er vigtigt at sikre opfølgning på det tillærte, men han har også oplevet, at noget af processen er gået i stå under travlhed. Respondenten mener, at LEAN altid bør tilstræbes for at strømline produktionen og minimere spildtiden, men han mener også, det er meget vigtigt, at LEAN kommer fra ledelsen og har deres fulde opbakning, hvis det skal lykkes. Mange LEAN-projekter er løbet ud i sandet, fordi der ikke er blevet fulgt op på projekterne.

LEAN giver især mening i afdelinger, hvor emner produceres. Kontrol af materialeflow er relevant for alle virksomheder, og der er mere håndtering i processerne før og efter overfladebehandlingen. Flere respondenter mener derfor, at LEAN har størst relevans her. De mener ikke, at maleprocessen har samme behov for håndtering som resten af produktionen.

En respondent, der møder mange forskellige virksomheder, fortæller, at især virksomheder med egenproduktion arbejder med LEAN eller procesoptimering. Respondenten fortæller dog, at også industrilakerer arbejder efter LEAN for at kunne arbejde så effektivt som muligt.

#### Udfordringer ved at arbejde med LEAN

En medarbejder, som har været på kursus i 5S, beskriver, at det er nemt at falde tilbage i gamle rutiner, og at man som virksomhed er nødt til at følge op på fastholdelsen af nye rutiner og processer. Ikke alle medarbejdere lægger tingene på deres plads, og en del tid går derfor med at lede efter redskaber. Medarbejderen oplever LEAN positivt, meget relevant og som en gevinst for virksomheden, han ønsker blot, at ledelsen følger op på det for at sikre, at gamle vaner ikke overtager nye.

En respondent fortæller, at han selv har været på grundkursus i LEAN efter ønske fra ledelsen, men virksomheden har alligevel ikke formået at implementere det. Respondenten forklarer, at det skyldes manglende viden i ledelsen om, at LEAN kræver fokus og midler til implementeringen. Man har haft en vision om et stort LEAN-projekt, men det har ikke været prioriteret højt nok, og respondenteren konstaterer, at virksomheden derfor ikke var klar til. Når man ikke prioriterer tid nok, ender et LEAN-projekt med at være en dødsejler.

I en virksomhed, der arbejder målrettet med LEAN, opleves LEAN som et direktiv fra ledelsen, der ikke giver så meget mening i dagligdagen. Alle har været på kursus i 5S, og der er nedsat en arbejdsgruppe, som skal holde fokus på LEAN. Arbejdsgruppen giver jævnligt besked om, at afdelingerne skal foretage en LEAN-relateret handling, hvilket de gør, men med en vis modvillighed, da respondenteren ikke oplever, det giver mening for dem i dagligdagen.

### **Argumenter for eller imod at arbejde med LEAN**

En virksomhed, der ikke specifikt arbejder med LEAN, argumenterer med, at deres emnetyper er for forskellige til at arbejde med LEAN. Alligevel arbejder de hele tiden på at optimere i produktionslinjerne, når der kommer varer ind, og de holder jævnlige møder med det formål at sikre fejl ikke gentages. De forsøger således at optimere procesflowet for hele virksomhedens produktion, men kalder det ikke LEAN.

En respondent, der arbejder i en virksomhed med et vist element af procesoptimering uden at arbejde med LEAN, mener, at LEAN mest er relevant for virksomheder, der enten er store eller har komplicerede processer. Denne virksomhed arbejder med enkle processer, og derfor mener respondenteren ikke, det er så relevant for dem. Et stort forkromet LEAN-projekt ville ramme helt ved siden af, men alligevel mener han, at der er visse værktøjer i LEAN, der kan være relevante for dem. For eksempel at styre lageret med stregkoder og have fokus på at nedbringe leveringstider.

En anden virksomhed, der ikke arbejder med LEAN, forklarer, at de er en lille virksomhed, der arbejder ad hoc og projektorienteret. Medarbejderne arbejder meget selvstændigt, og der kan gå dage mellem, at de taler sammen. Projekterne er meget forskellige, og det er derfor vanskeligt at lave LEAN på dem. De har dog en form for procesoptimering, da der kan gå flere år fra projektopstart til salg, hvor de løbende processer foregår efter en fast rytme, men justeres alt efter projektype. Kunderne er med til at definere, hvordan virksomhedens projekter udformer sig, og det er derfor ikke altid muligt at optimere.

### **Tendens til flere eller færre som arbejder efter LEAN**

Respondenterne peger i flere retninger på dette spørgsmål, og der er ikke enighed om, hvorvidt der er flere eller færre som arbejder efter LEAN, og hvad der afgør om en virksomhed gør det eller ej.

Et argument er, at virksomhederne arbejder mere efter LEAN, branchen er ganske vist lidt konservativ, men de fleste gør det i et eller andet omfang. Flere mener, at virksomhederne arbejder med at optimere deres processer, de kalder det blot ikke LEAN. Nogle respondenter giver udtryk for, at der bliver talt

meget om LEAN i branchen, og at små og mellemstore virksomheder er i gang med at omstille sig til LEAN.

Et andet argument er, at der ikke er så mange i branchen, der arbejder efter LEAN, bortset fra nogle store virksomheder, der har succes med det. Til det sidste argument tilføjes af flere, at der er for få, der har implementeret LEAN, og hvis virksomhederne virkelig forstod fordelene ved LEAN, ville flere arbejde mere målrettet med det. De mener, det vil gøre en forskel på bundlinjen, og at virksomhederne derfor burde indføre det.

### **Særlig teknisk eller faglig viden for at arbejde efter LEAN**

LEAN kræver uddannelse. Det er vigtigt, at både medarbejdere og ledere er på kursus i LEAN, hvis det skal udbredes på en arbejdsplads. Et kursus giver dem en fælles forståelse af, hvad de skal i gang med, og flere har oplevet, at et kursus gav motivation og opmærksomhed på at fastholde hinanden i det tillærte. LEAN indebærer, at gamle vaner og mønstre skal brydes, og derfor er det nødvendigt at blive undervist i, hvad der skal sættes i stedet.

Det kræver, at virksomheden er ekstremt vedholdende på LEAN, hvis det skal lykkes, og det kræver en forandring i arbejdskulturen. Hvis en virksomhed går fra at være en håndværksdrevet lille virksomhed med styr på processerne til at blive en større industrivirksomhed, kræver det et særligt fokus på, om processerne stadig fungerer, og man kan blive nødt til at systematisere i en anden grad.

### **Andre arbejdsorganisatoriske tendenser**

Kun en enkelt virksomhed har bidraget med andre forhold end LEAN under arbejdsorganisatoriske tendenser. Virksomheden kører med små selvstyrende grupper både i den automatiserede og i den manuelle del af virksomheden. Det kan give udfordringer, da virksomheden arbejder med tre-holdsskift, og hvis en gruppe afleverer et rodet område, giver det ballade mellem skifteholdene. Jævnlig møder mellem holdene giver dog mulighed for kommunikation.

### **Dialogmødets konklusioner**

Der var overvejende enighed på dialogmødet om, at det er vigtigt for overfladebehandlingsbranchen at kunne sende ledere, mellemledere og medarbejdere på uddannelse i en eller anden form for LEAN. Flere talte dog for, at der fokuseres på 5S fremfor LEAN, da det er mere enkelt og konkret at gå til med håndgribelige principper.

Der blev talt om, at det er væsentligt at lære om optimeringsprocesser, systematisering og gode arbejdsrutiner, og at det er et godt værktøj til at blive konkurrencedygtig. Men det er væsentligt, at både uddannelsen og virksomheden arbejder med kendskab, holdninger og prægning.

Alle niveauer i virksomhed bør komme på kursus og lære om LEAN eller 5S. Flere mener, at det i første omgang bør være ledere og mellemledere, der kommer på kursus, mens der efterfølgende kan komme

fælleskurser for hele virksomheden. Der blev også foreslået, at LEAN kunne inddrages som et element i andre kurser, når medarbejdere kom på overfladebehandlingskurser.

Uddannelsen skal omhandle alle processer i en overfladebehandlingsvirksomhed: Ordremodtagelse, produktion, kvalitetskontrol, forsendelse til kunden og i administrationen. På kurset bør man kigge på arbejdsstrukturer, intern transport og minimering af spild og undervise i ensartethed i procedurer, i oprydning og i systematik. Man bør sikre, at kurset er en blanding af teori og praktik, og nogle foreslår, at det bliver muligt at afholde hele eller dele af kurset på virksomhederne.

Der findes en del længerevarende kurser, ligesom også private udbydere underviser i LEAN.

## **Konklusion**

Størstedelen af respondenterne mener, det er relevant med et kursus, der i en eller anden grad omhandler optimering til overfladebehandlingsbranchen som LEAN eller 5S. Flere foretrækker 5S, da de betragter det som mere enkelt og håndgribeligt. Der findes allerede i dag flere kurser, der kan anvendes til medarbejdere i branchen:

- 43937 Anvendelse af 5S modellen for operatører
- 40659 LEAN værktøjsanvendelse for operatører
- Der bør måske i højere grad fokuseres på synliggørelse af disse kurser.

## 8. Arbejdsmiljø

Ti virksomheder har givet input til kapitlet, en overfladebehandlervirksomhed nåede ikke at besvare spørgsmålene.

Alle virksomheder på nær en har svaret, at de går meget op i arbejdsmiljø. Der er et større fokus på arbejdsmiljø nu end tidligere. Samtidig fortæller de, at der stadig er medarbejdere, som ikke benytter sig af værnemidler, selvom der fra virksomhedens side er krav om det. Dog er der flere og flere medarbejdere, som er indstillede på at benytte værnemidler, og som har indarbejdet dem i den daglige rutine.

### Sikring af medarbejderne

Virksomhederne bruger værnemidler som sikkerhedsfodtøj, hjelme, masker, øjenværn, åndedrætsværn, friskluftsforsyning, handsker og dragter. De har investeret i hjælpemidler til at trække og løfte tunge emner, og en virksomhed har haft besøg af et konsulentfirma til at instruere i at løfte korrekt, mens medarbejderne på en anden instruerer og minder hinanden om at benytte værnemidlerne. Flere virksomheder giver udtryk for, at hvis medarbejderne er stødt på nye værnemidler, får de det, når de beder om det. Det skal blot være godkendt.

Nogle virksomheder har implementeret robotter, som skåner medarbejderne for det hårde arbejde. Samtidig er operatørerne kun meget lidt i kontakt med lak, da det computerstyres, og der er lukket af ind til rummet, hvor robotterne står. Andre arbejder med arbejdspladsbrugsanvisninger, som de får af deres leverandører.

Andre virksomheder fortæller om interne sikkerhedskurser og krav om at anvende lift fremfor stiger, ligesom nogle virksomheder fortæller om at skulle leve op til de samme sikkerhedskrav, som deres kunder har.

Leverandørerne sørger for korrekt mærkning af deres produkter og opdaterede produktblade med udførlige beskrivelser af håndteringen af produkterne.

Sverige stiller krav om et ssg certificeringsbevis, der er et sikkerhedsbevis, som holder i to år. Alle virksomheder skal give denne certificering til alle medarbejdere, og medarbejderen skal bære beviset, så det er synligt, når medarbejderen træder ind i virksomheden. 'Uddannelsen' omhandler værnemidler, truck, stiger, håndtering af maskiner, nødstop, arbejdsmiljø, arbejdstilsyn og sikkerhed. En respondent mener, at det er relevant at udbyde tilsvarende mulighed i DK, da han mener, nogle virksomheder omgår arbejdsmiljøet lidt lemfældigt. Sikkerhedscertificeringen kan tages på nettet, og medarbejderne skal besvare 140 spørgsmål. For yderligere information, se [www.ssg.se](http://www.ssg.se).

## **Kunders ønsker til virksomhedens arbejdsmiljø**

Respondenterne svarer forskelligt på, om deres kunder forholder sig til arbejdsmiljøet i overfladebehandlingsvirksomhederne.

Nogle siger, at kunderne stiller krav, og at de spørger ind til virksomhedens HSE-politik (Health, Security and Environment) i forhold til arbejdsulykker. Især kunder i olie-gas branchen stiller spørgsmål, og en respondent siger, de påtænker at indføre en ny arbejdsmiljøstandard, 18001, for at forbedre sikkerheden endnu mere. I andre virksomheder er det især store kunder, der selv har krav til egen virksomhed, som stiller krav til arbejdsmiljøet hos en leverandør. Flere og flere kunder stiller krav om sikkerhed, oprydning og skiltning, og nogle steder kommer kunder på besøg, før de lægger en ordre hos virksomheden, ligesom de i visse tilfælde auditerer virksomhederne undervejs. Andre steder udleverer kunden en folder om arbejdsmiljøregler, der skal overholdes, og som overfladebehandlingsvirksomheden eller leverandøren underskriver.

I andre virksomheder forholder kunderne sig ikke specifikt sig til arbejdsmiljøet i overfladebehandlingsvirksomheden. En respondent formoder, at kunderne forventer, at arbejdsmiljøet er i orden, og at de ville reagere, hvis der var problemer. En anden mener, at kunder kun er interesserede i prisen, og de stiller dermed ikke krav til arbejdsmiljøet. Men han mener, at det regulerer sig selv, da politiet ankommer på en virksomhed, hvis der er sket en ulykke, og ordrer bliver aflyst, hvis der er for mange arbejdsulykker.

En respondent siger, at deres kunder kun stiller krav om farveglans og udseende på produkterne.

Når kunderne har givet udtryk for krav om arbejdsmiljø, indarbejder alle de adspurgte virksomheder disse krav.

## **På forkant med arbejdsmiljøet**

Fire af de adspurgte virksomheder har svaret på spørgsmålet om de proaktivt forebygger ulykker, og de svarer alle fire ja. Nogle respondenter håndterer meget store og tunge emner, og her risikovurderes, hvad der kan gå galt, hvilke veje emnerne skal transporteres for ikke at give udfordringer, og hvordan der kan sikres mod ulykker. Når en virksomhed skal bygge en ny hal eller udvide et anlæg, foretages en grundig risikovurdering af mulige ulykker, der forebygges specifikt i forhold til ergonomi og generelt i forhold til arbejdsmiljøet, da overfladebehandlingsbranchen kan være et hektisk miljø at arbejde i. Når virksomhederne indkøber nye maskiner, tænkes flere scenarier med hensyn til løft og håndtering igennem, før maskinerne stilles op.

En virksomhed nævner, at da de er miljøcertificerede, er de nødt til at foregribe, hvad der kan ske i fremtiden og sikre sig mod det.

## Konklusion

Arbejdsmiljøet tages alvorligt i virksomhederne, da ulykkerne i denne branche kan have alvorlige konsekvenser. De fleste virksomheder har gjort en indsats for at forebygge skader og ulykker og for at sikre, at medarbejderne benytter værnemidler. Når kunder sætter krav til arbejdsmiljøet hos en overfladebehandlervirksomhed, indretter de sig efter det, da det kan være afgørende for, om der fortsat lægges ordrer hos virksomheden. Respondenterne har ikke eksplicit givet udtryk for ønske om kurser i arbejdsmiljø, men der eksisterer flere, hvis behovet opstår:

- 48049 Arbejdsmiljø 1 i faglærte og ufaglærte job
- 48050 Arbejdsmiljø 2 i faglærte og ufaglærte job
- 47115 Håndtering af uheld og ulykker

En respondent nævner den svenske sikkerhedsuddannelse [ssg.se](http://ssg.se), men der findes allerede flere sikkerhedskurser i AMU-systemet, og det er således ikke relevant at udvikle endnu et:

- 48143 Sikkerhed i industrien 1 – Sikker adfærd
- 48145 Sikkerhed i industrien 2 – Systematisk arbejde
- 47075 Sikkerhed adfærd i produktionsvirksomheder
- 47076 Udvikling af sikkerhedskultur i industrien

## 9. AMU

Ni virksomheder har bidraget til kapitlet om AMU. Syv overfladebehandlervirksomheder og to leverandører.

Virksomhederne blev spurgt om deres generelle brug af AMU, og om de havde ønsker til specifik udvikling af nye AMU-kurser. Herudover blev de spurgt, om deres syn på to specifikke tyske overbygningsuddannelser, og om de mente, at disse var relevante at indføre i AMU-systemet.

En udfordring for virksomhederne og AMU er, der er meget hård konkurrence i visse dele af branchen, og virksomhederne tøver med at sende medarbejderne på kursus. De er bekymrede for, at medarbejdere fra forskellige virksomheder udveksler informationer med hinanden, og derfor benytter de sig ikke af AMU. Det er svært for systemet at ændre på denne udfordring, med mindre virksomhederne vælger at tilkøbe virksomhedsspecifikke kurser.

### Brug af eksisterende AMU-kurser

Stort set alle virksomheder har sendt medarbejdere på eksisterende AMU-kurser. Der er især benyttet kurser inden for truck, kran, epoxy, it, førstehjælp, hjertestarter, arbejdsmiljø og sikkerhed.

I mindre grad er der benyttet kurser i håndtering af farligt gods (ADR), stort kørekort, teleskoplæsser, rustfrit stål, off shore, sprøjtelakering, pulver, airless og andre kurser inden for overfladebehandling, men dog er der enkelte virksomheder med en del af medarbejderne, som har flere overfladebehandlingskurser.

En enkelt af de interviewede virksomheder benytter et kompetencematrix, hvor ledelsen plotter medarbejdernes kompetencer ind, og herefter konverteres medarbejdernes kompetencemangler til en udviklingsplan for den enkelte. Det er således ledelsen, der styrer, hvilke medarbejdere der skal på kursus. Samme virksomhed nævner, at nye regler også afgør, om og hvornår medarbejdere skal på kursus.

Flere virksomheder nævner, at de kun sender folk på kursus i såkaldte døde perioder, da de ellers ikke kan undvære medarbejdere til uddannelse.

Nogle nævner dog, at de ikke benytter AMU til efteruddannelse af overfladebehandlere, og de sender ledere på kurser og seminarer udbudt af leverandører. Det er blandt andet kurser som træningslæsning af arbejdstegninger, GWO fra vindmølleindustrien og inspektørkurset Frosio.

En virksomhed siger, at de ikke sender medarbejdere på efteruddannelse, da mange ikke taler dansk, og de kan dermed ikke deltage i efteruddannelse. En del af disse medarbejdere taler heller ikke engelsk.

En anden nævner, at de ikke længere har tid til at sende medarbejdere på kursus.



## **Ønsker til udvikling af nye AMU-kurser**

Ikke mange virksomheder har konkrete ønsker til udvikling af nye AMU-kurser. Dog bekræfter dette afsnit fund, som også er gjort i tidligere kapitler, at virksomhederne ikke kender til AMU's udbud af kurser, da der allerede eksisterer kurser på flere af de ønskede områder. Alligevel beskrives virksomhedernes ønsker, så udviklingsudvalget kan se, hvad virksomhederne finder relevant.

En virksomhed ønsker et kursus, der omhandler kvalitetsforståelse. Respondenten mener, det kan hæve kvalitetsniveauet, og hvis virksomheden får en ny kunde, der stiller andre krav til kvalitet end det kendte, kan det motivere medarbejderne til bedre at forstå disse krav, hvis de kommer på kursus. På dette område eksisterer der allerede kurser, og i konklusionsafsnittet nævnes hvilke.

En anden virksomhed giver udtryk for frustration over visse medarbejderes manglende evne til at kommunikere på dansk. På respondentens virksomhed er der danske medarbejdere, som ikke kan læse dansk godt nok, og der er ansat udlændinge, som hverken kan læse dansk eller engelsk. Virksomheden har instruktioner, håndteringsprocesser, tekniske beskrivelser, jobtræningsplaner etc. på dansk, som medarbejderne skal læse og skrive under på, og det er således en udfordring, som flere virksomheder skal forholde sig til. På virksomheden oversætter produktionschefen eller værkførereren teksterne, men respondenter spørger, om det er en løsning at lave for eksempel kvalitetsstyringssystemer på flere sprog. Der findes dog dansk som andetsprog for F/I på flere niveauer i AMU-systemet, og FVU i læsning og skrivning, og der er således mulighed for at sende medarbejderne på kursus i dansk.

En respondent taler om vigtigheden i, at virksomhedens medarbejdere opfatter hinanden som lige væsentlige for en produktion, og derfor mener respondenter, at teambuilding mellem medarbejdergrupperne er meget vigtig. Han mener, at man gennem uddannelse bør fokusere på alle medarbejderes betydning for en god produktion. Teambuilding kan give medarbejderne i en virksomhed en følelse af, at de er et hold med respekt for hinanden i de forskellige processer, og at alle trækker samme vej. Respondenten mener, at teamfølelsen vil være med til at sikre en konkurrencedygtig virksomhed. Uddannelse giver medarbejderne mulighed for at forstå sit felt til bunds, og det kan komme virksomheden til gavn i form af større effektivitet. Også på dette område eksisterer der et kursus, se i konklusionsafsnittet hvilket.

Samme respondent mener, at udviklingsudvalget kan være med til at udvikle værktøjer eller metoder, der giver medarbejderne en oplevelse af, at mester bruger tid på at udvikle medarbejderne. Han sammenligner med frisørfaget, hvor frisørerne jævnligt kommer på udviklingsdage og ser nye klippe- eller farvemetoder.

## **Overfladebehandleruddannelsen**

Enkelte virksomheder taler om ønsker til uddannelsen som overfladebehandler, og selvom analysen omhandler AMU, nævnes det her, da udviklingsudvalget bør få alle væsentlige informationer om virksomhedernes udsagn.

En respondent ønsker, at der arbejdes med udvikling af overfladebehandler-uddannelsen, da han mener, at eleverne bør udfordres mere. De opgaver, uddannelsen stiller, er for simple efter respondentens mening, og de simple opgaver kan ikke bruges i fremtiden for overfladebehandling. Han har foreslået at inddrage virksomhederne i højere grad på uddannelsen, så virksomhederne blandt andet kan komme med forslag til indhold på uddannelsen. Han mener, at eleverne har god tid på uddannelsen og nævner muligheden for, at den nuværende undervisning kan komprimeres, så der er tid til, at eleven kan få en opgave med hjem fra skolen og løse den på virksomheden i den resterende tid. Respondenten mener, der bør stilles højere krav til eleverne, da der bliver stillet store krav til dem på virksomheden. Er der ikke mulighed for at stille større tekniske krav på grund af manglende adgang til emner, bør eleverne presses på tid, mener han.

Adspurg om, hvad eleverne skal blive bedre til, svarer respondenterne, at de skal kunne vurdere om et emne er egnet og klar til lakering, emnets stand, om det er rent, om det er olieret eller fedtet, og om det er korroderet i en eller anden grad. Eleverne skal kunne vurdere, om konstruktionen er egnet til den tiltænkte brug, om smeden har rengjort svejsningerne, om der er svejseklatter, om de skarpe kanter er afrundede. De skal også forholde sig til, om emnet er laserskåret, og om der sidder en hinde på emnet ved brug af oxygen som skæregas. Respondenten mener, at det i dag er års erfaring, der giver medarbejdere denne viden, men han ønsker, at eleverne i højere grad også får denne viden på uddannelsen.

Denne respondent mener, at man risikerer, at faget mister interessen for overfladebehandleruddannelsen, hvis ikke niveauet er højt nok.

## **Status**

En virksomhed mener, det er vigtigt at arbejde med at højne statussen for industrilakerere, da der er mangel på denne type medarbejdere. Han mener, at både faget og uddannelsen bør promoveres i højere grad for at tiltrække flere medarbejdere.

## **Tyske overbygningsuddannelser**

Der findes to tyske overbygningsuddannelser til overfladebehandleruddannelsen, og virksomhederne er i denne analyse blevet spurgt, om de mener, det er relevant at udvikle indholdet fra disse til AMU-kurser.

## **Planlægning og kontrol**

På den ene overbygningsuddannelse lærer medarbejderne at planlægge og kontrollere en produktion i overfladebehandlingsindustrien. Det vil sige, at de lærer at overvåge produktionen og mellem- og slutprodukterne, samt lærer at sikre at virksomheden overholder leveringstiden og -mængden.

Størstedelen af de interviewede er positivt indstillede over for at kunne uddanne medarbejdere til disse kompetencer. Flere nævner dog, at selve planlægningen i dag varetages af enten en værkfører, en planlægger eller af en leder, og derfor mener de, at denne del mindre relevant. Dog ville elementet planlægning lære medarbejderne at planlægge eget arbejde, og dermed ville de kunne prioritere korrekt,

hvilket flere mener er positivt. Men stort set alle respondenter er interesserede i, at medarbejdere kan lære at vurdere og kontrollere kvaliteten af produkterne og processerne i virksomheden.

En respondent argumenterer for, at et AMU-kursus på området ville tilføre virksomheden ny viden på et kendt område. En anden at kvalitetsvurderingen ved for eksempel rengøringsprocedurerne tit springes over ved travlhed, og derfor vil et kursus om kvalitetskontrol øge opmærksomheden.

En respondent, der kommer rundt i mange virksomheder, siger lige ud, at der i høj grad er behov for en uddannelse på området. Han oplever manglende indgangs-, slut- og flowkontrol i en del virksomheder, og han mener, at der mangler medarbejdere flere steder, som tager ansvar for, hvad der kommer ind i virksomheden, og hvad der skal ud. Han møder virksomheder, der arbejder stort set uden planlægning, og han mener disse ville kunne tjene på at effektivisere ved langt større planlægning og kontrol.

Mange medarbejdere, der varetager planlægnings- og kontrolfunktionerne, gør det ud fra deres erfaringer, og derfor mener en respondent, at det vil være gavnligt at få uddannelse på området.

### **Dialogmødets konklusioner**

En del mener, at der i høj grad er brug for en uddannelse inden for området. Emnerne findes i dag som en del af overfladebehandleruddannelsen, men deltagerne mener, at der også bør udvikles et efteruddannelseskursus.

Nogle nævner, at der især er behov for uddannelse i kontrol af en produktion. De mener, der bør være fokus på kontrol- og kvalitetsstyring af produktionen, da planlægning er en separat uddannelse, som varetages af særlige medarbejdere i en virksomhed. Ofte er planlægning en ledelsesopgave.

Uddannelsen kan rettes mod mellemledere, op- og nedtagere og operatører. I princippet kan den rettes mod alle medarbejdere i overfladebehandlingsbranchen, som ikke har overfladebehandleruddannelsen.

Uddannelsen bør fokusere på kvalitetsstyring, kontrol og dokumentation af de enkelte processer. Processerne skal modsvare kravene i ISO 9001 og 14001.

Indholdet af undervisningen kan være forskellige typer af test og kontrolredskaber, ligesom kriterier for godkendelse skal gennemgås. Der bør også undervises i konsekvenser af mangel på kontrol på alle enkelte trin i en produktion. Der bør også fokuseres på virksomheders kunde- og brugerkrav, deres krav til materialer, virksomhedens produktionskrav og krav til tidsfaktoren.

Der findes som sagt en overbygningsuddannelse i Tyskland med ovennævnte indhold, og man kan kopiere elementer herfra til udvikling af en AMU-uddannelse i Danmark. Der er et bredt ønske om at få udviklet efteruddannelse inden for dette område.

### **Udvikling af testmetoder**

På den anden tyske overbygningsuddannelse lærer medarbejderne at udvikle eller forbedre eksisterende testmetoder til at godkende laksystemer. De lærer at kontrollere, om malingen overholder krav til

holdbarhed, at sikre at påføringsudstyret fungerer korrekt, og at rådgive kunder om valg af rette overfladesystem og påføringsudstyr. Ingen af de interviewede har ønsket, at der bliver udviklet uddannelse på dette område.

## Konklusion

Alle virksomheder har benyttet AMU i en vis udstrækning, især til bredere kompetencebehov som truck og kran og i mindre grad til fagfaglige kurser på nær epoxy. Virksomhederne giver udtryk for ønsker til udvikling af nye kurser, men på visse områder eksisterer der allerede kurser, og virksomhederne mangler således viden om AMU-udbuddet. Det drejer sig om et ønske om udvikling af et kursus om kvalitetsforståelse, men følgende kurser eksisterer allerede:

- 45370 Kvalitetsbevidsthed ved industriel produktion
- 45371 Kvalitetsstyring i virksomheden
- 43939 Systematisk problemløsning for operatører
- 43941 Forebyggelse af fejl med Poka-Yoke for operatører

Om et kursus inden for teambuilding, men følgende kursus dækker ønsket:

- 45365 Teambuilding for selvstyrende grupper

Og om kurser i dansk for flygtninge/indvandrere og danskere, hvor følgende kurser dækker behovet:

- 45545 Dansk som andetsprog for F/I, basis
- 45567 Dansk som andetsprog for F/I, alment niveau
- 45569 Dansk som andetsprog for F/I, udvidet niveau
- 45571 Fagunderstøttende dansk som andetsprog for F/I
- Forberedende voksenundervisning og ordblindeundervisning uden for AMU-regi

Man kan overveje, hvorvidt disse AMU-kurser i højere grad bør synliggøres for branchen.

Til gengæld er stor enighed om, at det er relevant at udvikle et efteruddannelseskursus, der har fokus på kontrol i en produktion. Med udgangspunkt i den tyske overbygningsuddannelse, planlægning og kontrol af en produktion, kan der udvikles et AMU-kursus i kvalitetsstyring, kontrol og dokumentation af de enkelte processer. Indholdet bør også omfatte forskellige typer af test og kontrolredskaber, ligesom kriterier for godkendelse skal gennemgås. Ligeledes bør der undervises i konsekvenser af mangel på kontrol på alle enkelte trin i en produktion.

Respondenter har også givet udtryk for, at de ønsker en udvikling af overflade-behandleruddannelsen, og andre at de ønsker, at der arbejdes med at højne industrilakerers status, da der mangler industrilakerer. Det ligger uden for denne analyses emne, men det beskrives kort i kapitlet, da det er relevante temaer fremkommet under interviewene.

## 10. Anbefalinger

Der er i analysen fremkommet tre områder, som udviklingsudvalget bør tage stilling til, om der skal udvikles uddannelse i. To forslag er nyudviklinger, mens det tredje er en tilpasning af et eksisterende kursus.

1. Til medarbejdere i overfladebehandling af maritime produkter kan det være relevant at udvikle et AMU-kursus, som omhandler fokus på de høje krav om sikkerhed, håndtering af maskiner og emner, kvalitet, dokumentation og rapportering, at forstå kunders kravspecifikationer. Der eksisterer sikkerheds- og kvalitetskurser, men man kan overveje, om det er relevant at lave ét samlet kursus til medarbejdere i den maritime industri med ovennævnte emner, da de står over for udfordringer om højere krav på disse områder.
2. Udviklingsudvalget bør overveje om kurset 'Robotter i industrien for operatører' eller 'Håndtering med industrirobotter for operatører' skal tilpasses overfladebehandlingsindustrien, således at kurset også udbydes med emnerne påføring, maleteknik, lakteknik - forstøvning og mængder, forbehandling og overfladebehandling.
3. De eksisterende kurser er ikke målrettet overfladebehandlingsindustrien, og analysen peger på, at det er relevant at udbyde et brancherettet kursus om robotter.
4. Det er relevant at udvikle et efteruddannelseskursus, der har fokus på kontrol i en produktion. Med udgangspunkt i den tyske overbygningsuddannelse, planlægning og kontrol af en produktion, kan der udvikles et AMU-kursus i kvalitetsstyring, kontrol og dokumentation af de enkelte processer. Processerne bør modsvare kravene i ISO 9001 og 14001. Indholdet bør også omfatte forskellige typer af test og kontrolredskaber, ligesom kriterier for godkendelse skal gennemgås. Uddannelsen kan også fokusere på kunde- og brugerkrav til materialer, virksomhedens produktionskrav og krav til tidsfaktoren, og der bør undervises i konsekvenser af mangel på kontrol på alle trin i en produktion. Respondenterne understreger, at der er mangel på medarbejdere, som har fokus på kontrol af en produktion, og at en uddannelse heri er relevant.

# BILAG

## BILAG 1. Nye materialer og påføringsteknologier

Der omtales i interviewene en række forskellige materialer og påføringsmetoder, som her i kapitlet bliver listet og kort beskrevet i nedenstående oversigter. En liste for processer og en for materialer. Nogle virksomheder omtaler processer som nye, selvom de kan have eksisteret gennem længere tid, men når det er nyt for virksomheden, er det taget med i listerne.

Som tidligere nævnt, er virksomhederne i denne branche underlagt kundernes krav, hvilket ifølge en respondent medfører, at de sjældent selv kan udvikle nye metoder. De benytter derfor ofte de samme processer, samme robotter og samme lakker, som de har brugt i mange år, samtidig med at den manuelle lakering er helt traditionel. Alligevel er der virksomheder, som beskriver, at de arbejder med at afprøve nye metoder.

### Processer

Ultralyd ved afrensning	En virksomhed har indført ultralyd ved affedtning efter at have lavet forsøg med det i forbindelse med galvaniseringsprocessen. At benytte ultralyd er med til at speede processen op og til at mindske affaldsstoffer på emnet.
Slyngeprocesser	Man benytter i dag dyppe- og sprøjteprocesser, men en virksomhed overvejer at benytte en slyngeproces efter at have dypet et emne. Det er stadig i sin vorden, men man laver forsøg sammen med en underleverandør, og man vil vide mere i løbet af 2016.
Infrarød hærdeovne	En virksomhed er ved at undersøge fordelene ved infrarød stråling til hærkning. De har lavet forsøg med konvektionsovne, hvilket har halveret tørretiden, og de ser det som en stor økonomisk gevinst. Udfordringen er, at et emne skal bestråles fra alle sider for at hærde, og dermed skal hele emnet alligevel varmes op.
Air assisted airless	En virksomhed arbejder med air assisted airless sprøjtepisoler, der har monteret en fane og luftdyser på sprøjten. Det giver bedre kontrol over sprøjtningen.
Automatisering af processer	Flere virksomheder har automatiseret sprøjteprocesser, således at robotter har overtaget maleprocessen, mens medarbejderen indstiller robotten til rette indstillinger - enten for nylig eller for længere tid siden.

	Et argument for øget automatisering er, at mandetimer skal mindskes. Et andet krav er, at hurtige farveskift skal være kunne lade sig gøre, helt ned til ét emne én farve, hvilket er en udfordring for pulver. Der forskes dog i mulighederne, og i dag er det muligt at opnå et farveskift på under fem minutter.
Påføring af pulver ved Corona eller Tribo	Pulver kan påføres enten ved højspænding (Corona) eller ved friktion (Tribo), og påføringsmetoden medfører, at pulverlakken kommer bedre ind i kroge på komplekse emner.
Springe mellemhærdningen over	I visse vådmalingssystemer kan man påføre en primer, og i stedet for at mellemhærde kan man påføre toplak og hærde til sidst.
CED-anlæg	En dyppeprimer der påføres med strøm (elektrodyppe-lakering), og som giver en bedre korrosionsbestandighed.
Undlade kemisk forbehandling	Stålproducenter overvejer at fjerne den kemiske forbehandling ved sværgods og kun benytte sig af sandblæsning. Det giver en kemifri matrikel, og det giver stadig en meget holdbar overflade. En respondent mener, at det var et stort tema i 2015, og at det vil blive endnu større i 2016, da mange forsker i det. Emnet kræver dog en vis tykkelse for at kunne tåle en sandblæsning, så for eksempel blik og skærme vil ikke kunne undvære en kemisk forbehandling.

## Materialer

Tre-komponent maling	<p>Tidligere arbejdede en virksomhed med en to-komponent maling, men i dag benyttes en tre-komponent, hærde, base og fortynder. Robotten blander selv de tre komponenter.</p> <p>Trenden er flerkomponentanlæg inden for vådanlæg, og en virksomhed mener, der er stort potentiale inden for området, da man kan opnå bedre kvaliteter og bedre malingstyper. Det giver større fleksibilitet med flere komponenter, og flere forsker i denne retning.</p>
To-lags pulverlakering	Med to-lagspulverlakering kan man kompensere for laserskårne emner, der ikke er blevet afrundede. Pulveret vil typisk søge væk fra de laserskårne kanter, da de er for skarpe. En virksomhed har kørt forsøg med to-lags pulverlakering, som giver en meget høj kvalitet.

Foliedypning	En virksomhed fortæller, at en erhvervsskole beskriver foliedypning som et nyt materiale og en ny proces. Et folie lægges på overfladen i en balje vand og sprayes med en applikatorvæske, som opløser foliet, og herefter nedsænkes emnet, der skal overfladebehandles. Det giver mulighed for at overfladebehandle runde emner. Efterfølgende lakeres emnet, og det benyttes især til emner i biler, som skal have en overflade, der ligner træ eller børstet stål. For skolen er det en ny metode, men respondenterne har overfladebehandlet emner på denne måde for 10 år siden.
Lak på kompositter	Der forskes en del i at lakere på kompositter, men det er stadig på forskningsbasis. Udfordringen er, at temperaturerne konflikter, da kompositter har svært ved at tåle for høje temperaturer.
Pulverlak på MDF-plader	Enkelte lønlakere i Danmark siges at kunne pulverlakere MDF-plader, og Ikea udfører selv denne lakering. I dag kan det kun lade sig gøre på en specifik MDF-plade, men en respondent mener, det ville være interessant, hvis det blev muligt at pulverlakere alle typer MDF. Det er tidskrævende at vådlakere MDF, kanterne står meget åbne og suger store mængder lak. Man ønsker derfor enten at kunne lukke kanterne eller at kunne befugte det, så der opstår tilstrækkelig ledningsevne til at kunne få et jævnt lag påført. Respondenten mener, der er perspektiv i pulverlakering på MDF, hvis det kan industrialiseres.
Klasse 2 polyester	Klasse 2 polyester har en højere uv-bestandighed, og en respondent mener, at det vil blive efterspurgt mere og mere, men forholder sig dog undrende til, at det ikke benyttes i højere grad. Det kræver ikke noget særligt rent udstyrmæssigt at anvende lakken, og da pigmenterne er mere resistente over for uv, er det en bedre lak. Flader, der udsættes for vind og vejr, begynder at falme allerede efter få år, især de røde og gule pigmenter falmer. Men kun få efterspørger det i facadebranchen, selvom man for en lille merpris kan få et meget mere holdbart produkt.
Pulver på atypiske materialer	Flere virksomheder er begyndt at pulverlakere atypiske materialer, så som kunstmaterialer, rockwool, træ og MDF-plader. Tidligere er disse materialer blevet vådlakeret, men i dag bliver mere og mere pulverlakeret.
Overfladebehandling på varmforzinkede emner	I højere og højere grad overfladebehandles varmforzinkede emner. Tidligere gav man ikke garanti for behandlingen, men det gives i dag.



## Nye tørre/hærdeovne

En respondent siger, at to-tre leverandører producerer UV-pulver (ultraviolet), og at der generelt ikke er mange, der kender til UV-pulver. Han mener, UV er blevet et udtryk for noget, man ikke bryder sig om, da det er giftigt og farligt. Alligevel mener han, at både UV og IR (infrarød) er interessante hærdeomuligheder, da hærdeprocesserne er hurtigere end ved de konventionelle ovne. UV er en belysning, og ulempen er, at emnernes udformning er afgørende for, om hærdeningen lykkes, da alt på emnet skal belyses for at hærde. Det er således ikke muligt at benytte denne form for hærdening ved tredimensionelle konstruktioner, mens det fungerer fint ved hærdening af køkkenlåger, der har flade baner.

På forsøgsbasis arbejder man med lakering på kompositmaterialer og kombinerer hærdening i traditionel konvektionsovn med hærdening i UV-ovn. Et plastmateriale pulverlakeres to gange og hærdes ved 90 grader i en konvektionsovn. Herefter udsættes det for UV-hærdening i to-tre minutter, og UV-pulveret er hermed hærde. Selvom det er på forsøgsbasis, mener respondenterne, det er fuldt holdbart, og at lakeringen er bedre, end hvis det var vådlakeret. I branchen er der dog uenighed om, man tror på proceduren eller ej, og respondenterne mener, det kan falde negativt tilbage på de virksomheder, der ikke følger med udviklingen.

En anden respondent nævner IR-ovne, og han mener, IR-teknologien vil benyttes i højere grad i fremtiden. Man har fuldt styr på bølgelængder og effekter i IR-ovne, som også benyttes til pulverlakerede overflader. Procestiden er mindsket til en femtedel af tiden i forhold til almindelige hærdeovne, og ovntypen er dermed energibesparende. Når en produktion stiller sig, kan IR-ovnen slukkes, og den stopper øjeblikkeligt. Respondenterne mener, at det er en helt unik ovn.

Dog mener en respondent ikke, at hverken UV- eller IR-ovne benyttes i særlig grad i Danmark. Han nævner, at UV benyttes dér, hvor man pulverlakerer træ, men at det højst gøres på én virksomhed i Danmark. Enkelte har IR-ovne, men heller ikke disse, mener respondenterne, benyttes i særlig grad. Han giver udtryk for, at der i overvejende grad benyttes gasovne.

Flere virksomheder ønsker at arbejde eller har arbejdet med UV og gjort sig forskellige erfaringer: En respondent nævner, at hans virksomhed ønsker at benytte UV på vådlak, og de har talt med en tysk leverandør, der vil udføre tests for virksomheden. Virksomheden ønsker at kunne nedbringe leveringstiden af emner med en nedsat hærdetid.

En virksomhed har haft en UV-ovn på prøve, men da deres emner er for krogede til at kunne hærde, er hverken UV- eller IR-ovn relevante for dem. En anden virksomhed har undersøgt mulighederne for at benytte IR-tørring, men konkluderede, at deres emner er for store til at ovnene kunne tørre korrekt. Dog benytter de IR-ovne til mindre emner, og det tager kun 10-20 minutter, men kræver rigtig meget energi.

En virksomhed, der arbejder med GSB, nævner, at de ifølge standarden ikke må benytte andre måder at opvarme/tørre emner på end de metoder, de er certificerede til at bruge. Det indebærer,

at de kun må opvarme via luft op til for eksempel 50 eller 100 grader. Dog har de kun begrænsninger på aluminium, ikke på stål.

### **Undervisning i nye tørre/hærdeovne på AMU**

En respondent siger, at uanset ovntype er det vigtigste at have en rengjort ovn. Der findes procedurer for rengøring, men ikke alle virksomheder har inkorporeret disse procedurer. Respondenten mener, det ville være relevant at undervise i disse procedurer. Indstillingen af temperaturer skal også læres, men respondenterne mener ikke, det er så kompliceret, at der behøves undervisning til dette.

En anden respondent mener, at det er vigtigt at undervise i sikkerhed omkring UV-lak, da lakken aldrig tørrer, hvis ikke det bliver belyst. Det er derfor relevant for medarbejderne at vide, hvordan lakken skal håndteres, og at de ikke må få lakken på hverken tøj eller hænder. Respondenten giver udtryk for, at det formentlig også er relevant at lære om sikkerhed i forhold til belysning.

### **Konklusion**

UV- og IR-ovne er endnu langt fra at være standardudstyr i branchen, men flere har gjort sig erfaringer med det eller ønsker at undersøge mulighederne for deres produkter. Det kræver dog, at produkterne har lige flader for at kunne blive belyst, og mange af de interviewede virksomheder producerer mere komplekse eller meget store emner. Dog ses både UV- og IR-ovne som en fordel, da de reducerer hærdetiden betragteligt, og nogle respondenter mener, at flere vil vælge denne ovntype i fremtiden.

## BILAG 2. Interviewguide til virksomheder i overfladebehandlingsbranchen

### Udvikling af nye overfladebehandlingsløsninger til maritime produkter

- Hvilke generelle udviklingstendenser er der i forhold til overfladebehandlinger af maritime produkter?
- Benyttes pulverlakering i forbindelse med maritime produkter?
- Benyttes pulverlak specifikt på aluminium og stål i maritime produkter?
- Hvorfor – hvorfor ikke?
- Tror du, det er teknisk og forretningsmæssigt muligt at udvikle en overfladebehandling til for eksempel en vindmølle, så den kan holde i 50 år fremfor 20 år?
- Hvad skal der til for at udvikle en sådan overfladebehandling teknisk og forretningsmæssigt?

### Indførelse af GSB-standard for industriel overfladebehandling af aluminium og stål.

- Arbejder I efter GSB-standarden?
- Hvilke tekniske og økonomiske argumenter er der for jeres ja – nej?
- Ved nej: Tror du, at I vil indføre standarden i fremtiden?
- Hvad er fordele og ulemper ved at arbejde efter GSB-standarden? Tekniske, økonomiske og arbejdsorganisatoriske argumenter?
- Er der en generel tendens i branchen hen imod, at flere virksomheder vil arbejde efter GSB-standarden?
- Mener du, det vil være relevant at udvikle et AMU-mål om GSB-standarden målrettet medarbejdere, der skal arbejde efter denne?

### Nye materialer og påføringsteknologier i forhold til for- og overfladebehandling

Ved tidsnød, vent med de overstregede spørgsmål

- Hvilke nye materialer og påføringsteknologier kender du til?
- Hvilke arbejder I med?
- ~~• Hvad kender du til aquacoat, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?~~
- ~~• Hvad kender du til tykfilmsakryl, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?~~
- ~~• Hvad kender du til elektrocoating, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?~~
- Hvad kender du til chromfri behandlinger, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?
- Hvad kender du til de nye tørre/hærdeovne, UV-ovne, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?
- ~~• Hvad kender du til flourplast, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?~~
- ~~• Hvad kender du til emaljering, og hvad betyder det for kravene til medarbejdernes kompetencer?~~

### **Nye teknologier i forhold til strukturering af overflader**

- Kender du til nye teknologier i forbindelse med strukturering af overflader?

### **Indførelse af mere robotteknologi og automatisering inden for industriel overfladebehandling**

- Arbejder I med robotter og/eller automatiserede ophæng og sprøjtepistoler?
- Indføres der i højere grad automatiserede maskiner i overfladebehandlingsindustrien?
- Hvad er medarbejdernes rolle ved robotter?
- Har medarbejderne brug for større grad af teknologi-forståelse?
- Har medarbejderne brug for at lære mere om at systematisere og dokumentere i forbindelse med arbejdet ved robotter og automatiserede anlæg?

### **Nye arbejdsorganisatoriske udviklingstendenser i overfladebehandlingsindustrien**

- Arbejder I efter LEAN?
- Hvorfor – hvorfor ikke?
- Er tendensen, at flere virksomheder i overfladebehandlingsbranchen arbejder efter LEAN?
- Kræves der særlig teknisk eller faglig viden for at kunne arbejde efter LEAN i overfladebehandlingsbranchen?

### **Arbejds miljø**

Ved tidsnød, vent med disse spørgsmål

- Hvordan sikrer I medarbejderne i forhold til arbejdsmiljø? Værnemidler?
- Udtrykker jeres kunder ønsker til virksomhedens arbejdsmiljø?
- Inddrager I jeres kunders ønsker i arbejdsmiljø?
- Kigger I på, hvad der eventuelt kan gå galt i arbejdsmiljøet og sikrer jer mod det?

### **AMU**

- Har I i virksomheden benyttet jer af eksisterende AMU-kurser?
- Oplever I behov for AMU-kurser, der f.eks. lærer medarbejdere at planlægge og kontrollere en produktion i overfladebehandlingsindustrien?  
(overvåge produktion, kvalitet af råmaterialer, mellem- og slutprodukter, sikrer at virksomhed overholder leveringstid og mængde?)
- Eller kurser der lærer medarbejdere at udvikle eller forbedre eksisterende testmetoder til at godkende laksystemer?  
(kontrollere om malingen overholder krav til holdbarhed, sikre påføringsudstyret fungerer rigtigt, rådgive kunder om valg af rette overfladesystem og påføringsudstyr)
- Har I ønsker til udvikling af nye AMU-kurser?

### **Tillægsspørgsmål**

- På hvilken måde kan industrilakererne tilføje deres kunder mere værdi?
- Og kan der uddannes i det?