

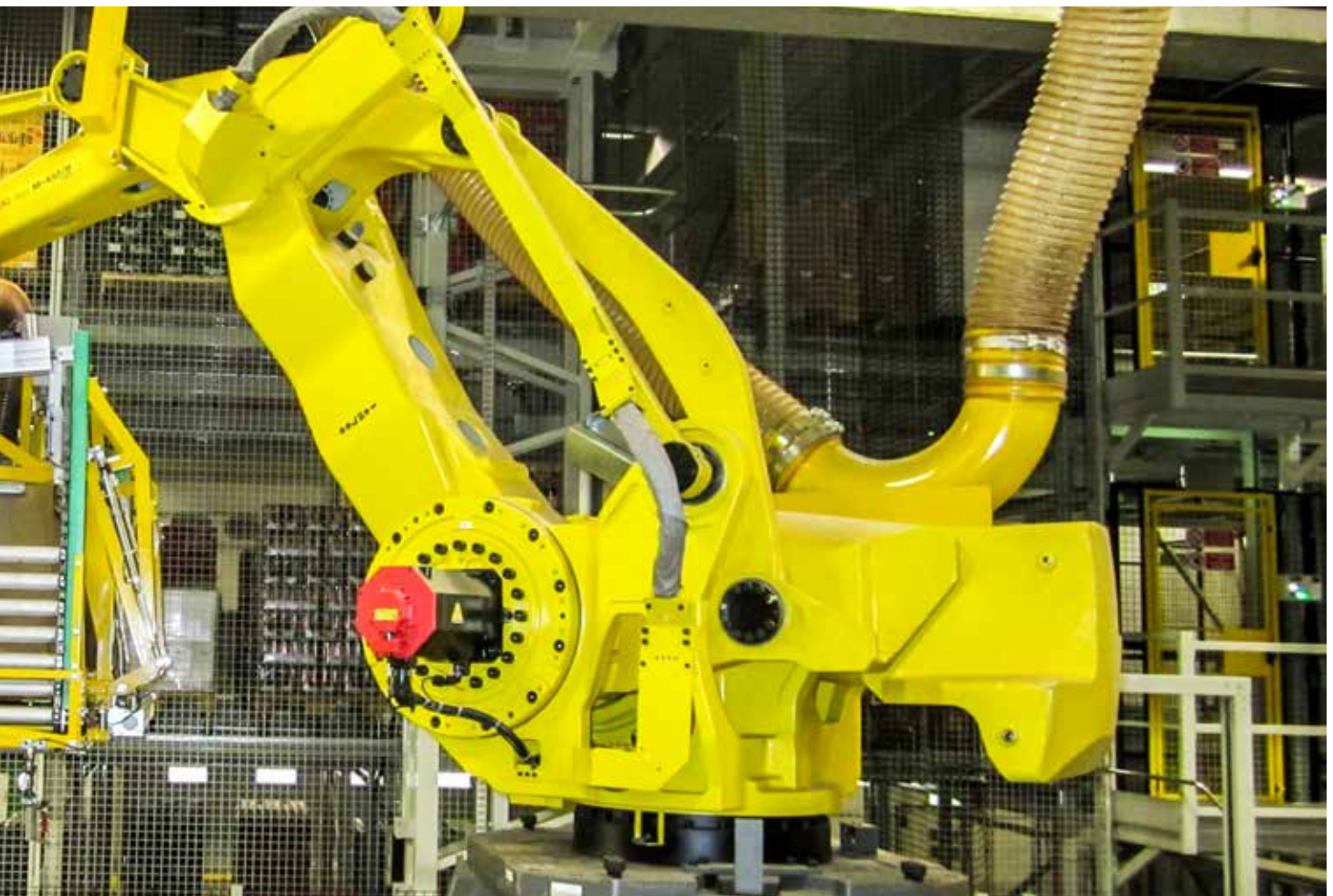
Automation

Automation og bedre arbejdsmiljø

Arbejdsmiljø i industrien



bfa-i.dk



Denne vejledning er finansieret af BFA Industri, der er arbejdsmarkedets parters - i industrien - fælles forum for arbejdsmiljø. Indholdet er udtryk for parternes fælles holdning til emnet.

Dette er en generel vejledning. Der kan derfor være forhold i virksomheden, som gør at virksomheden bør tage kontakt til en autoriseret arbejdsmiljørådgiver.

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn, og finder at indholdet i den er i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet indholdet i vejledningen, som den foreligger, og har ikke taget stilling til om den dækker samtlige relevante emner indenfor det pågældende område.

Denne og andre publikationer, som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø, findes i elektronisk form på BFA Industris hjemmeside: www.bfa-i.dk

Materialerne fra BFA Industri kan også fås ved henvendelse til egne organisationer.



bfa-i.dk

Layout, produktion og tryk: Dplus ApS · Trykt på miljøvenligt papir
2. udgave, 1. oplag: 500 eksp. · Juni 2019 · ISBN 978-87-93174-97-9



Indhold

5

Kapitel 1 — Automatisering
- En vej til bedre arbejdsmiljø, højere produktivitet og bedre kvalitet

10

Kapitel 2 — Eksempler fra fem virksomheder

14

Kapitel 3 — Automatisering eller ej
- Er arbejdet egnet?

20

Kapitel 4 — Den gode process for automatisering

27

Kapitel 5 — Automatisering og arbejdsmiljø
- Brug APV'en og undgå problemer

28

Bilag — Fokusområder i arbejdsmiljøet ved automation

30

Henvisninger

Forord

Denne vejledning skal hjælpe ledere og arbejdsmiljøorganisationens medlemmer med at undersøge mulighederne for at gennemføre forbedringer af arbejdsmiljøet gennem automation. Desuden giver den gode råd om, hvordan automatiseringsprocessen kan gennemføres arbejdsmiljømæssigt forsvarligt, også for de medarbejdere som efterfølgende skal arbejde med de ændrede arbejds- og produktionsprocesser. Foruden arbejdsmiljømæssige forhold inddrager vejledningen udviklingen af kvalitet og produktivitet og udvikling af medarbejdernes kompetencer.

Kapitel 1 forklarer hvilke fordele automatisering kan have for arbejdsmiljøet, produktiviteten og kvaliteten. Kapitel 2 beskriver nogle eksempler på automation på en håndfuld virksomheder. Kapitel 3 henvender sig især til virksomheder, som overvejer at automatisere og er interesserede i at finde ud af, hvor det er bedst

at begynde. Kapitel 4 beskriver, hvordan arbejdet med at automatisere bedst gribes an og det afsluttende kapitel 5 henvender sig især til virksomheder, som har automatiseret, og som oplever, at der er opstået nogle arbejdsmiljøproblemer i den automatiserede produktion. Kapitlet giver nogle bud på, hvordan problemerne kan løses.

Som støtte til udarbejdelsen af vejledningen er der i 2015 besøgt fem virksomheder, der alle har været gennem en proces om automatisering: Andresen Towers A/S, Carlsberg Danmark A/S, Arla Foods Birkum Ost, Rolfsted Vinduer og Odense Marcipan A/S. Relevante erfaringer fra virksomhederne er indarbejdet i vejledningen.

Kapitel 1 — Automatisering

En vej til bedre arbejdsmiljø, højere produktivitet og bedre kvalitet

Hvad er automatisering?

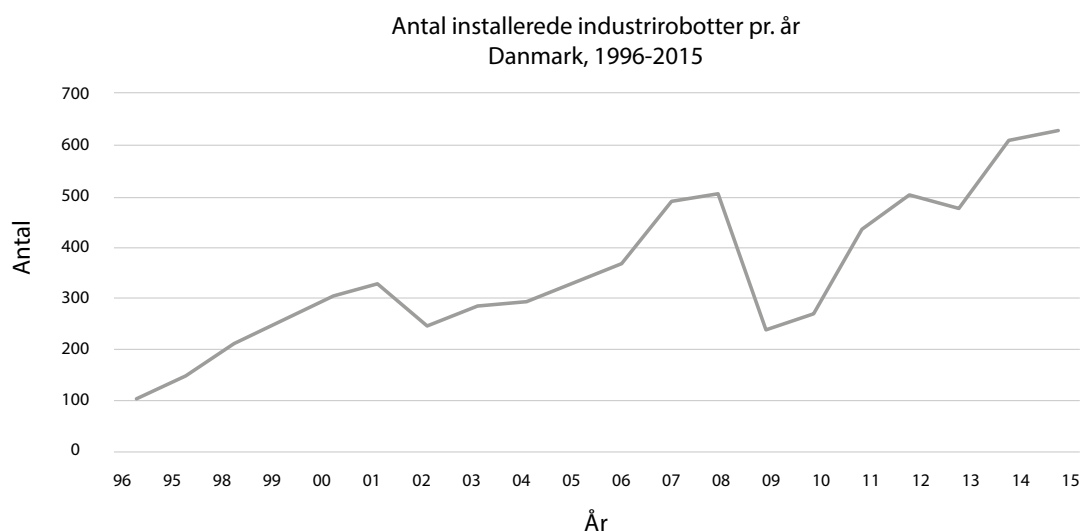
Med automatisering (eller automation) forstås i denne vejledning 'tekniske tiltag, der fjerner manuel håndtering'. Automatisering omfatter derfor alt fra komplekse tekniske hjælpemidler over enkeltstående CNC-maskiner og robotter til store sammenhængende fuldautomatiserede anlæg. Det betyder, at både operatør-, reparatør- og servicefunktioner kan blive påvirket, når arbejdsprocesser omlægges, og arbejdspladsen ændres i forbindelse med automatisering.

Det er især fremstillingsprocesserne i industrien, der er automatiseret, men der er samtidig stor forskel på graden af automatisering i forskellige brancher. Det er især de store virksomheder, som har udnyt-

tet mulighederne i den nye teknologi og antallet af industrirobotter stiger støt. Fra 2010 til 2014 er antallet af robotter ifølge Erhvervs- og Vækstministeriet steget med 38%. Fra 2014 til 2015 er tilgangen af robotter steget med ca. 3% ifølge den internationale statistik fra IFR (International Federation of Robotics). Det skyldes ikke mindst, at priserne på robotterne falder, samtidig med, at de bliver mindre og mere fleksible og dermed kan anvendes i flere processer. Det forbedrer også mulighederne for at øge graden af automatisering i de små og mellemstore virksomheder. Antallet af installerede industrirobotter per år i perioden 1996 til 2015 er vist i Figur 1. Dansk Robot Netværk har beregnet det samlede antal industrirobotter i Danmark i 2015 til at være 4.450, ud fra en antagelse om, at en industrirobot er i drift i gennemsnit 10 år.

Automatisering, af gr. *Automatos* 'ved egen kraft' og *-isere*, dvs. at få noget til at foregå af sig selv, Ved automatisering i industrien styres eller reguleres en proces, således at dele af en produktion gennemføres uden direkte menneskelig medvirken. Dette har til formål at forbedre effektivitet og kvalitet samt at aflaste menneskeligt arbejde og de risici, en arbejdsproces indebærer.

— Gyldendal. Den Store Danske.



Figur 1 Antallet af installerede industrirobotter per år i Danmark i perioden 1996 til 2015 opgjort af International Federation for Robotics (IFR). Kilde: www.dira.dk

Fordele ved automatisering

Danmark ligger i top-10 over lande med flest robotter per medarbejder i industrien. Automatisering medvirker til at øge produktiviteten, kvaliteten, og konkurrencekraften. Erfaringen viser, at det skaber grundlag for nye jobs med et mere skånsomt arbejdsmiljø. Virksomheden kan derfor opnå en række fordele ved at automatisere arbejdsprocesser:

- Bedre ergonomisk og kemisk arbejdsmiljø
- Færre ulykkesrisici
- Bedre psykisk arbejdsmiljø
- Øget produktivitet og kapacitet
- Bedre kvalitet
- Lavere energiforbrug
- Større jobsikkerhed

Bedre ergonomisk og kemisk arbejdsmiljø

Fysiske belastninger og risiko for nedslidning af medarbejdere kan begrænses ved automatisering af arbejdsopgaver, der medfører f.eks. tunge løft, dårlige arbejdsstillinger eller ensartede, gentagne bevægelser. Automatisering giver mulighed for at nytænke ar-

bejdsprocesser, indrette arbejdsområder og justere arbejdsgange, så arbejdshøjder og arbejdsstillinger bedre tilgodeser den enkelte medarbejder og dennes opgaver ved anlægget.

I produktionsprocesser hvor sundhedsskadelige kemikalier ikke kan undgås, kan automation forhindre arbejde med kemikalierne.

Færre ulykkesrisici

Risikoen for ulykker mindskes, når automatisering og indbygget kvalitetskontrol medfører færre løft og håndteringer af emner.

Ved at fjerne behovet for manuelt arbejde i nærheden af farlige, bevægelige maskindele kan skære- og klemningsulykker forebygges.

Når automatisering medfører, at medarbejderne som hovedregel er på afstand af produktionsprocessen, mindskes risikoen for ulykker forbundet med varme eller kuldepåvirkning, sundhedsskadelige forureninger og stråling.

Desuden vil automatisering medvirke til, at der ikke efterlades værktøj, kabler, udstyr, fremstillede emner

Arla Foods Birkum Ost

Tidl. QHSE-chef Joan Karlsen Klinke giver tre grunde til, at historien om automatisering blev en succes hos virksomheden:

- Risikoen for fysisk nedslidning er minimeret.
 - Organisationskulturen har understøttet forandringsparathed og lydhørhed blandt alle ansatte.
 - Systematisk indsats om arbejdsmiljø og sikker adfærd har skabt rammen til fælles forståelse og medinddragelse af relevante medarbejdere.
-

Arla Foods Birkum Ost

Teknisk supporter Kristian Ib: ”Vi er glade for, at operatører selv kan løse mindre fejl på produktionslinjen, og det sparer os for at skulle rykke ud fra hjemmeadressen, når der opstår mindre udfordringer. Samtidig synes operatørerne også godt om, at de tekniske arbejdsopgaver, der er kommet til, da de dels giver mulighed for jobudvikling og dels skaber variation og afveksling i hverdagens rutiner”.

og stumper, samt spild, der kan udgøre en risiko for fald, skrid og snublen.

Bedre psykisk arbejdsmiljø

Automatisering medfører i reglen, at arbejdets indhold ændrer sig fra at udføre ukompliceret arbejde og monotone bevægelser til at handle om programmering, kvalitet, overvågning m.m. Arbejdet bliver mere varieret, og ansvaret for produktionen øges, når automatisering medfører, at medarbejderne overvåger en større del af en produktionslinje og samarbejder indbyrdes. Det kan fremme arbejdsglæden.

Når arbejdet kræver mere uddannelse med henblik på at kunne betjene, overvåge og servicere det automatiserede anlæg, øges medarbejdernes værdi som resultat af efteruddannelsen og erfaringen – for virksomheden og på arbejdsmarkedet.

Med fokus på effektivitet og kvalitet og med veluddannede og instruerede medarbejdere har flere virksomheder oplevet, at risikoen for ulykker og utilsigtede hændelser mindskes. Veluddannede medarbejderne har desuden bedre grundlag for at spille ind med forbedringsforslag.

Ved at automatisere produktionsapparatet sender ledelsen i en virksomhed et klart signal om, at virksomheden er i en positiv udvikling og har en fremtid i Danmark. Det medvirker til at gøre virksomheden attraktiv for nuværende og kommende kompetente medarbejdere.

Øget produktivitet og kapacitet

Et af hovedrargumenterne for at automatisere produktionsanlæg er, at produktiviteten øges og at kapaciteten ligeledes kan øges som resultat heraf. Flere undersøgelser viser, at virksomheder, der har investeret i robotteknologi og automatisering, oplever en stigning i produktivitet samt i antallet af ordrer og ansatte.

Bedre kvalitet

Et automatiseringsanlæg vil ofte kunne sikre mere ensartede produkter med lavere tolerance (afvigelser) og større præcision. Ved at indbygge automatisk kvalitetskontrol i processen opnås større sikkerhed for, at nødvendig service og værktøjsskift foretages i tide. Det forebygger fejl.

Jo større en del af produktionsprocessen, der automatiseres, jo bedre muligheder er der for at minimere fejl.

Lavere energiforbrug

En modernisering af maskinparken gennem automatisering medfører typisk en reduktion i energiforbruget. Herved nedsættes driftsomkostningerne, og kravet om reduktion af CO₂-udledninger imødekommes.

Med automatisering kan processen styres, så energiforbrugende udstyrsdele (elmotorer, vakuumanlæg, pneumatikanlæg, hydraulikanlæg osv.) kun er i drift lige netop, når der er behov for det. Diverse energiforbrugende udstyr kan derved være slukket eller stå standby, når der ikke er behov for at det kører.

Det samlede energiforbrug kan også nedsættes gennem etablering af én fleksibel linje. Traditionelle produktionsanlæg kræver ofte, at flere maskiner tages i brug, for at alle nødvendige bearbejdninger kan gennemføres.

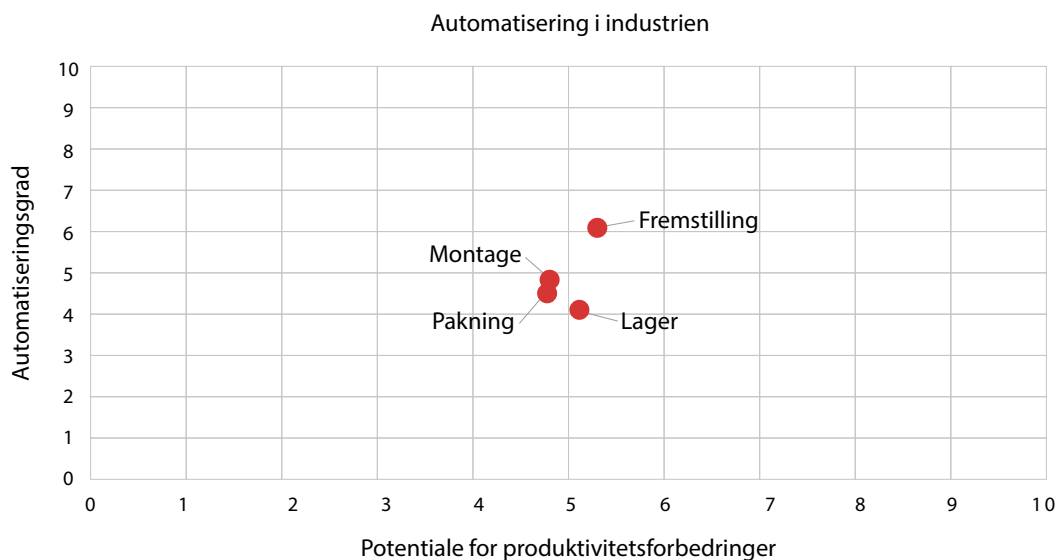
Større jobsikkerhed

Automatisering kan føre til større jobsikkerhed, når konkurrenceevnen forbedres og når processen går hånd i hånd med en højnelse af uddannelsesniveaueu blandt de ansatte.

Potentialet for automatisering

Mange virksomheder har et potentiale for automatisering. En undersøgelse gennemført af Industripanelet i Ingeniørforeningen i Danmark (IDA) blandt medlemmer beskæftiget i produktionsvirksomheder konkluderer, at graden af automatisering i industrien i 2014 er højest inden for arbejdsprocesser forbundet med fremstilling og lavest inden for lager. Imellem disse to findes montage og pakning. Se Figur 2. Tilsvarende er potentialet for produktivetsforbedringer størst inden for fremstilling. Herefter følger lager, montage og pakning.

Undersøgelsen skelner ikke mellem brancher og virksomhedsstørrelser og er ikke repræsentativ for hele industrien.



Figur 2 Potentialet for produktivetsforbedringer og graden af automatisering i industrien i Danmark bedømt på en skala fra 1 til 10 af 821 medlemmer af IDAs industripanel. Baseret på data i "Automatisering i industrien", IDA, marts 2014.

Erhvervs- og Vækstministeriet har i 2013 gennemført en spørgeskemaundersøgelse blandt 517 virksomheder med mere end 20 ansatte. Virksomheder med mere end 20 ansatte udgør godt 10 % af det samlede antal virksomheder i Danmark og dækker ca. 84 % af antallet af årsværk i industrien. Besvarelsene fordeles sig jævnt over brancher.

Resultaterne af undersøgelsen viser i lighed med IDA's undersøgelse, at det især er fremstilling, bearbejdning og behandling af produkter, der er automatiseret, og i mindre grad montage og lager. Dette kan skyldes, at lagerfunktioner generelt er vanskeligere at automatisere.

Analysen viser også, at knap halvdelen af virksomheder med over 250 ansatte har automatiseret mere end 50% af fremstillingsprocesserne. Andelen af virksomheder, der har automatiseret mellem 10 og 50 % er sammenlignelig på tværs af virksomhedsstørrelse. Resultater fra analysen er vist i Tabel 1.

Der er store brancheforskelle, når det gælder automatiseringsgrad, men umiddelbart viser resultaterne at potentialet for automatisering er størst inden for lager og montage da mere end halvdelen af virksomhederne har svaret, at deres processer er mindre end 10 % automatiseret. Inden for lager gælder det også for de store virksomheder med mere end 250 ansatte.

Analysen viste desuden, at de mest automatiserede brancher er føde-, drikke- og tobaksvareindustri, medicinalindustri og kemisk industri hvorimod automatisering inden for transportmiddelindustri, maskinindustri og fremstilling af teknisk udstyr er relativ lav.

Det internetbaserede værktøj Robot Investment Tool viser i prioriteret rækkefølge, hvilke investeringer i robotteknologi der hurtigst tjener sig selv hjem:

- 1 Svejsning
- 2 Maling
- 3 Slibning/finish
- 4 Håndtering
- 5 Montage
- 6 Punktsvejsning
- 7 Pakning
- 8 Palletering

Hver virksomhed må dog gennemføre sin egen analyse af, hvor det giver bedst mening at automatisere.

Ulemper ved automatisering

Selv om der er mange fordele ved automatisering, kan processen også medføre en række ulemper der skal tages højde for i planlægningen, herunder:

- Nedlægning af jobs
- Øget overvågningsarbejde
- Mere social isolation
- Mindre fleksibilitet i produktionen
- Større tidspres

Nedlægning af jobs

Automatisering i industrien vil altid betyde en ændring af arbejdsopgaverne. I den forbindelse vil nogle jobs blive nedlagt, og der kan ske en samlet reduktion i antallet af ansatte. Nye jobs, der opstår i forbindelse med automatiseringen vil ikke altid kunne besættes af de samme medarbejderne, hvis job er forsvundet. Nye jobs vil kræve andre kompetencer, som ikke altid kan klares med korterevarende efteruddannelse.

AUTOMATISERING I VIRKSOMHEDEN FORDELT PÅ PROCES OG STØRRELSE									
Branche og størrelse	Fremstilling m.m.			Montage			Lager		
	20-50 ansatte	51-250 ansatte	over 250 ansatte	20-50 ansatte	51-250 ansatte	over 250 ansatte	20-50 ansatte	51-250 ansatte	over 250 ansatte
Automatisering i procent	Procent			Procent			Procent		
0-10 pct.	24	18	6	65	51	38	72	67	54
10-50 pct.	45	46	49	15	22	29	17	21	29
50-100 pct.	25	33	44	12	23	32	3	8	16

Anm.: Nogen af de adspurgte virksomheder har svaret "ved ikke" eller undladt at svare på spørgsmålene omkring automatisering inden for de enkelte områder, hvorfor tallene ikke summer til 100 pct. Det dækker over hhv. 20, 25, og 23 virksomheder inden for hhv. fremstilling, bearbejdning, og behandling, montage og pakning samt lager.

Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelse samt ministeriets egne beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik. (Erhvervs- og Vækstministeriet: Stort automatiseringspotentiale hos små og mellemstore virksomheder. Vækstpolitisk analyse. Januar 2016)

Table 1 Automatisering i virksomheden fordelt på proces og størrelse

Øget overvågningsarbejde

Automatisering kan føre til mere overvågningsarbejde, som kan være monotont på samme måde som de manuelle arbejdsfunktioner, de har erstattet.

Mere social isolation

Automatisering kan føre til arbejde med mere isolation, f.eks. i forbindelse med overvågningsarbejde i rum, hvor der ikke er andre eller kun få kolleger tilstede og hvor samtale under arbejdet ikke er mulig.

Mindre fleksibilitet i produktionen

Automatisering vil oftest betyde at fleksibiliteten i produktionen øges. Det modsatte kan dog også være tilfældet, hvis der ikke er taget tilstrækkelig højde for behovet for fleksibilitet for eksempel gennem modulopbygning ved planlægningen og etableringen af anlægget.

Større tidspres

Automatisering af dele af en produktionsproces, kan øge presse på de øvrige arbejdsopgaver. Flaskehalsene flyttes til andre steder i produktionsprocessen.



Overvågning af produktionen hos Arla Foods Birkum Ost

Kapitel 2 — Eksempler fra fem virksomheder

Andresen Towers A/S, Carlsberg Danmark A/S, Arla Foods amba Birkum Ost, Rolfsted Vinduer og Odense Marcipan A/S har alle været igennem automatiseringsprocesser og har bidraget med deres erfaringer til vejledningen. I det følgende er der givet en kort præsentation af virksomhederne med udgangspunkt i situationen på tidspunktet for besøg og interview i 2015.

Andresen Towers A/S:

I sommeren 2011 indgik Andresen Towers, Nyborg, aftale med Siemens om overfladebehandling af vindmøllertårne. Det næste år blev et meget travlt år for Andresen Towers, der skulle nå at blive klar til produktion af et nyt produkt – på nye procesanlæg og i nyopførte produktionshaller.

Poul Thomsen, projektleder ved Andresen Towers husker tilbage: ”Vi havde længe arbejdet strategisk på at kunne tilbyde overfladebehandling af meget store emner på et konkurrencedygtigt grundlag, og vi vidste, at det indebar automatisering i høj grad, hvis vi skulle kunne levere den ønskede volumen både i omfang og mængde”. (Virksomheden lukkede i 2015 på grund af utilstrækkelig ordretilgang på høje vindmøllertårne til at kunne udnytte kapaciteten i Andresen Towers.)

Carlsberg Danmark A/S:

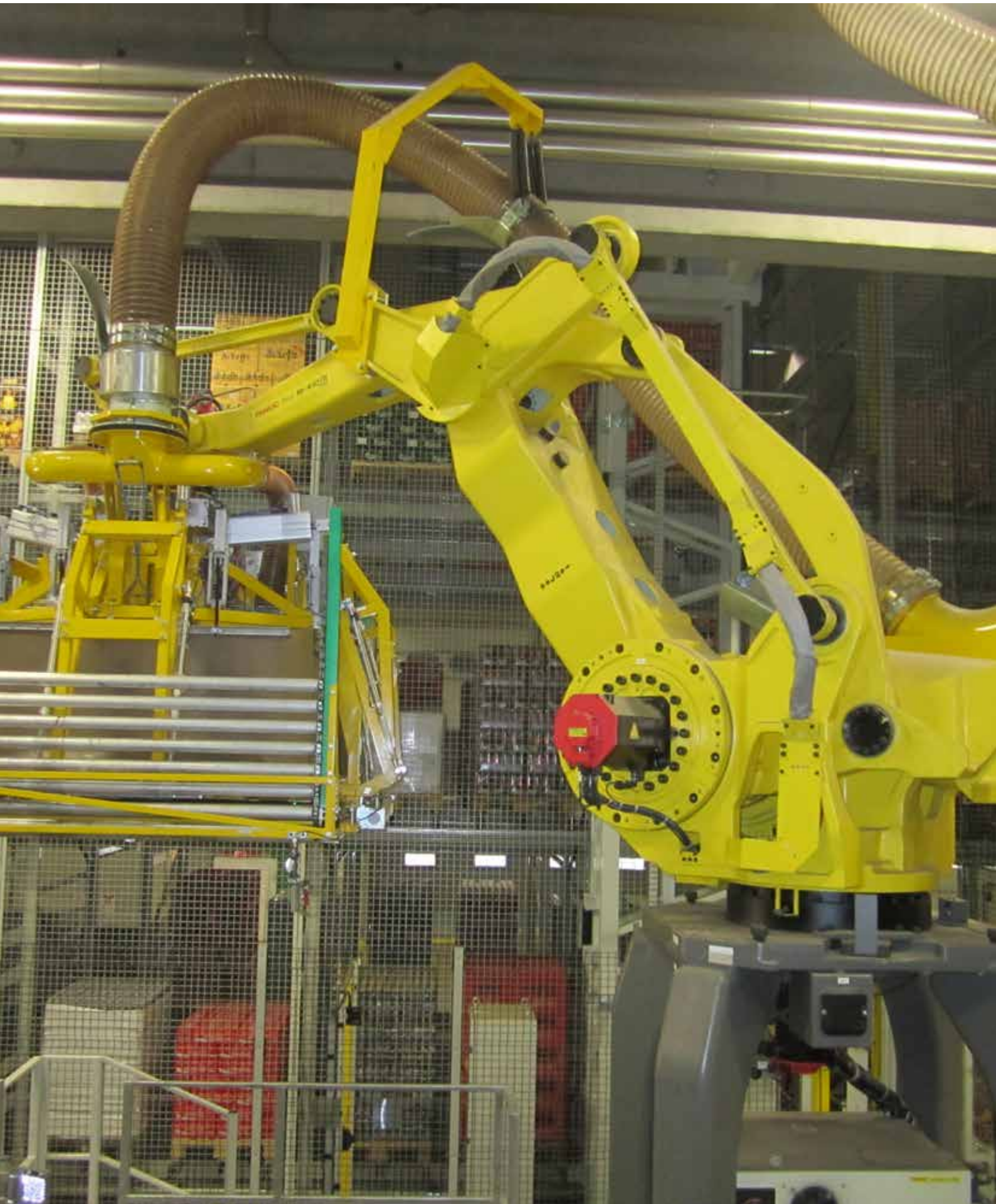
I 2008 etablerede Carlsberg Danmark A/S, Fredericia, et højlager, der via et monorailsystem kunne forsyne et manuelt pluklager. I pluklageret pakkes kundespecifikke ordrer med kasser og kartoner (dåsevarer), der bringes ud med lastbiler og tog. Hele paller kommer ikke igennem pluklageret. Omfanget af manuel plukning var gennem årene steget markant, så der var behov for et stort mandskab. Desuden var mængden af ergonomiske belastninger ved manuel plukning af kasser, kartoner og fustager m.m. med årene blevet relativt høj.

Arla Foods amba Birkum Ost:

”Gennem de seneste 8-10 år har vi arbejdet bevidst mod bedre arbejdsmiljø og sundhed i produktionen,” fortæller Joan Karlsen Klinke, der gennem tre år ledede arbejdsmiljøområdet hos Birkum Ost på Fyn. ”Vores strategi, Growth and Health, understøttes af Birkums udvikling mod en stadig mindre grad af manuel håndtering i hele produktionen gennem automatisering af anlæggene, og vores sidste nye installation af pakkelinjen for tuber afslutter processen i pakkeriet, hvor alle linjer nu stort set er automatiseret”. Joan Karlsen Klinke opsummerer: ”Selvom vi for-



Overfladebehandling hos Andresen Towers



Robot installeret hos Carlsberg Danmark A/S

søgte at skabe rotation og tage hensyn til arbejdsstillinger, er det at pakke tuber i kasser hårdt ensidigt, gentaget arbejde, som kun få kan holde til i længden”.

Rolfsted Vinduer:

Rolfsted Vinduer er en vinduesproducent, der producerer CE-mærkede døre og vinduer i kernetræ, mahogni og træ eller aluminium. Virksomheden har valgt at prioritere produktionen af døre og vinduer højt og udfører nu kun i mindre grad traditionelt tømmerarbejde.

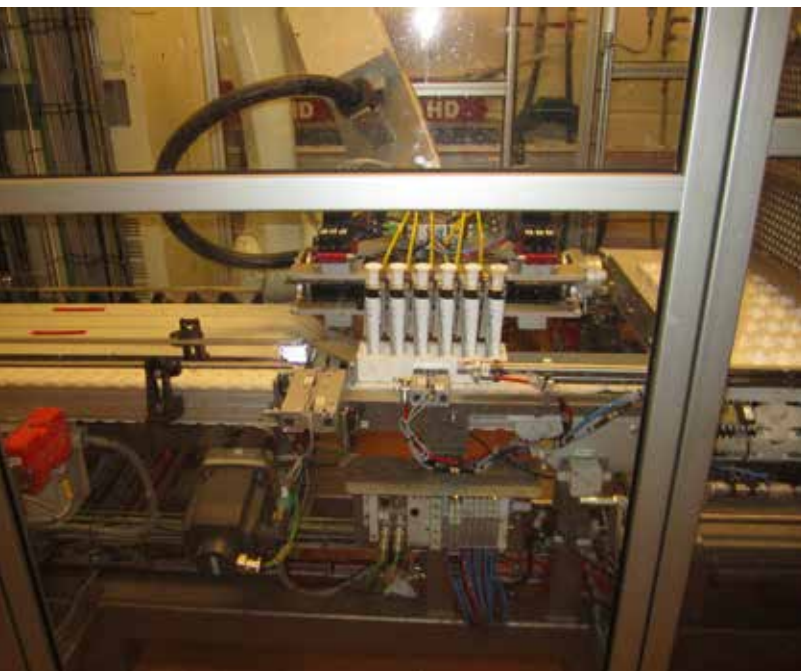
Ejer Niels Ove Corfitzen udtaler, at ”det er nødvendigt at fortage de investeringer, der skal til, for at kunne være med i et presset marked”. Derfor har virksomheden gennem de seneste 15 år foretaget diverse investeringer i produktions- og håndteringsudstyr og senest et nyt CNC-anlæg. I døre og vinduer indgår mange enkeltdele, der skal bearbejdes. Produktionsapparatet skal derfor være fleksibelt og let kunne omstilles til den enkelte opgave. Det er vigtigt at nedbringe antallet af manuelle håndteringer gennem produktionsforløbet.

Odense Marcipan A/S:

I 2010 kørte den sidste rulle marcipan gennem robotpakkeanlægget ved Odense Marcipan, og en mere manuel pakkelinje blev taget i brug. Produktionsleder Henrik Andersen husker tilbage: ”Vi fravalgte den fuldautomatiske pakkelsesløsning, da vi oplevede, at anlægget ikke kunne honorere vores behov for omstillingsparathed i forhold til den løbende udvikling af nye produkter, effektiv pakning af små ordrestørrelser samt høj grad af fleksibilitet i forhold til nye emballagetyper”.

Henrik fortsætter: ”Vi sætter en ære i at levere til tiden og udvikle nye produkter i samme velkendte kvalitet, og robotanlægget skabte flaskehalse, fejl i pakningen og følgelig stress i produktionen, når der var nedbrud og behov for fejlretning”.

I samråd med medarbejderne er Odense Marcipan nu indrettet med to automatiske pakkemaskiner og sorteringsanlæg, der via rullebånd munder ud i manuelle pakkelinjer, tilpasset med brugbare ergonomiske justeringsmuligheder og hjælpemidler, så medarbejderne ikke unødigt belastes af pakkearbejdet.



Transport i pakkelinjen hos Birkum Arla Foods



Hjælp til reduktion af manuelle løft hos Rolfsted Vinduer



Løfteudstyr ved manuel pakkelinje hos Odense Marcipan

Kapitel 3 — Automatisering eller ej

Er arbejdet egnet?

Faser ved automatisering

En systematisk tilgang til automation sikre, at virksomheden har samlet de nødvendige informationer på de rigtige tidspunkter i forhold til beslutningsprocesser og dialog med virksomhedens medarbejdere og interessenter.

Indenfor virksomheden vil der være mange som skal inddrages fx repræsentanter for ledelse, samarbejdsudvalg, arbejdsmiljøorganisation og/eller HSE-afdeling, kvalitet og hygiejne, IT og operatører fra berørte områder. De eksterne interessenter omfatter repræsentanter fra maskinproducenter og leverandører, softwareleverandører, rådgivende og projekterende ingeniører, integrator, energikonsulenter, entrepenører og arkitekter. Herudover kan processen involvere relevante brancheforeninger, uddannelsesscentre og kommunen, som vil være involveret i eventuelle byggetilladelser og miljøgodkendelser.

Et automatiseringsprojekt kan med fordel deles op i disse 10 faser:

- 1 Idé
- 2 Afklaring
- 3 Uddannelse
- 4 Bestilling
- 5 Kontrakt
- 6 Fremstilling
- 7 Installation
- 8 Indkøring
- 9 Drift
- 10 Evaluering

Idéfasen

Systematisk kortlægning

Virksomheden afdækker mulighederne for automatisering ved at foretage en systematisk kortlægning og analyse af arbejdsprocesserne i det eksisterende produktionsflow. Kortlægningen er vigtig for at sikre, at de involverede aktører har samme forståelse af processen før de gennemfører analysen.

Hvis virksomheden ikke selv har ressourcer til et sådant systematisk forløb, findes der rådgivere, der tilbyder at guide virksomheder gennem automatiseringsprocesserne. De, der har det som hovedaktivitet, har også stor erfaring. Det kan også være en idé at tage kontakt til den relevante brancheforening, for at få råd og vejledning.

Vælger man at gå i gang selv, kan man begynde med at tegne produktionsflowet, inklusive alle arbejds-, hjælpe-, transport- og lagerprocesser.

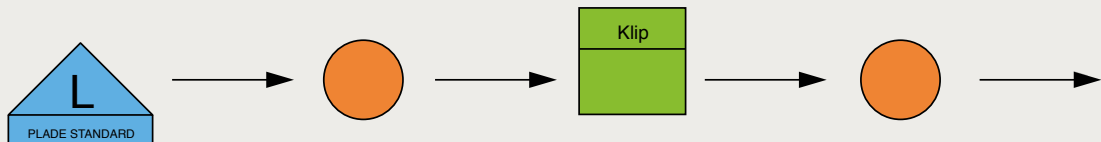
Industriens Branchearbejdsmiljøråd har udarbejdet et praktisk værktøj til at skabe forbedringer i virksomhedens produktivitet, kvalitet og arbejdsmiljø (PKA). Materialet indeholder blandt andet et eksempel på, hvordan man tegner et produktionsflow. Et udsnit er vist herunder.

Undervejs noteres det på tegningen eller i et separat dokument for hver enkelt proces, hvilke problemer der allerede eksisterer med hensyn til blandt andet arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet.

Arla Foods, Birkum Ost

Tidl. QHSE-chef Joan Karlsen Kline: *”Man skal ikke være bange for at starte processen. Sørg for at afdramatisere begrebet automatisering gennem systematisk information og løbende dialog. Skab gode rammer for medinddragelse og uddannelse, så medarbejderne føler sig hørt og hjulpet i processen med at skulle klare nye arbejdsopgaver. Alle vil jo gerne yde deres bedste samarbejde”.*

Udsnit Fokusområde i produktionsflowet



Produktivitet Gennemløbstid L/T 2 dage Antal stk. på lager 50	Produktivitet Transportmiddel Løft Løft Størrelse på leverance 40 Hyppighed 2 / dag	Produktivitet C/T = 15 sek. 0,05 timer Oppetid 99% EPE 0,2 dag Pakkestørrelse 200 stk	Produktivitet Transportmiddel Palle-bærer Størrelse på leverance EPE Hyppighed 5 / dag
Kvalitet 50 Skader på emner 0,1 %	Kvalitet 50 Skader på emner 0,01 %	Kvalitet Fejlprocent < 0,1%	Kvalitet Skader på emner < 0,01%
Arb. miljø Belastningsskader Risiko : Fodskader Klemning	Arb. miljø Risiko : Fodskader Klemning Belastningsskader	Arn. miljø EGA Tunge løft Belysning Risiko : Klemning Fodskader	Arn. miljø Risiko : Fodskader Klemning Belastningsskader

Gennemløbstid	2 dage	
Cyklustid		15 sek.

Figur 3 Eksempel på illustration af produktionsflow. Kilde: I-BAR, PKA-vejledningen



Opslag om samarbejde fra Odense Marcipan

Ovenfor findes en liste over fokusområder vedrørende arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet, som kan bruges som tjekliste når udfordringer og problemer skal kortlægges.

Husk, at de, der arbejder med processerne til daglig, også er dem, der ofte kan bidrage med gode ideer og nyttige erfaringer.

Problemerne kortlægges på grundlag af målinger og kvalitative udsagn fra ledere og medarbejdere, der har med de pågældende processer at gøre.

Som støtte til vurderingen af arbejdsmiljøproblemerne anvendes de 5 faser fra arbejdspladsvurderingen (APV).

Oplysninger om arbejdsmiljøet, herunder grænseværdier og bestemmelser i arbejdsmiljølovgivningen inddrages i analyse, så eventuelle overskridelser eller overtrædelser bliver noteret. De kan være væsentlige argumenter for en automatisering af de pågældende processer.

Virksomheden undersøger også, om der er nye regler og krav på vej, som et nyt anlæg skal leve op til. Det kan f.eks. være regler og krav vedrørende arbejdsmiljø, kvalitet, hygiejne og energi, som udspringer af lovgivning, standarder eller kunders forventninger.

Emne	Arbejds miljøforhold
Arbejds miljø ved drift, reparation, vedligehold og rengøring	<ul style="list-style-type: none"> • Ulykkesrisiko: Eksplosionsfare (ATEX), Brug af håndværktøj, Maskinbrug, Overklipping/skæring, Fald og snublen, Håndtering, Blive ramt af eller støde mod genstand, Faldende emner, f.eks. ved svigt i løftfunktion, Bevægelige maskindele, der når arbejdsområder o. lign., Materialer, der slippes og slynges ud • Ergonomiske forhold: Ensidigt belastende arbejde (EBA), Ensidigt, gentaget arbejde (EGA), Vrid, Løft, Bæring, Antal håndteringer, Arbejdsstillinger, Tempo • Psykiske forhold: Social kontakt, Krav til opmærksomhed, Monotoni • Arbejdets organisering: Tidspres, Arbejdstider (skifteholdsarbejde/natarbejde), Kompetenceudvikling • Fysiske forhold: Støj og akustik, Belysning, Vibration, Støv, Underlag, Pladsforhold, Indeklima/procesventilation, Ventilation, Varme overflader (f.eks. svejsning, limstation, Kolde arbejdslokaler/overflader, Stråling • Kemiske og biologiske forhold: Indånding af kemiske gasser, Indånding af partikler eller dampe, Hudkontakt med olier/klæbestoffer, Hudkontakt med kemiske stoffer generelt
Kvalitet	<ul style="list-style-type: none"> • Fejlprocent • Tolerancer • Materialekvalitet
	Hygiejneforhold
Produktivitet	<ul style="list-style-type: none"> • Cyklustid • Omstillingstid • Oppetid • Udnyttelsesgrad • Gennemløbstid • Leveringstider • Flaskehalse • Tidsforbrug/spild af arbejdstid • Materialeforbrug/spild • Behovet for oplagring af råvarer og mellemvarer • Energiforbrug/spild

Table 2 Liste over forhold, der skal vurderes vedrørende arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet, når problemer og udfordringer i den eksisterende produktion skal kortlægges med henblik på automatisering. Listen er ikke udtømmende.

Prioritering

På grundlag af de noterede problemer kan virksomheden give hver proces point alt efter behovet for automatisering ift. arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet:

- 1 Point betyder, at der ikke er (væsentlige) problemer;
- 2 Point betyder, at der er nogle problemer;
- 3 Point betyder, at der er alvorlige problemer f.eks. med overskridelser af gældende grænseværdier i arbejdsmiljøet.

Efterfølgende kan virksomheden tælle pointene sammen og prioritere processerne efter, hvor mange point de har fået i alt. Tabel 3 viser et eksempel på en sådan opgørelse, der kan bruges til at understøtte den videre prioritering af hvor der bør automatiseres.

I nogle tilfælde vil en proces måske blive prioriteret lavt, fordi den scorer lavt på kvalitet og produktivitet, selv om den scorer højt på arbejdsmiljø på grund af en overtrædelse af arbejdsmiljølovgivningen. I sådanne tilfælde skal virksomheden løse arbejdsmiljøproblemet og den kan derfor vælge at prioritere processen højest – på trods af, at den ikke har fået flest point.

Vurdering af egnethed

Efter at have identificeret og prioriteret mulige automatiseringsprojekter undersøger virksomheden, om de højest prioriterede projekter er egnede til at blive automatiserede. Det sker ved at tage kontakt til leverandører af automatiseringsløsninger og virksomheder med lignende processer og forhøre sig om deres erfaringer.

Nogle af de prioriterede processer kan være automatiserede i forvejen. Her må virksomheden vurdere, om det er muligt med yderligere eller en anden form for automatisering, eller om der er behov for andre tiltag for at løse de identificerede problemer.

Efter at have undersøgt mulighederne for og erfaringerne med at automatisere de prioriterede processer har virksomheden en liste over processer, som det både er hensigtsmæssigt og muligt at automatisere. Virksomheden er således klar til næste fase i det samlede automatiseringsprojekt.

Dialog med leverandører

Dialogen med potentielle maskinleverandører starter allerede i idéfasen og fortsætter med den udvalgte leverandør gennem hele projektet og dets evalueringsskema. Udvælgelsen kan tage tid, men den tid, der investeres i dialog med og udvælgelse af mulige leverandører, er oftest godt givet ud.

Det er vigtigt at sikre sig, at de potentielle leverandører forstår virksomheden og dens behov og kan overveje, hvordan automatiseringsprojektet kan påvirke andre dele af virksomheden, og hvordan unormale driftssituationer skal håndteres. De potentielle leverandører skal leve op til de endelige kravspecifikationer, herunder instruktion, uddannelse, tidsplaner, krav til arbejdsmiljømæssige forhold, reparationer og service, forslag til softwareleverancer samt muligheder for udvidelse.

Hvis det er muligt at se et tilsvarende anlæg i funktion, kan det være nyttigt som input til den endelige udvælgelse af leverandør.

	Proces	Emne	Point	Point i alt
1	Proces 7	Arbejdsmiljø	3	9
		Kvalitet	3	
		Produktivitet	3	
2	Proces 3	Arbejdsmiljø	3	7
		Kvalitet	2	
		Produktivitet	2	
2	Proces 11	Arbejdsmiljø	2	6
		Kvalitet	3	
		Produktivitet	1	

Tabel 3 Eksempel på prioritering af processer efter problemernes størrelse med hensyn til arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet. I eksemplet har proces 7 opnået flest point. Det er dermed det højest prioriterede, mulige automatiseringsprojekt.

Rolfsted Vinduer

Ejer Niels Ove Corfitzen: ”Det stod tidligt i forløbet klart, at den samlede leverance skulle leveres af én leverandør. Følgende parametre blev klar defineret: dimensioner, kapacitet, kvalitet, få værktøjsskift samt ikke mindst diverse arbejdsmiljøkrav. Dermed blev der ikke blot bestilt komponenter med funktioner, som anlægget skulle kunne håndtere. Fordelen ved én samlet leverandør er, at leverandøren står for den samlede CE-mærkning af anlægget og er ansvarlig for, at alle dele i anlægget kan spille sammen”.

I dialogen med potentielle leverandører er det vigtigt at få etableret klare aftaler vedrørende ansvarsplacering. Er flere leverandører nødvendige, er det en god idé at have én hovedleverandør, der er ansvarlig for projektets gennemførelse, og som sikrer, at alle leverandører har et fælles ansvar for at leve op til kontrakten.

Robotløsningerne skal være CE-mærket. Det er muligt at læse mere om dette emne i I-BAR's vejledninger om henholdsvis ”Robotter” og ”CE-mærkede maskiner”.

Organisering

Arbejdet med at undersøge mulighederne for automatisering kan med fordel gennemføres af en arbejdsgruppe i virksomheden.

Arbejdsgruppen samarbejder med arbejdsmiljøorganisationen for at inddrage den viden, der ligger om arbejdsmiljøforhold i den eksisterende produktion.

Arbejdsgruppen inddrager også medarbejderne ved de forskellige arbejdsprocesser i produktionsflowet for at opsamle deres erfaringer med problemer vedrørende arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet i den eksisterende produktion. Foruden operatører er det vigtigt også at inddrage vedligeholdelses- og rengøringsmedarbejdere og medarbejdere fra logistik og i lagerområdet.

Hvis virksomheden ikke har medarbejdere med kompetencer inden for automatisering eller tilstrækkelige ressourcer til at bemande arbejdsgruppen, kan de hyre en rådgiver med viden på området til at stå i spidsen for arbejdsgruppen.

Tjekliste til inspiration med overvejelser, man skal gøre sig, inden der investeres i automatiseringsprojekter:

- Er virksomhedens produkter og materialer egnet til automatiseret produktion?
- Skal produkterne redesignes for at være egnede til automatiseret produktion?
- Er organisationen gearet til automatisering?
- Har virksomheden viden og erfaring med projektering, drift og servicering på dette niveau, og kan teknologien indarbejdes i virksomhedens workflow?
- Kendes tolerancerne for de emner og materialer, der indgår i de automatiske systemer – og er tolerancerne acceptable for den automatiserede løsning?
- Vil automatisering forbedre processen og kvaliteten af emnerne, så de får større værdi?
- Bør der være både kvalitetskontrol før og efter det automatiserede proces? Operatører vil normalt bevidst eller ubevidst foretage kvalitetskontrol af emner og reagere, hvis noget ikke er, som det skal være.
- Har virksomheden viden om processen i en automatiseret udgave, eller findes der leverandører, der kender tilsvarende automatiserede processer?
- Vil automatisering sikre, at den produktionsfleksibilitet, som kunderne efterspørger, bevares?
- Skal der foretages ændringer andre steder i produktionsprocessen for at forbedre muligheden for en automatiseret produktion?
- Vil investeringen være rentabel? – det kræver en analyse af tilbagebetalingstiden.

Kilde: Robot Investment Tool

Andresen Towers A/S

Projektleder Poul Thomsen: ”Man vurderede, at vi var klar til at levere varen, men set i bakspejlet skulle vi nok have tænkt os lidt mere om, inden vi ’trykkede på knappen’ og startede maskinerne op. Allerede dagen efter opstart tikkede de første skrivelser ind fra diverse maskinleverandører, der fraskrev sig ansvar, når vi nu havde taget anlægget i brug før tid”.

Kapitel 4 — Den gode proces for automatisering

Efter idéfasen

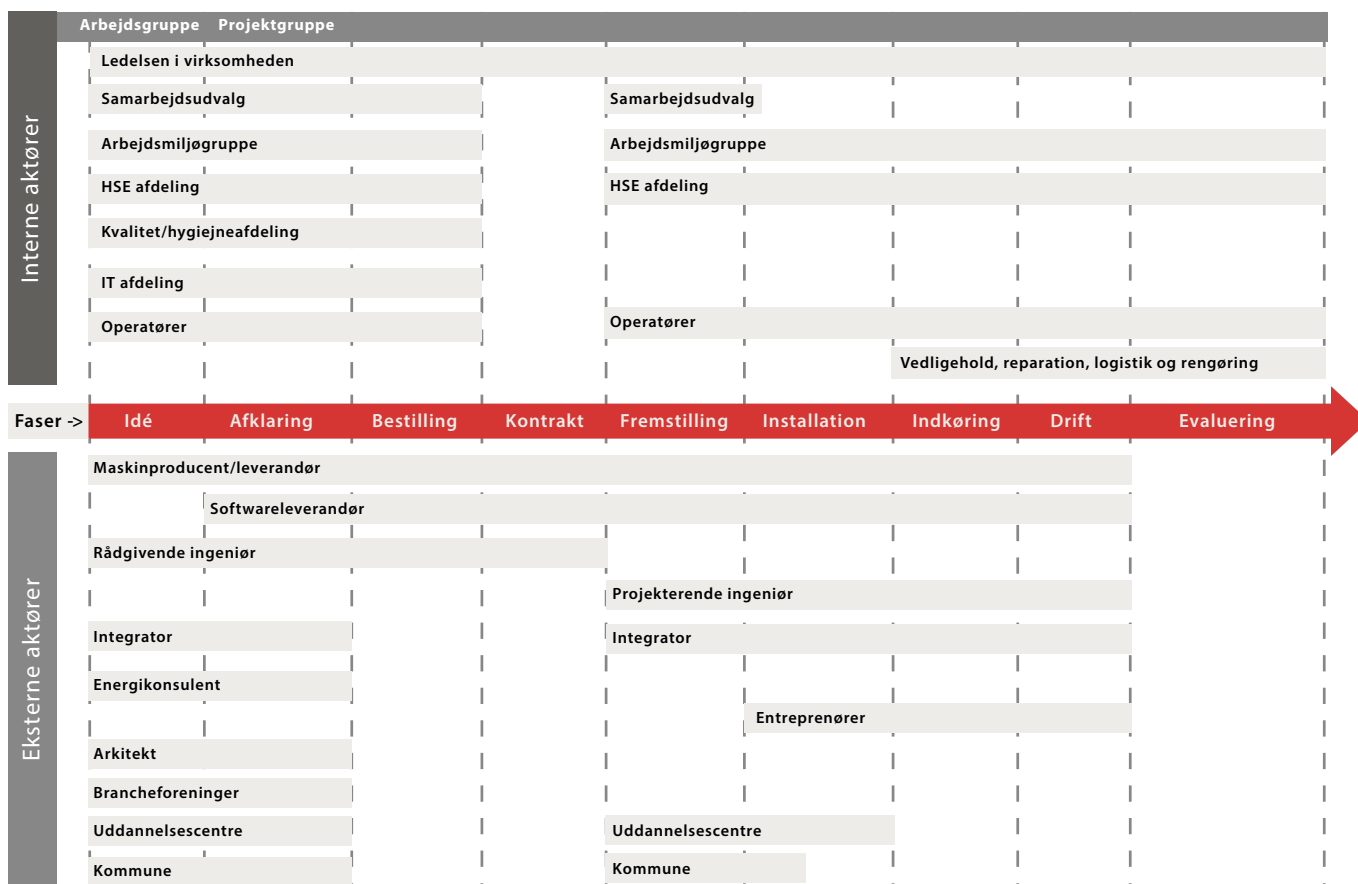
Når idéfasen er gennemført, skal virksomheden i gang med de efterfølgende faser:

- Afklaring
- Uddannelse
- Bestilling
- Kontrakt
- Fremstilling
- Installation
- Indkøring
- Drift
- Evaluering

Dette kapitel gennemgår hver af disse faser. En oversigt over projektets faser og de involverede aktører er vist i Figur 4.

Rolfsted Vinduer

Ejer Niels-Ove Corfitzen har sat den daglige dialog i system: "Vi har hver dag et kvarters 'drikkepause', hvor alle mødes over en kop kaffe/sodavand, og hvor stort og småt vendes. Det er på disse korte møder, vi kommenterer dagens produktion, justere samarbejdet og diskuterer udfordringer i både produktionen og arbejdsmiljøet. Disse møder er vigtige for kommunikationen, og det sikrer mig, at alle ved, hvad der er gang i, samtidigt med at jeg får vigtige input til koordineringen og udviklingen af produktionen. Det var på sådanne møder, at vi fik italesat vores forventninger til leverandøren af vores nye CNC-anlæg".



Figur 4 Oversigt over automatiseringsprojektets faser og de involverede aktører.

Afklaring

Virksomheden sammenholder resultatet af idéfasen (se kapitel 3) med deres forretningsplan og forventninger til markedet og træffer på det grundlag beslutning om, hvorvidt virksomheden skal arbejde videre med automatisering.

Hvis virksomheden vælger at arbejde videre med automatisering, fortsættes arbejdet i en projektgruppe, som vurderer konsekvenserne af automatiseringen med henblik på en endelig afklaring og beslutning.

Vurdering af konsekvenser ved automatisering:

- Hvordan vil automatiseringsprocessen påvirke den eksisterende produktion?
- Hvad vil det betyde, hvis produktionsflowet skal øges eller mindskes?
- Er lokaleforholdene egnede, eller er der behov for nybygning eller omflytning?
- Skal der flyttes rundt på andre dele af produktionsudstyret?
- Er der anlæg eller maskiner, som skal tages ned, sælges eller skrottes, så der bliver mere plads?
- Vil der være ændringer i internt transportudstyr og transportveje?
- I hvor høj grad skal anlægget kunne producere og håndtere andre produkter end de produkter, der er i tankerne lige nu?
- Kan virksomhedens produktlinjer justeres, så produktionsflowet bliver optimalt med få og lette omstillinger?
- Er der særlige perioder på året, hvor der er travlt med stor gennemstrømning af varer? Skal anlægget være gearet til dette, eller skal det håndteres på anden vis?
- Vil der være behov for ændring i arbejdets tilrettelæggelse og medarbejderes arbejdstid (skiftehold, natarbejde)?
- Hvordan sikres det, at medarbejderne efteruddannes tilstrækkeligt og rettidigt i forhold til produktionen, og at der findes personer, der kan overtage, hvis nogen forlader virksomheden?
- Hvilke særlige lovkrav skal overholdes, når arbejdsproces, lokale- og arbejdsforhold ændres? Husk både arbejdsmiljø og ydre miljø og andre interne og eksterne forhold.
- Skal automatiseringen gennemføres samtidig med den almindelige drift kører, og hvordan påvirker det arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet imens?
- Findes de automatiske løsninger allerede på markedet, eller skal de først udvikles?

Resultatet af projektgruppens arbejde beskrives i en business case, dvs. en beskrivelse af projektet, dets forudsætninger, risici mv. Business casen danner grundlag for ledelsens beslutning om automatisering. Business casen indeholder også en cost-benefit-analyse af de økonomiske omkostninger og gevinster ved investeringen i automatisering.

Når ledelsen har truffet beslutning om at automatisere, får projektgruppen til opgave at gennemføre projektet. Projektgruppen lægger en tidsplan for automatiseringsprojektet og udarbejder en kommunikationsplan, så det sikres, at relevante aktører inddrages, høres og informeres i processen.

Vigtige spørgsmål for projektgruppen:

- Hvordan når vi målet?
- Hvad kan gøre, at vi ikke når det?
- Hvordan skal arbejdet i projektgruppen organiseres?
- Hvordan skal vi involvere og inddrage medarbejderne i arbejdet?
- Hvordan skal vi informere medarbejderne?

Tidsplan

Tidsplanen beskriver automatiseringsprojektet både i forhold til konkrete opgaver, problemer og andre udfordringer fordelt på tid indenfor de enkelte faser samt i forhold til kommunikation og mødeaktivitet.

Tidsplanen inkluderer de sideløbende arbejdsprocesser, der måtte være i forbindelse med automatiseringsprocessen, f.eks. sideløbende produktion, udvidelse og ændringer af produktionsområdet og kompetenceudvikling af medarbejdere.

Ved at inkludere kompetenceudvikling tidligt i tidsplanen får virksomheden mulighed for dels at vurdere medarbejderes arbejdsopgaver ud fra de nye arbejdsprocesser, dels at planlægge relevant efteruddannelse, så alle er klar til drift, når det nye anlæg er installeret.

Tidsplanen udgør et fundament for samarbejdet med alle der er involveret i automatiseringsprojektet både inden og uden for virksomheden. Tabel 4 opremser typiske deltagere i et automatiseringsprojekt.

Projektgruppen fastlægger i tidsplanen nogle møder, hvor projektet drøftes, og hvor ændringer i planer og uforudsete hændelser håndteres. Relevante nøglepersoner inviteres til møderne efter behov. Projektgruppen udarbejder referat af møderne med beskrivelse af afvigelser fra planen og korrigerende handlinger, som kan få projektet tilbage på sporet igen.

Kommunikationsplan

Kommunikationsplanen sætter fokus på medarbejderinddragelse i den forandringsproces, som et automatiseringsprojekt er. Synlighed og opmærksomhed på information og dialog giver tryghed blandt medarbejderne og tillid til, at projektgruppen inddrager viden, erfaringer og synspunkter fra relevante nøglepersoner i hele processen. Planen fokuserer på, hvem der skal være hørt, og hvem der skal informeres i hvilke dele af processen.

Samarbejde

En afgørende faktor for et vellykket automatiseringsprojekt er, at driftsorganisationen og projektgruppen samarbejder fra begyndelsen af projektet, så den viden, parterne har, udveksles, og man finder den bedste måde at placere, opbygge og bruge anlægget på.

Arbejdsmiljøorganisationen bidrager gennem hele projektet med forslag og kritiske spørgsmål om arbejdsmiljøforholdene.

Medarbejdere, der aktuelt arbejder med de arbejdsprocesser, som automatiseres, herunder operatører, serviceteknikere og driftsleder, inddrages også. Medarbejdere, der beskæftiger sig med logistik, vedligehold, reparation og rengøring, høres ligeledes, da afledte arbejdsopgaver vedrørende processerne bliver påvirket, når man automatiserer. Det skal eksempelvis sikres at reparatører og vedligeholdelsesfolkene kan komme til anlæggets forskellige dele.

Relation i forhold til virksomheden	Aktør
Interne	<ul style="list-style-type: none"> • Virksomhedens ledelse, evt. virksomhedens produktionschef eller udviklingschef • Virksomhedens projektleder • Produktionsleder for afdelingen, hvor der skal automatiseres • Leder af tilknyttede eller afledte arbejdsprocesser til automatiseringen (vedligehold, reparation, logistik og rengøring) • Medarbejdere, der er berørt af automatiseringen (operatør, reparatør, rengøring, lager) • Montører (kan også være eksterne) • Samarbejdsudvalg • Arbejdsmiljøorganisationen • Arbejdsmiljøkonsulent
Eksterne	<ul style="list-style-type: none"> • Kommune/teknisk forvaltning (ved behov for byggetilladelse/byggemodning) • Arkitekt (byggeri) • Rådgiver inden for automatisering (integrator, energikonsulent m.fl.) • Rådgivende og projekterende ingeniører • Maskinleverandøren • Softwareleverandøren • Brancheforeninger • Kunder

Tabel 4 Typiske interne og eksterne deltagere i forhold til virksomhedens automatiseringsprojekt.

Andresen Towers A/S

Projektleder Poul Thomsen: ”Det er vigtigt at huske på, at sådan en proces, som vi har været igennem, tager tid: Tid til planlægning, tid til opsætning og tid til læring. Jeg vil anbefale, at man; 1) sætter sig godt ind i opgaven og stiller tydelige krav til leverandører, 2) respekterer processerne (indkøring tager tid) og 3) sikrer sig at inddrage og uddanne medarbejdere i forløbet. Set i bakspejlet ville jeg ønske, at vi havde haft mulighed for en ’time-out’, hvor anlægsbyggerne fik fred, og operatørerne fik uddannelse. Vi skulle have afsat flere ressourcer til uddannelse af medarbejdere, herunder have lavet mere klare aftaler med maskinleverandørerne om kursustilbud og indhold”.

Uddannelse, træning og instruktion

Behovet for efteruddannelse, træning og instruktion bør diskuteres allerede i idéfasen og tages op i forbindelse med dialogen med mulige leverandører.

Det er desuden vigtigt at kende det aktuelle kompetenceniveau i medarbejdergruppen, for at kunne definere forventningerne til leverandørens ansvar for oplæring og instruktion i installations- og indkørfaserne.

Hvis man på forhånd har defineret behovet og udforsket efteruddannelsesmulighederne for relevante medarbejdergrupper, kan det indgå i kravspecifikationerne til leverandøren og indskrives i den endelige kontrakt.

Når automatiseringsprocessen er i drift, er der løbende fokus på instruktion af nye medarbejdere, og det skal sikres, at det personlige uddannelsesniveau svarer til arbejdsopgaverne på anlægget, ligesom det løbende bør vurderes om der er behov for at højne uddannelsesniveaet. På den måde kan man sikre, at de nødvendige kompetencer til stadighed er til stede i virksomheden.

Bestilling

Projektgruppen udarbejder kravspecifikationer til mulige automatiseringsleverandører på grundlag af behovene for og forventningerne til automatiseringen.

Vigtige spørgsmål i forbindelse med udarbejdelse af kravspecifikationer:

- Hvad vil vi opnå – hvad vil vi ændre, og hvad vil vi bevare?
- Hvordan kan det udformes – enkeltstående isoleret automatisering eller koblet samme med den øvrige produktion?
- Hvor skal det være – eksisterende byggeri eller nybygning?
- Hvordan skal vi bruge det? - arbejdets organisering og kompetencekrav
- Hvad er tidshorisonten – fra indgåelse af kontrakten til drift?
- Hvordan kan vi fremtidssikre anlægget? - muligheder for udvidelse og omstilling i takt med ændrede krav og behov
- Hvordan gør andre? Hvordan har andre løst lignende udfordringer, og er der noget, vi har overset?
- Hvem kan hjælpe os? - interne og eksterne aktører både i forhold til automatiseringsanlæg og byggeri

Andresen Towers A/S

Om dialogen med medarbejderne har projektleder Poul Thomsen kun gode erfaringer: ”Jeg har i hele forløbet oplevet en rigtig god og konstruktiv dialog med medarbejderne, og jeg har hele vejen igennem sat en ære i at informere og inddrage bredt for at sikre forståelse og opbakning i det — til tider — kaotiske forløb. Vi har fortsat 1-2 ugentlige stående møder med medarbejderne, og gennem vores arbejdsmiljøorganisation sikrer vi fortsat kommunikation om både produktivitet, kvalitet og arbejdsmiljø. Jeg er overbevist om, at hvis ledelsen er lydhør og god til at informere og inddrage medarbejderne i hverdagen, så kommer de gode ideer om optimering, sikkerhed og samarbejde i langt grad i spil”.

Carlsberg A/S

Manager for Customer Supply Chain Jesper Karlsen: ”Der var fra starten stort fokus på uddannelse af medarbejderne, hvilket ses som en meget vigtig grundpille for, at anlægget vil kunne fungere. Det gælder både ved drift og ved mindre fejlrettelser, for ikke at være afhængige af ekstern assistance, så snart der er selv mindre fejl på anlægget. Tidligt i forløbet blev medarbejdere udstationeret til lignende anlæg i andre lande som abassadører, for at se og arbejde ved plukanlæg i tredje generation og dermed være gearede til at give input ved design og installation af det nye anlæg i Fredericia som fjerdegenerationsanlæg. Med i rygsækken havde medarbejderne naturligvis også stor erfaring med arbejde ved plukanlæg i Fredericia. Der blev indgået en aftale med EUC Syd om et efteruddannelsesforløb. Det vil sige, at medarbejderne kompetencer blev noteret i et system, hvori kompetencebehovet var listet op i forskellige etaper. Medarbejderne deles op i flere niveauer: operatører og tekniske operatører m.fl. Via overblikket kunne det sikres, at omfanget af medarbejdere med passende kvalifikationer var til stede ikke bare nu, men også fremover”.

Hvis der er behov for ombygning eller tilbygning, indtænkes anlægsarbejdet i opstillingen af krav og forventninger til samarbejde med medarbejderne og de eksterne aktører.

Kravspecifikationerne, som aftales med leverandøren, inkluderer forhold vedrørende arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet og præciserer, hvem der har ansvaret for at levere den krævede dokumentation, f.eks. CE-mærkning af en maskine eller samling af flere maskiner. Det vil ligeledes være gavnligt at afklare, i hvor høj grad leverandøren skal uddanne og instruere teknikere og operatører.

Arbejdsmiljøorganisationen (AMO) bidrager til at sikre, at der stilles krav, som gør, at arbejdet efter automatiseringen kan udføres sikkerhedsmæssigt og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen. AMO holder også øje med mulighederne for at forebygge og løse arbejdsmiljøproblemer i både projektfasen og driftsfasen.

Virksomhedens ledelse tager stilling til, hvordan kravene vægtes i den endelige beslutning om valg af leverandør.

Kontrakt

Virksomheden udarbejder kontrakt med leverandører om både maskinanlæg, software og bygningsmæssige forhold.

I kontrakterne beskrives bl.a.:

- Kravene, som det færdige anlæg skal opfylde med hensyn til gældende arbejdsmiljøkrav for anlæg og arbejde, kvalitet og produktivitet;
- Kravene til dokumentation af, at specifikationerne er opfyldt;
- Kravene til uddannelse og kompetenceudvikling af medarbejderne;
- Kravene vedrørende eftersyn, service og reparation;
- Leveringsfrister;
- Montage og indkøring;
- Vilkårene for opstart og endelig overtagelse til drift;
- Validerings- og godkendelsestest (FAT);
- Kvalitetskontrol;
- Leverandøransvar.

Arla Foods, Birkum Ost

QHSE-chef Joan Karlsen Klinke pointerer: ”Med indflydelse følger ansvar, og der har været et vist pres fra ledelsen mod medarbejderne om enten deltagelse i ’robotkursus’ eller uddannelse som procesoperatør. De nye arbejdsopgaver kræver desuden en højere grad af samarbejde mellem operatørerne og vores vedligehold/håndværkere”.

Operatøren Lisbet uddyber: ”I starten var der en del modstand og tøven i medarbejdergruppen, da mange af os har haft svært ved at være på skolebænken og har dårlige erfaringer, hvad angår uddannelse, men med tiden har kulturen ændret sig, og folk er glade for de nye udfordringer og muligheder, som udviklingen har bragt med sig, samtidig med at den fysiske nedslidning er blevet meget mindre”.

Fremstilling

Projektgruppen leder automatiseringsprojektet. Tavlemøder kan være et nyttigt redskab i forbindelse med projektarbejdet, der bl.a. indebærer at følge arbejdet hos leverandørerne og sikre, at det forløber i overensstemmelse med det, der er fastlagt i kontrakten, herunder at specifikationerne og tidsplanen holdes.

Projektgruppen deltager i den FAT (Factory Acceptance Test, dvs. validerings- og godkendelsestest), som maskinleverandøren i henhold til kontrakten er forpligtet til at gennemføre, inden anlægget sendes til virksomheden. Ved en FAT tester leverandøren anlægget på grundlag af virksomhedens testplan og specifikationer for anlægget for at vise, at anlægget er klar til at blive installeret hos virksomheden.

Projektgruppen sikrer eventuelt i samarbejde med arbejdsmiljøorganisationen, at anlægget opfylder specifikationerne vedrørende arbejdsmiljø.

Projektgruppen sikrer, at de fysiske forhold bliver klar til det nye anlæg. Hvis automatiseringen kræver om- eller tilbygning eller ændringer i den øvrige produktion, koordinerer projektgruppen og ledelsen disse tiltag med de involverede parter.

Projektgruppen, afdelingen og leverandøren planlægger med ledelsen, hvordan den kommende installation foregår sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Hvis installationen foregår sideløbende med den almindelige drift, kræves grundig planlægning og tæt samarbejde.

Projektgruppen understøtter klargøringen til installation med input til (ny-)indretning af lokaler, da der med ændrede arbejdsgange og nye arbejdsområder kan opstå arbejdsmiljømæssige risici. Det sikres, at der er truffet den nødvendige forebyggelse af alle identificerede risici, herunder forhold vedrørende intern transport.

Projektgruppen og afdelingen sikrer tydelig opmærkning og skiltning for de personer, der færdes og arbejder i området, hvor det nye anlæg skal installeres.

Virksomhedens ledelse (med ansvar for personale og uddannelse) sikrer i samarbejde med tillidsrepræsentanten og samarbejdsudvalget, at den planlagte uddannelse af medarbejderne igangsættes, og at eventuelle ændringer i arbejdstiden varsles og planlægges i overensstemmelse med lokale aftaler og overenskomster.

Projektgruppen sikrer, at kunder orienteres om eventuelle ændringer i leverancer.

Installation

Projektgruppen og afdelingen følger opbygning og opsætning af det nye anlæg i virksomheden og sikrer, at alle aftaler om forløbet overholdes.

Arbejdsmiljøgruppen gennemfører sikkerhedsrundtelling og gennemgang af de arbejdsmiljømæssige forhold for at sikre, at installationen foregår sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Særlig grundighed er påkrævet, hvis installationen foregår sideløbende med almindelig drift. Arbejdsmiljøgruppen udarbejder APV og forslag til handlingsplan, hvis der i forløbet opstår behov for ændringer i planerne.

Er der fremmede håndværkere til stede, skal det sikres, at de er informeret om og følger de regler, der gælder på virksomheden ud over de regler, der gælder for deres eget arbejde. Samtidig skal det i samarbejde mellem håndværkernes og virksomhedens ledelse sikres, at sikkerheds- og sundhedsforholdene lever op til kravene, og at det nødvendige udstyr, hjælpemidler, velfærdsforhold m.m. er til stede til den fremmede arbejdskraft.

Indkøring

Virksomheden sikrer, at den nødvendige oplæring og kompetenceudvikling af relevante medarbejdere gennemføres.

Odense Marcipan A/S

Produktionsleder Henrik Andersen: ”Vi er gode til at hjælpe hinanden, og arbejder systematisk med løbende efteruddannelse og ønsker om udvikling i forhold til de personlige kompetencekørekort. Hvis vi skulle fristes af at automatisere dele af vores produktion, ville det være vigtigt for os og vores arbejdsmiljø, at leverandøren kan hjælpe os med implementeringen, oplæring og træning i brugen af anlægget, så vi fra starten fik støtte til at komme godt fra start”. *Henrik Andersen opregner følgende tre særlige opmærksomhedspunkter, som man skal holde sig for øje i processen:*

- *Fleksibilitet: Let justering til nye produkter og emballagetyper*
 - *Kapacitet: Hurtig omstilling til skiftende ordrer (store som små)*
 - *Kvalitet: Troværdig kontrol og sikkerhed for ensartet levering.*
-

Andresen Towers A/S

Projektleder Poul Thomsen fortæller: "Det var en uhyre travl tid med mange forskellige underleverandører under samme tag. På et tidspunkt talte jeg 60 lifte på området, så der var i høj grad behov for koordinering, for at alle kunne komme til at udføre deres arbejde korrekt — til tiden og på en sikker måde!".

Virksomheden sikrer sig, at der er givet fyldestgørende instruktion til alle berørte medarbejdere, så arbejdet kan udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt og i overensstemmelse med leverandørens anvisninger.

Ledelsen og projektgruppen deltager i den SAT (Site Acceptance Test, dvs. installationstest), som maskinleverandøren i henhold til kontrakten er forpligtet til at gennemføre. Ved en SAT tester leverandøren anlægget på grundlag af virksomhedens testplan og specifikationer for anlægget inklusive specifikationerne vedrørende arbejdsmiljø. Det sker for at vise, at anlægget er installeret rigtigt og fungerer sammen med andre systemer.

Efter en tilfredsstillende SAT overtager virksomheden det nye anlæg og kan sætte det i drift. Virksomhedens egne vedligeholdelsesfolk bør deltage i montage og indkøring for at opbygge kompetence.

Inden en ny maskine eller produktionslinje tages i brug, skal der udføres en ibrugtagningskontrol af en sagkyndig. Dette gælder både for ældre anlæg, der er væsentligt ombygget, og nye maskiner hhv. produktionslinjer. Ibrugtagningskontrollen er en slags garanti for, at løsningen lever op til sikkerheds- og sundhedskravene vedrørende indretning og brug. Det er arbejdsgiverens pligt at sikre, at ibrugtagningskontrollen gennemføres.

Drift

Projektgruppen sammenholder målinger fra produktionen af produktivitet, kvalitet og arbejdsmiljø med kravspecifikationer og måltal. Eventuelle udsving og afvigelser vurderes, og hvis der er behov for det, følges der op med justering i anlægget, arbejdspladsen, arbejds gange og arbejdets organisering, herunder kompetenceudvikling for relevante medarbejdere. Operatører og vedligeholdelsespersonale kan ligeledes med fordel inddrages i fejlfinding og forbedringer.

Projektgruppen gennemgår sammen med arbejdslederen og afdelingen, om alle arbejds gange er effektive og sikre, samt at instruktioner er fyldestgørende, følges og at arbejdets organisering er passende.

Arbejdsmiljøgruppen gennemfører sikkerhedsrundring og gennemgang af de arbejdsmiljømæssige forhold både ved det automatiserede anlæg og i de tilknyttede områder, der er påvirket af de nye forhold. Arbejdsmiljøgruppen udarbejder APV og forslag til handlingsplan, hvis der i forløbet sker ændringer i arbejdsmiljøet.

Evaluerings

Virksomhedens ledelse, projektgruppen, arbejdsmiljøorganisationen og samarbejdsudvalget evaluerer projektet – både resultatet og processen og synliggør resultaterne.

Eksempler på spørgsmål, som kan drøftes som led i evalueringen, og som egner sig til tavlemøder eller andre former for dialogmøder:

- Hvordan er vi kommet i mål med at forbedre arbejdsmiljø, kvalitet og produktivitet?
- Hvordan er vi kommet i mål med uddannelse, træning og instruktion af medarbejderne?
- Hvordan er vi kommet i mål med hensyn til samspil mellem lokaler, anlæg og arbejdsorganisering?
- Hvad gjorde, at vi nåede i mål?
- Hvad gjorde det sværere at nå i mål?
- Hvordan er vi lykkedes med samarbejdet og kommunikationen?
- Hvordan har samspillet mellem virksomheden og de eksterne aktører været?
- Er der noget vi skal have rettet op på?
- Er der behov for yderligere automatisering i virksomheden?

Rolfsted Vinduer

Ejer Niels Ove Corfitzen: "CNC-anlægget har medført en lang række fordele:

- Fem ældre maskiner er erstattet
 - Antallet af manuelle løft og håndteringer er halveret
 - Energiforbruget er nedbragt betydeligt
 - Kortere gennemløbstid
 - Mere jævnt produktionsflow
 - Vi er forberedt til at opfylde kommende, skærpede krav til døre og vinduer".
-

Kapitel 5 — Automatisering og arbejdsmiljø

Brug APV'en og undgå problemer

Når det nye automatiserede anlæg er overgået til drift, reviderer virksomheden sin arbejdspladsvurdering (APV). En APV skal revideres, når der sker ændringer i arbejdet eller i den måde, arbejdet udføres på, hvis det har betydning for arbejdsmiljøet. En automatisering har betydning for arbejdsmiljøet.

Automatiseringen kan eksempelvis betyde øget monotoni, pres på andre arbejdsopgaver og stress i forbindelse med nedbrud af udstyret, men det kan også betyde, at en masse arbejdsmiljøproblemer forsvinder.

En revision af APV'en indebærer, at virksomheden:

- Kortlægger arbejdsmiljøet
- Beskriver og vurderer arbejdsmiljøproblemerne
- Inddrager sygefraværet
- Prioriterer løsningerne på arbejdsmiljøproblemerne og udarbejder en handlingsplan
- Gennemfører handlingsplanen
- Udarbejder retningslinjer for opfølgning på handlingsplanen og følger op på planen.

Det vil altså sige, at en revision af APV'en som følge af automatiseringen ikke adskiller sig fra den sædvanlige revision af APV'en mindst hvert tredje år.

APV og medarbejderinddragelse

APV'en, som gennemføres med inddragelse af medarbejderne, sikrer, at man finder løsninger på de udfordringer og problemer i arbejdsmiljøet, som trods en omhyggelig planlægning og gennemførelse af automatiseringsprojektet alligevel viser sig i det færdige anlæg.

Det er i den forbindelse vigtigt, at APV'en omfatter alle, der er berørt af det nye automatiserede anlæg, herunder operatører ved anlægget, operatører ved tilstødende anlæg, som er påvirket af automatiseringen, service- og vedligeholdelsesmedarbejdere, rengøringsmedarbejdere og lagermedarbejdere.

Bilaget opremser en række særlige fokusområder ved APV'en. Den viser også de områder, som leverandøren har ansvar for.

Arla Foods, Birkum Ost

Teknisk supporter Kristian Ib fremhæver, at: *”psykisk kan maskinstop være en stressfaktor med en del hektisk aktivitet, men gennem et effektivt samarbejde mellem håndværker og operatør løser det sig næsten altid hurtigt. Der er en høj grad af respekt for hinandens arbejdsområder og kompetencer, og det gør, at medarbejderes forslag til løbende forbedringer og optimeringsforslag bliver hørt”*.

Bilag — Fokusområder ved APV

Fokusområder knyttet til leverandørens ansvarsområder er mærket med *.

Ulykkesrisici

*Afskærmning: Er der adgang til skærende/bevægelige dele, så der er behov for afskærmning, lysgitre eller andet automatisk stop af maskine?

*Er anlægget sikret tilstrækkeligt, så emner ikke kan slynges ud? Både programfejl og evt. sikkerhedshegns omfang og styrke må inddrages.

*Varme og kulde: Er der flader, der ved kontakt kan give forbrænding eller forfrysning?

Pladsforhold: Er der trange pladsforhold, der kan give risiko for fald eller snublen?

Niveauforskelle: Er der spring i niveau eller trappetrin ved og omkring anlægget, der giver risiko for fald eller snublen?

Trafik: Er der sammenblanding af gående og kørende trafik i arbejdsområdet, så der er behov for afskærmning, opmærkning eller skiltning?

Eksplosionsfarlige områder (ATEX): Findes et eksplosions-sikringsdokument/ATEX-APV, og er de nødvendige løsninger implementeret? Er der klare procedurer omkring drift, vedligeholdelse og rengøring?

Ergonomiske forhold

*Arbejdshøjde: Er betjeningspaneler og computerstyring placeret i en arbejdshøjde, der understøtter, at arbejdet kan udføres med ret ryg og nakke og sænke-skuldre?

*Softwareprogrammer: Er programmerne brugervenlige med tydelig skrift og tekst og uden unødige tastninger og museklik, så både øje og hånd ikke overbelastes med muskelspændinger til følge?

*Pladsforhold i og omkring anlægget: Kan man komme tæt på emner, der skal håndteres, repareres og vedligeholdes, så lange rækkeafstande og foroverbøjning og vrid af ryg undgås?

Adgangsforhold: Er der plads til transport og løfte-hjælpemidler, så eventuelle løft eller bæring af eksempelvis reservedele eller hjælpeværktøjer undgås? Er der plads til, at vedligeholdelse og rengøring kan foretages med tekniske hjælpemidler (eksempelvis gulvvasker eller højtryksrensere), så hårdt fysisk arbejde mindskes?

*Oversigtsmulighederne over arbejdsprocessen: Er der direkte udsyn og overblik over arbejdsprocessen, så overvågning ikke giver anledning til skæve vrid og foroverbøjet ryg?

Stillingskift: Er der variationsmulighed mellem siddende, stående og gående arbejde, så monotoni brydes, og bevægelse sikres for operatøren?

Psykiske forhold

Overvågning: Er arbejdsopgaverne monotone. så der er der behov for stillingskift, variation og afveksling i opgaver evt. ved mulighed for rotation?

Alenearbejde: Har omlægning af arbejdsprocesser medført alenearbejde med risiko for isolation og monotoni i arbejdsdagen?

Samarbejde: Er der mulighed for social kontakt og dialog om de fælles arbejdsopgaver medarbejderne imellem?

Skiftende arbejdstider: Har automatiseringsprocessen medført skiftehold eller natarbejde, som kan påvirke medarbejderes trivsel og interne samarbejde?

Udsyn: Har medarbejderne mulighed for at se ud på omgivelserne fra deres arbejdsrum?

Arbejdets organisering

Kompetence: Er der overensstemmelse mellem tekniske og faglige krav og medarbejdernes kompetencer og ønsker?

Instruktion og efteruddannelse: Er den nødvendige træning givet, gennemført og forstået?

Arbejdsdeling: Er det tydeligt for medarbejdere omkring anlægget, hvilke arbejdsopgaver der varetages af hvem (operatør, reparatør, vedligehold, truckkørsel, rengøring)?

Fysiske forhold

Indretning: Har anlægget ændret plads- og adgangsforhold i området og derved skabt færdsel, der kan stille krav til fornyet opmærkning og skiltning?

*Arbejds gange: Er produktionsgangen ændret, så eksempelvis råvaretilførsel eller reparation og vedligehold giver arbejdsopgaver i området, og stiller det nye krav til sikkerhedsafskærmning og eventuel zoneopdeling?

Lys: Er lysforholdene ændret, så der er behov for tilførsel af dagslys fra vinduer og eventuelt ovenlys samt kunstig belysning? Er der mulighed for udkig til omgivelserne fra arbejdslokalerne?

*Støj og akustik: Forekommer der unødigt støj, eller er lydniveauet af en karakter, så der er behov for særlig afskærmning eller akustisk regulering og brug af høreværn?

*Varme eller kulde: Har de nye arbejds gange og teknologiske processer skabt temperaturpåvirkninger, der kan give anledning til gener for medarbejderne?

*Luftskifte: Skaber arbejdsprocesserne luftforurening, der kræver yderligere ventilation eller procesudsugning eller bedre indkapsling af kilderne?

Henvisninger

BFA Industri:

APV-guide til industrien.

CE-mærkede maskiner. Indkøb, ibrugtagning og ombygning.

EGA og monotont arbejde.

Introduktion til PKA. Et praktisk værktøj til at skabe forbedringer i virksomhedens produktivitet, kvalitet og arbejdsmiljø.

Jobusikkerhed på arbejdspladsen. En værktøjskasse om jobusikkerhed.

Køb af maskiner og anlæg. Gode råd og værktøjer, som kan anvendes ved køb af maskiner og anlæg.

Planlægning af nye arbejdspladser. Vejledning om planlægning af indretning af nye arbejdspladser og af indkøb.

Produktivitet, kvalitet og arbejdsmiljø.

Robotter. Industri. Vejledning til virksomheder der bruger eller skal i gang med at bruge robotter.

Sikring af maskiner. Gode løsninger.

Styr på værkstedet. Systematisk tilgang til virksomhedens arbejdsmiljø.

Tavlemøder.

Tunge løft. Gode løsninger, der afskaffer eller nedbringer belastningen ved tunge løft.

Andre:

Arbejdsmiljøforskningsfonden: "Vejledning til vellykkede arbejdsmiljøinterventioner - sådan udarbejdes en god business case"

Robot Investment Tool,
<http://www.robotinvestment.eu/>

Sådan kommer du i gang med robotter,
<http://www.teknologisk.dk/ydelser/gode-raad-sa-adan-kommer-du-i-gang-med-robotter-1/36155>



CO-industri
www.co-industri.dk
Tlf. 3363 8000



Dansk Industri
www.di.dk
Tlf. 3377 3377



Lederne
www.lederne.dk
Tlf. 32 83 32 83



bfa-i.dk

