

**effektivitet » dk**

dit værdiskabende netværk

# EFFEKTIVISERING VED TEKNOLOGI

**Dronerne kommer**

**Tryg's mål er at være digital markedsleder**

**Ny teknologi muliggør vækst hos Handi Life Sport**

**Automatiseret resultatmåling hos Troldekt og Lindab**

# Teknologianvendelse i virksomhedens livscyklus perspektiv Er Automatisering også for SMVer?

Arne Bilberg, Lektor Ph.d., SDU, abi@mci.sdu.dk

Henrik Blichfeldt, Lektor, SDU, hbl@iti.sdu.dk

David Grube Hansen, Forskningsassistent, SDU, davidgrube@mci.sdu.dk

Automatisering er vigtig for danske virksomheder for at opretholde konkurrenceevnen. Takket være dygtige danske produktionsvirksomheder, ser vi stadig flere virksomheder, der kan og vil producere i Danmark. Men er automatisering også for små og mellemstore virksomheder – SMVer? I så fald hvorfor, hvornår og hvordan bør SMVer automatisere? Nogle af disse spørgsmål vil vi diskutere i denne artikel. Erfaringen kommer fra analyser og samarbejde med SMVer i region Syddanmark.

## Automatisering er andet og mere end robotter

Der ses mange spændende automationsløsninger i de større danske virksomheder, som er med til at øge produktiviteten og kvaliteten betydeligt. Indførelse af robotter har været på agendaen i mange år, men specielt gennem de senere år er antallet af industrirobotter eksploderet hos danske virksomheder. Automatisering kan imidlertid være meget andet og mere end at købe og installere en robot. Selvfølgelig skal vi producere mere med færre medarbejdere, eller rettere vi skal producere mere med hver af de gode danske medarbejdere. For det er ikke sådan, at hver gang der ses en medarbejder i produktionen, så skal der straks tænkes, om denne person kan erstattes af en robot. Meget trivielt og ensidigt gentaget arbejde kan med fordel erstattes af robotter. Men der er rigtig mange opgaver, som kan gøres mere effektive gennem brug af teknologi generelt, i kombination med dygtige og ansvarsbevidste medarbejdere.

Så brug af teknologi til at øge produktiviteten i hele værdikæden med ordremodtagelse, produktudvikling, produktionsforberedelse, produktion, bør også opfattes som automation. Det gamle (fra 1990-erne) udtryk CIM – Computer Integrated Manufacturing – er ved at få en renaissance, da teknologierne nu er ved at være modne. Funktioner skal integreres, så der på en enkel og effektiv måde fås adgang til informationer gennem hele værdikæden og i hele produktets livscyklus i forhold til styring, sporbarhed og dokumentation. I dag tales om den digitale fabrik og den 4. industrielle revolution, som med ny teknologi forsøger at muliggøre ovenstående gennem "Internet of Things", så der fremover kan laves "plug and play" automation.

## Virksomheder, specielt SMVer er forskellige

I Europa er 99,8 % af virksomhederne SMVer, og de beskæftiger 66,5 % af arbejdsstyrken, som det fremgår af tabel 1. I Danmark er mere end 3.000 virksomheder registreret som produktionsvirksomheder, hvor 25 % er placeret i region Syddanmark, som ligger til grund for denne artikel. Vi er tilbøjelige til at omtale SMVer, som en mængde af ensartede virksomheder, med samme udfordringer og behov. Men SMVer er

»Der er en tendens til at automationsløsninger ofte bliver ret komplekse og ofte ender med at blive en meget stor investering for virksomhederne, hvilket er urealistisk og uforsvarligt hos mange SMVer.«

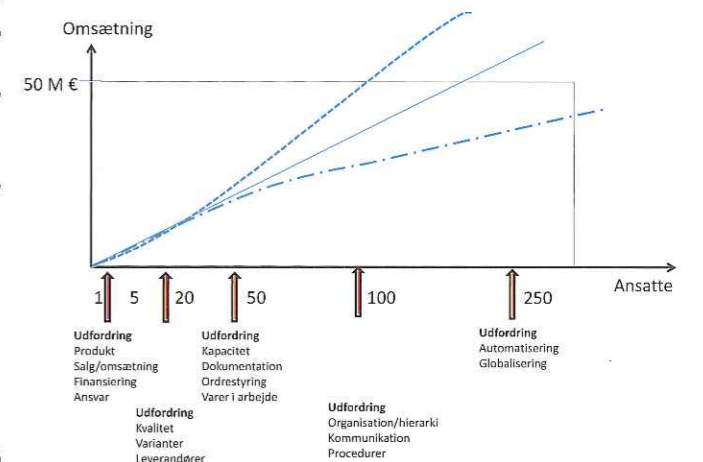
	Mikro <10 ansatte	Små 11-50 ansatte	Mellem 50-250 ansatte	Store >250 ansatte
Antal virksomheder i pct.	92,1	6,6	1,1	0,2
Antal ansatte i pct.	28,7	20,5	17,3	33,5

Tabel 1: Fordeling af virksomheder og medarbejdere i Europa – tal i pct. Kilde Eurostat 2012.

naturligvis i praksis meget forskellige i størrelse og forretningsområde; så derfor skal automation og brug af teknologi også vurderes i forhold til den enkelte virksomhed. I projektet Automation Syd (AutoSyd) har SDU sammen med fire automationsvirksomheder haft kontakt med mere end 40 produktionsvirksomheder med henblik på at analysere og vurdere mulighederne og behovet for automatisering. Projektet har været lidt af en øjenåbner (måske specielt for os universitetsfolk), for det vi erfarede var, at de produkter og brancher, som kan drage fordel af en automatisering, kan være lige fra fiskefoder, over kundetilpassede labelmaskiner til store trækonstruktioner. Dertil kommer forskelle i virksomhedernes størrelse og hvor de befinder sig på deres livscykluskurve. Så det med at finde én standard automationsløsning, eksempelvis i form af en robotinstallation, synes ikke i første omgang super relevant.

## Hvornår og hvorfor skal en virksomhed automatisere?

Virksomheder opstår og udvikler sig vidt forskelligt. Skal vi forsøge at tale om en livscyklus eller udvikling af en virksomhed, giver Figur 1 et bud på, hvordan en udvikling kan finde sted. Her vist som tre forskellige tempi.



Figur 1: Eksempel på en virksomheds udvikling, i praksis i forskelligt tempo. Kilde Bilberg 2014.

I figuren er indtegnet området for en SMV, altså op til 250 ansatte og en omsætning på under 50M€. Om det er den ene eller anden grænse, der nås først afhænger af virksomhedens succes, men forhåbentlig vil fokus på øget produktivitet gøre, at mange SMVer når omsætningen før medarbejderantallet.

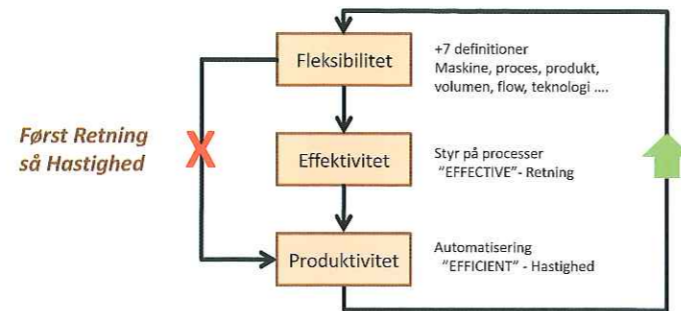
Når virksomheden befinder sig i etableringsfasen, haves typisk udfordringer med at få produkter og evt. teknologi til at fungere, og finansiering og salg er ligeledes en stor udfordring. Har virksomheden 5-10 ansatte, er der måske udfordringer med kvalitet af produkter, og kunder begynder at efterspørge flere varianter. Det er måske her, der overvejes at producere mere "in-house" og droppe nogle af de dyre produktions-underleverandere. Vokser virksomheden yderligere, opstår der udfordringer med at holde styr på dokumentationen. Iværksætter/produktudvikleren/sælgeren, der startede virksomheden, er ikke længere i stand til at holde styr på alle trådene. Mængden af varer i arbejde stiger, kapacitet bliver en udfordring osv. Når vi nærmer os de 80-100 ansatte, kommer virksomheden i en fase, hvor alle ikke længere kender hinanden. Den flade organisation og kommandovejen skal nu erstattes af en organisation med funktioner og ansvarsfordeling.

Der kommer en fase, hvor eksport og globalisering begynder at spille ind. Der stilles pludselig spørgsmåltegn ved måden, der produceres på. Man starter med at tænke i produktionsstrategi. Der undersøges alternative produktionsløsninger, og der skitseres/designes det rigtige produktionssystem og automatiseringsløsninger.

Mange af de mindre virksomheder tænker ikke særlig strategisk på produktion. Vi skal væk fra at se produktion, som et nødvendigt onde, og i stedet se det som det aktive, hvor der skabes muligheder og en stor konkurrencemæssig fordel - konkurrencekraft. I AutoSyd har mange af de besøgte virksomheder været små dvs. 25-50 ansatte, og flere af dem er ikke umiddelbart modne til automation, men gennem analyse og udvikling af en strategisk plan for automation, er mange virksomheder begyndt at tænke i konkurrencefordele ved automation. Her er automation defineret som den brede palet.

### Først retning – så hastighed!

De fleste SMVer er meget fleksible i forhold til produkter, kunder, ordrer osv. Styrken hos de mindre virksomheder er netop service og fleksibilitet. Det, som det kniber med, er effektivitet, forstået som det at få styr på procedurer, skabe et fornuftigt flow i arbejdsopgaver og få kvaliteten op. Arbejdet med de discipliner bør gå forud for fokus på produktivitet og automatisering. Effektivitet og Lean principper passer meget fint sammen, at der haves fokus på værdiskabelse, at skabe flow og på standardisering af arbejdsopgaver, de såkaldte SOPs "Standard Operation Procedures". Produktivitet hænger ofte sammen med automatisering, og som figur 2 viser, så er det vores erfaring, at forløbet bør være fokus på effektivitet før automatisering og produktivitet – eller med andre ord først retning (at vide hvor vi skal hen) inden vi sætter hastighed på gennem automatisering. På engelsk skelnes mellem begreberne "Effective" (at lave de rigtige ting) and "Efficient" (gøre tingene hurtigt med mindst mulige ressourcer), og det kan her oversættes til, at vi først skal finde ud af, hvad der skal laves (retning), og senere skal vi blive gode til det (hastighed). At arbejde med fleksibilitet, effektivitet og produktivitet er en kontinuerlig proces, som den grønne pil i figur 2 illustrerer, for til stadighed at holde kursen og hastigheden.



Figur 2: Effektivitet kommer før produktivitet. Kilde Bilberg 2015.

Der er en tendens til, at automationsløsninger ofte bliver ret komplekse og ofte ender med at blive en meget stor investering for virksomhederne, hvilket er urealistisk og uforsvarligt hos mange SMVer. SMVer skal først tænke i produktionsstrategi og effektivitet. Der er mange ting i forhold til kvalitet, spild og styring af interne procedurer, som bør komme først, inden der overvejes automatisering.

### LEAN Automatisering

Konceptet som AutoSyd går ud med, er hvad vi på SDU kalder Lean Automatisering. Dette har en dobbelt betydning. For det første betyder det, at automatisering skal skabe værdi for virksomheden. Filosofien kommer fra Toyota med Jidoka – "automation with a human touch", hvor løsninger skal være enkle og billige, eller med andre ord "Der må ikke gå ingeniør i det" (kan vi godt sige, da vi selv er nogle af slagsen). Så vores lean automatiseringsløsninger skal være enkle koncepter. Det skal typisk være løsninger, som virksomheden kan indføre i økonomisk overkommelige moduler, og som virksomheden kan vokse med.

Den anden betydning af lean automatisering er, som vist i figur 2, at der skal først køres en lean effektiviseringsproces, før der for alvor automatiseres. Så med andre ord først lean og dernæst automatisering (af de rigtige ting). Lean automatisering har fokus på, at det er de rigtige (de værdiskabende) processer, som automatiseres. Haves processer, som ikke skaber værdi, skal disse fjernes før der automatiseres. Det er fatalt at automatisere processer, der i stedet burde fjernes. Automatisering bør foretages for at højne kvaliteten af produkter og arbejdsgange, eller for at reducere tunge løft/håndteringer, trivielle arbejdsrutiner osv.

I forskningsøjemed tales om modulare produktionsplatforme, som kan opbygges og ombygges. Der tales om rekonfigurerbare løsninger RMS – "Reconfigurable Manufacturing Systems", som på sigt vil blive enkle "Plug and Play" moduler, der hurtigt kan bygges sammen og kommunikationsmæssigt integreres gennem "Internet of Things". Målet er at skabe adaptive løsninger, som kan tilpasses nye situationer, hvor fleksibilitet, effektivitet og produktivitet spiller sammen, som illustreret i Figur 2. Det tales om fremtidens Smarte Fabrik, hvor der i en efterfølgende artikel i Effektivitet vil blive beskrevet, hvordan SDU forskere arbejder med den Smarte Fabrik, hvor der også er fokus på samarbejde i netværk.

### Lean Automatiseringskoncepter og løsninger

Som en konsekvens af Automation Syd (AutoSyd) projektet er der i samarbejdet mellem SDU og fire integrationspartnere peget på og udviklet generiske produktionskoncepter, som på sigt kan blive til platforme for automationsløsninger, disse er beskrevet her:



### Lean automatisering – eksempel 1

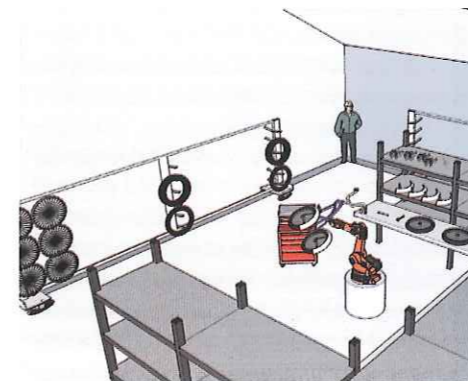
Et eksempel på Lean Automation i AutoSyd projektet, er en posefoldemaskine, udviklet til Skærtoft Mølle. De normale kommercielle posefoldemaskiner er store anlæg, der folder et højt styketal af en specifik pose på kort tid, men i Skærtoft Møllens tilfælde, er der ikke brug for høj volumen, men derimod et fleksibelt system, der kan afhjælpe problemer med ensidigt gentaget arbejde (EGA). En af vores partnere udviklede posefoldemaskinen, som billedet illustrerer. Maskinen fungerer i samspil med medarbejderne og har afhjulpet de ansattes gener ved EGA. Maskinen kan flyttes fra én fyldestation til en anden, den kan tage alle virksomhedens posestørrelser, og derudover kan den indstilles til at folde det antal gange, der er brug for.

**Fleksibel montagecelle.** Tanken bag fleksible montageceller er en modular produktionsplatform, der kan danne basis for at designe kundetilpassede montageceller. Det er en platform, hvor der kan startes enkelt med manuelle montagestationer, eksempelvis opbygget som en U-celle. Senere kan automatiseringsgraden øges i henhold til lean automations filosofien. I cellen kan eksempelvis integreres en robot, som samarbejder med cellens operatører, hvilket vi givetvis vil se meget mere fremover.

**Profeeder – fleksibel materialehåndtering/-føding.** Et modulært materialehåndteringssystem, der kan tilpasses forskellige bearbejdningscentre og robotfabrikater. Der er tale om et hjælpesystem, der kan fjerne den trivielle håndtering ind og ud af CNC maskiner, så maskinen kan køre ubemandet i perioder og operatører frigives til andre opgaver i op til f.eks. 8 timer i træk. Løsningen er meget brugervenlig, så operatører selv kan omstille og igangsætte nye produktionsopgaver.

**Automatisk palletering.** I mange SMVer er der behov for palletering og de-palletering. Denne løsning er baseret på en robotløsning, der er fleksibel og kan som sættes op til at palletere kasser af forskellige dimensioner og dermed reducere megen EGA hos SMVer.

**Modulopbyggede rulle- og kædebaner.** Formålet med dette koncept er at levere kundetilpassede løsninger, baseret på modulare standard elementer, hvor der er tænkt meget på enkel montage, kabel føring osv. Målet er "billige", unikke løsninger, som kan afprøves uden den store risiko, da anlægget senere kan tilpasses, bygges om og genbruges.



### Lean automatisering – eksempel 2

Jørn Iversen Rødekro Aps producerer høj kvalitets handicapvenlige cykler, hvor design er i højsædet. Cykelværkstedet har produceret cykler i mere end 15 år og arbejder på at gå fra et værksted til at være en egentlig fabrik. Virksomheden har opnået et styketal, der udfordrer det nuværende setup, og har derfor brug for et nyt produktionssystem. AutoSyd foreslog et 3 trins forløb, hvor første trin er at standardisere og beskrive processer. I trin 2 etableres et produktionslayout, der mindsker plukketiden. Designet er en U-celle, hvor materiale og værktøj placeres optimalt. I sidste trin kan fleksibel automation komme på tale, der kan højne produktiviteten, kvaliteten og som kan reducere EGA problemer. AutoSyd foreslog en samarbejdende robot, der kan håndtere cykelstellet under montagen.