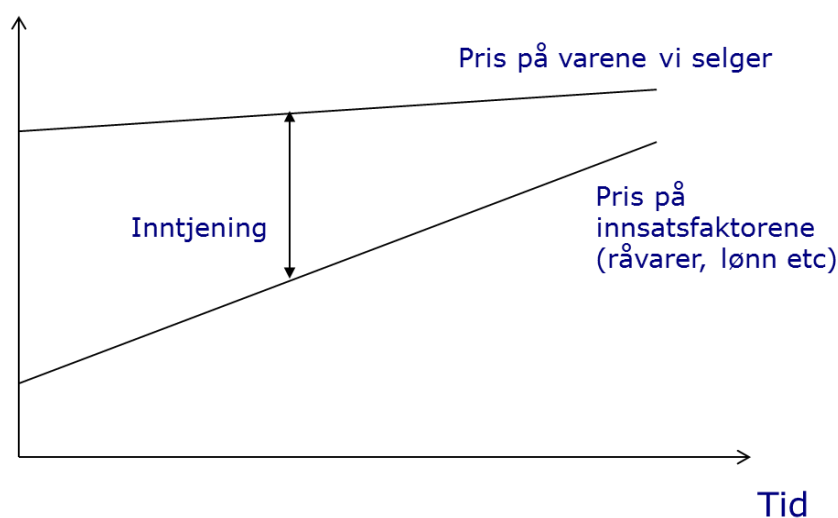




Hvordan øke din konkurransekraft?

Med økt konkurranse presses prisene på det vi selger ned, samtidig som prisene på innsatsfaktorer er økende, se figuren under. For at norsk produksjon skal kunne konkurrere med land som har billigere arbeidskraft må vi være effektive og jobbe smartere!

Omkostninger / inntjening



Norsk timelønn er høyest i Europa og hele 13 ganger høyere enn i Bulgaria som ligger lavest (Eurostat)

Kjenner du deg igjen i noen av utfordringene? Da bør du få med deg tipsene for økt konkurransekraft!

- Har dere høye energi- og råvarekostnader?
- Utnytter dere råvarene godt og sikrer lite svinn?
- Har dere flaskehalsen som reduserer effektiviteten?
- Oppnår dere lik produktkvalitet hver gang? Er dere bevisst variasjon?
- Har dere kontroll på utslippene deres?
- Har dere de nødvendige fakta for å ta riktige beslutninger?
- Er tallmaterialet og målingene riktig?
- Jobber dere forebyggende eller driver dere brannslukking?
- Har dere riktige mål og delmål?
- Gjør dere forsøk/tester på en effektiv måte?
- Vet dere hvilke forslag og idéer som er de mest lønnsomme?



1. Redusere energi og råvare forbruk

Ved å benchmarke teoretisk forbruk mot faktisk, kan du estimere potensielle besparelser. Er de betydelige, kan du redusere gapet mellom faktisk og teoretisk forbruk, ved å optimalisere prosesser.

Benchmarking per produkt og per prosess bestemmer hvor du skal fokusere. Jo mer informasjon du har, jo lettere er det å identifisere forbedringer og gjøre effektivisering.

For bedrifter med destillasjonsprosesser som gjenvinner råvarer kan det være betydelige besparelser på å optimalisere drift av kolonner. Lean Tech har redusert råvarekostnadene med 3,8 millioner kr årlig ved å gjenvinne destillat.

Lean Tech utfører benchmarking av energiforbruk per produkt og prosess, og har ledet prosjekter som reduserte energikostnadene med 1,6 millioner kr årlig hos en bedrift.

Dersom du mangler målinger for å differensiere forbruket kan du starte med å beregne teoretiske forbruket. Da ser du hvilke delprosesser som er mest energikrevende og kan fokusere på dem.

Er det store avvik mellom teori og praksis er det store forbedrings potensialer! Det kan være lønnsomt å investere i flow målere for damp eller strømmålere for å differensiere forbruket.

Start med de mest energikrevende prosessene; her er potensialet størst!.

2. Redusere utslipp og svinn

For å bidra til en bærekraftig utvikling er det viktig å redusere utslipp. Hvor godt du utnytter råvarene dine og hvor god kontroll du har på svinn og tap underveis i produksjonen er avgjørende. Svinn av råvarer kan havne i bedriftens utslipp til vann, luft og jord, eller gjenvinnes. For å redusere svinn må du ha kontroll på utslippene. Å jobbe systematisk med å redusere svinn kan gi store kostnadsbesparelser og samtidig bidra positivt på miljøet.

En god start for å redusere utslipp er å kartlegge dagens situasjon; Hvilke utslippskilder har bedriften? Hvor store er utslippene til vann, luft, deponi og gjenvinning? Dette kan avdekkes gjennom avløpsprøver, analyser av luftutslipp og gjennomgang av avfallsmengdene fra bedriften.

Mange bedrifter måler sitt utslipp til vann gjennom analyse av KOF (kjemisk oksygen forbruk) og / eller BOF (Biologisk oksygen forbruk), samt evt nitrogen og fosfor. Det kan være utfordrende å koble BOF



eller KOF til svinn av råvarer. Kunnskap om hva som går i avløpet og hvor mye aktuelle komponenter bidrar til BOF/KOF kan gi gode estimater av råvaresvinn til avløp.

Lean Tech har identifisert svinn for 11 MNOK / år hos en bedrift. Det kan være store gevinster på å få kontroll på utslippene sine!

Lean Tech har også utarbeidet en IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) rapport for en kunde, hvor alle utslipp og avfall ble beskrevet og tallfestet. Bedriftens praksis ble også sammenlignet med BAT (Best Available Technology).

3. Øke produktiviteten for å nå produksjonsmål

For å oppnå høy produktivitet er det viktig med god flyt i produksjonen. Det kan være flere uavhengige maskiner som samarbeider om å produsere det ferdige produktet.

Noen maskiner kan ha mer vrak, lengre nedetid eller lavere takt tid. For å måle effektivitet til den enkelte maskin og bestemme flaskehals i produksjonen kan du bruke OEE som indikator.

OEE - Overall Equipment Effectiveness, er en produktivitet indikator som avslører tap av produksjonstid og kapasitet. Den tilgjengelige produksjonstiden er avgjørende for OEE beregningen, og bør defineres basert på de tidstapene du vil synliggjøre.

Lav OEE kan være årsak til at etterfølgende maskiner må vente - kødannelser. I tillegg til effektivisering av den enkelte maskin kan det være lønnsomt å investere i bufferkapasitet. For å vurdere dette bør det gjennomføres en analyse av stoppårsaker og tider for å beregne effekten av å investere i bufferkapasitet. Lean Tech utfører slike analyser.

Noen bedrifter har manuell logging av stoppårsaker; da er det viktig med tydelig definerte stoppårsaker slik at driftspersonell velger samme årsak uavhengig av hvem som er på jobb!

Det er også viktig at stoppårsakene defineres slik at de sier noe om årsaken; "Diverse", "Annet" og «Venter på plass» er eksempler på stoppårsaker som gjør det vanskelig å bli bedre.

4. Forbedre produktkvaliteten

For å oppnå kontroll på produktkvaliteten må du vite hvilke faktorer som er avgjørende for kvalitet og ha kontroll på disse. Start med å lage et prosesskart over prosessen din, og kartlegg alt som kan



påvirke produktet ditt: Hva kontrollerer du og hva er støy? Støy er faktorer som har naturlig variasjon og som du ikke forsøker å kontrollere.

Alle prosesser har variasjon, som kan klassifiseres som normal eller spesiell variasjon. Normal variasjon er forventet variasjon, eller tilfeldig variasjon. Spesiell variasjon er uforutsigbar, sporadisk, eller ustabil variasjon. Den er et resultat av en eller flere årsaker, som du kan identifisere og gjøre korrigerende tiltak for.

Det kan være utfordrende å identifisere kritiske faktorer for kvalitet og oppnå kontroll på disse.

Six Sigma innebærer statistiske verktøy for å forstå variasjon og identifisere kritiske faktorer. Dette gjør at du ikke bruker unødige ressurser på å kontrollere faktorer som ikke er avgjørende for kvaliteten.

Kontroll på kritiske faktorer gir forutsigbart resultat og fornøyde kunder dersom kvaliteten er innenfor kundespesifikasjonene. Det er eksempler på bedrifter som har kansellert lanseringen av nye produkt fordi de ikke har identifisert alle kritiske faktorer for kvalitet.

Hvilke faktorer er kritisk for din produksjon? Hvordan oppnår du prosesskontroll??

5. Kvalitetssikre data og datafangst

I dag er det tilgang til uendelig mengder data; men hvilke data er interessante? Hvilke data er viktig å følge opp i forhold til målene våre? Og er datakvaliteten god nok? Stemmer dataene overens med kilden? Det hjelper ikke med masse data dersom ikke datakvaliteten er god. Kvalitetssikring av at dataene stemmer overens med kilden er viktig.

Dersom dataene ikke er kvalitetssikret er det lett å bli i tvil når dataene ikke stemmer med forventninger. Det medfører vegring mot å gjøre tiltak.

Data kan kvalitetssikres gjennom å overvåke produksjonen en gitt tid og registrere aktuelle hendelser manuelt, for så å kontrollere at datafangsten stemmer overens.

Ved implementering av nye produksjonslinjer og datafangst; ikke tenk «nice to have». Bruk ressurser på å innhente kun de dataene du mener er viktig. Er du usikker på hvilke data du trenger lønner det seg å bruke ressurser på å avklare dette fremfor å inkludere all informasjon. Her er noen spørsmål som kan være til hjelp; Hvilke mål har produksjonen? Hvilke data er nødvendige for å følge opp målene? Vil andre måltall være aktuelle i fremtiden? Hvilke? Hvorfor?



Bedrifter som iverksetter omfattende datafangst, kan risikere produksjonsstans dersom systemene for datafangst kneler. «Make it simpel» gjelder her også!

6. Bestemme måleusikkerhet

Alle målinger innebærer usikkerhet. Leverandører av måleutstyr oppgir som regel måleusikkerheten som et symmetrisk intervall rundt måleresultatet. Eksempel: Lengden av en spesiell målestav er 2000 mm \pm 1 mm. Med et 95 % konfidensintervall som er normalt å benytte, er det 95 % sannsynlighet for at staven er mellom 1999 mm og 2001 mm.

Innenfor Six Sigma benyttes målesystemevaluering for å bestemme den reelle målefeilen. Dette kan gjøres ved å måle den samme delen gjentatte ganger og notere måleresultatet. Basert på målingene bestemmes målefeil.

Målinger gjøres på mange ulike måter og med mange ulike teknologier.

Lean Tech har utført målesystem evalueringer for subjektive målinger hvor den enkelte vurderer eksempelvis utseende, smak og lukt. Slike evalueringer kan avsløre overraskelser som at målefeil for en visuell test var størst hos kvalitetsleder som tok avgjørelsen ved tvilstilfeller. Vedkommende utførte ikke testen i sitt daglige virke, kun en sjelden gang hvor det hersket tvil om produktet var godt nok. Ironisk nok innebar vedkommendes vurdering større usikkerhet enn for de øvrige som utførte analysen!

Kanskje du benytter kamerakontroll til å utføre prosesskontroller? Målinger gjøres ved at kamera finner et referansepunkt som den utfører målinger fra. Målesystem evalueringer som Lean Tech har utført for kamerakontroller viser at de både er nøyaktig og presise dersom de finner riktig referansepunkt.

Dessverre kan slike kontroller bli ustabile dersom de finner feil referansepunkt og dermed utfører feil måling. For å ta riktige avgjørelser er det viktig å kunne stole på måleresultat og kjenne til måleusikkerheten.

7. Forebyggende vedlikehold fremfor brannslukking

Statistisk prosess kontroll (refereres gjerne til SPC på engelsk) skiller normal og spesiell variasjon slik at du reagerer riktig på måleresultat. Det har mange anvendelsesområder; ett av dem er å kunne varsle om vedlikehold.



Slitasje på utstyr vil gradvis gi større variasjon. SPC vil avsløre økt variasjon i målingene og varsle om vedlikeholdsbehov. Et eksempel er bytte av O-ring som ble brukt til å teste kapillærer hos et legemiddelfirma: En slitt O-ring gir større variasjon i målingene. Behov for renhold kan også være en årsak til større variasjon i målinger. Operatører med kunnskap om SPC kan lære å knytte spesiell variasjon til vedlikeholdsbehov.

8. Bruke forsøksdesign til å gjennomføre effektive forsøk

Forsøksdesign - DOE (design of experiments) designer effektive forsøk hvor du får informasjonen du trenger med færrest mulig forsøk.

Forsøksdesign kan brukes til produktutvikling: både utvikling av nye produkter og forbedring av eksisterende. For eksisterende produkter eller prosesser kan analyseresultater gi grunnlag for bedre valg av faktorverdier enn de som brukes. For nye produkt eller prosesser gir analyseresultat informasjon om optimale faktorverdier.

Forsøksdesign reduserer utviklingskostnader, og du vil sannsynligvis komme frem til produkter med bedre kvalitet. Produktutviklingen vil også gå raskere sammenlignet med eksempelvis forsøk hvor kun 1 variabel testes av gangen (såkalt OFAT - One factor at a time).

Manglende kunnskap kan være en årsak til at det utføres flere forsøk enn nødvendig. Argumentet "Vi gjør det alltid på denne måten" er også brukt. Lean Tech har eksempelvis analysert 1100 forsøk hos en bedrift, hvor 150 forsøk ville gitt samme informasjon!

Start med et design som er basert på dine teorier. Øk antall tester basert på resultatene underveis. Det er ikke nødvendig å starte med for mange forsøk.

9. Definere riktige mål og målstyring

Organisasjonens strategi er hvordan den skal realisere sin visjon på mellomlang til lang sikt.

Strategien må omsettes til handling via strategiske og operasjonelle mål. Status for strategiske og operasjonelle mål må regelmessig overvåkes for å se om bedriftens strategi er i rute.

Det er vanlig å bruke KPI'er (Key Performance Indicators) for å måle i hvilken grad strategiske mål er oppnådd. KPI'er blir ofte synliggjort gjennom dashbord.



KPI'er kan brytes ned til operasjonelle mål for avdelinger, team og enkeltpersoner. Prosessindikatorer kan brukes til å måle operasjonelle mål og fungerer som en tidlig advarsel for driftsproblemer.

Prosessindikatorer måler hvordan en prosess fungerer på operasjonelt nivå og må samsvare med KPI-ene: Hvis prosessindikatorerne viser gode resultater, gjør KPI'ene det også.

For å motivere enkeltpersoner, team og avdelinger, må deres operasjonelle mål og prosessindikatorer være noe de kan påvirke og noe de mener er viktig for de strategiske målene (KPI'er). Ellers mister de motivasjonen.

Eksempel på dette er operatører som blir målt på maskineffektivitet, hvor stopptiden påvirkes mest av tilgang på vedlikeholdspersonell og teknikere. Da er det bedre å bli målt på stoppårsaker som operatøren selv påvirker.

Mål er ikke motiverende hvis de ikke reflekterer din innsats.

Balanserte mål og KPI'er er også viktig. Ved å fokusere kun på produktivitet, kan kvalitetskostnader og svinn øke. Det kan være situasjoner der du må velge mellom svinn og effektivitet. Da er det viktig at operatørene vet hva de skal prioritere og når..

10. Kost- nytte analyser

For å vurdere alternative løsninger og velge den meste lønnsomme, er kost-nytte analyser til uvurderlig hjelp. Det kan være utfordrende å tallfeste effekten av de ulike alternativene. Dette krever evne til å se helheten og å være i stand til å tallfeste både effekter og kostander.

Lean Six Sigma bruker nøytral informasjon og fakta til å løse problemer og gjøre forbedringer. Forbedringene skal gi synlige effekter på bunnlinjen, og det er sterk fokus på å bevise rotårsaker og å vurdere flere alternative løsninger. Kost, effekt og tid er vanlige kriterier å benytte for å sammenligne løsninger og prioritere den beste. For å ta riktig valg er det viktig å beregne kost- nytte effekten av de ulike alternativene.

Husk at en kost nytte analyse trenger ikke være 100% riktig; er det 90% riktig er det som regel nok til å ta et riktig valg!

Lykke til med forbedringene!



**“What if we don’t change at all ...
and something magical just happens?”**

Visste du at..... Six Sigma har gitt Motorola og GE besparelser på mellom 1,2 – 4,5 % av omsetningen deres. For en bedrift med 1 milliard i omsetning betyr dette opptil 45 millioner i årlige besparelser.

Sigma er benevnelsen for standardavvik, og 6 standardavvik tilsvarer 3 defekte per million produserte. Det krever kontinuerlig forbedring og fokus på å forstå variasjon for å ha kontroll på produksjonen. Når en amerikansk bedrift i gjennomsnitt bruker 10-15% av sin omsetning på kvalitetskostnader sier dette litt om potensialet ved bruk av Six Sigma verktøy.