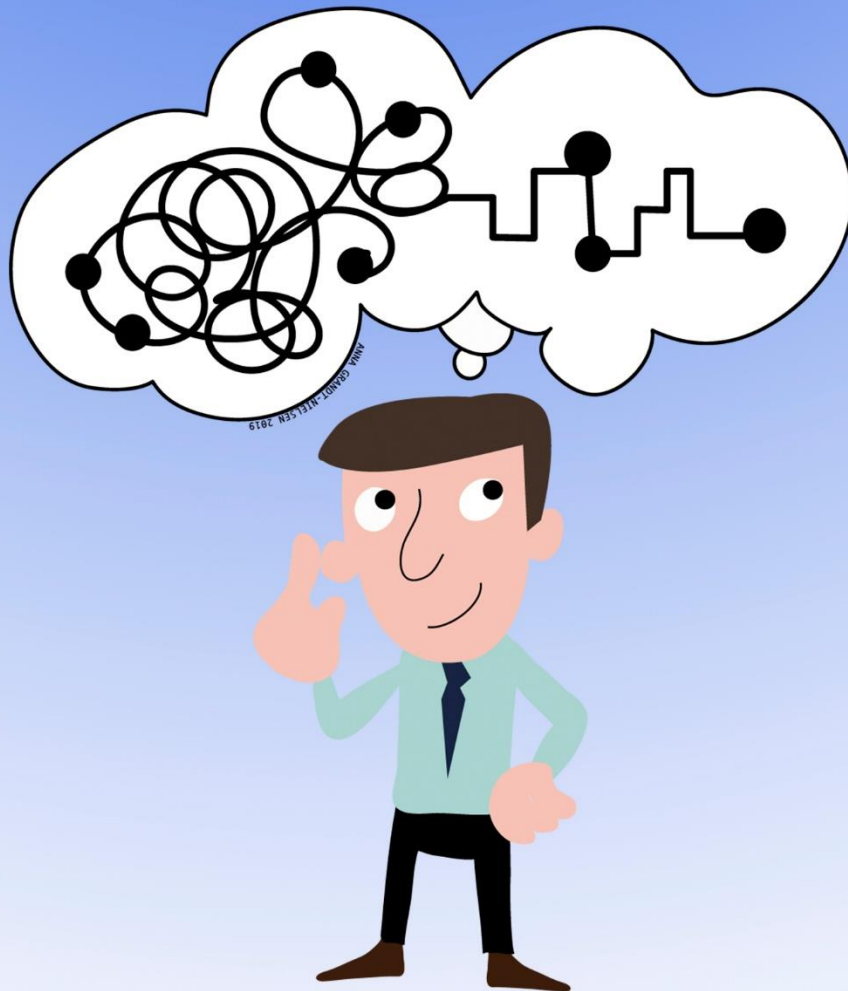


Version 2 2021

LEAN håndbogen



Redaktionsgruppe:

Gitte Smed

Oline Choon Pedersen

Illustrator Anna-Grandt-Nielsen



Indholdsfortegnelse

Hvad er LEAN?	2
LEAN Historie	3
LEAN kultur	4
De 5 LEAN principper	5
LEAN ledelse	6
Udfordringer, barrierer og motivation.....	7
LEAN og global konkurrence.....	8
Kata	9
LEAN-facilitator	10
LEAN-roller, personprofiler og teamwork.....	11
Team og teamwork	12
Tavlemøde	13
Præsentationsteknik og guidelines.....	14
Kaizen	15
7+1 Spildtyper	16
5S.....	19
A3	20
Pareto analyse (80/20-reglen)	21
OEE	22
SMED	23
Standardisering med SOP'er.....	24
Værdistrømsanalyse	25
Blokdiagram – mini værdistrømsanalyse	26
Fiskebensdiagram	27
Spaghettidiagram.....	28
5 x HVORFOR	29
HV-spørgsmål.....	30
Gemba	31
PDCA.....	32
Prioriteringsmatrix	33
Grib de gode ideer	34
Målstyring med KPI'er	35
Audit	37
Anvendelse af LEAN-værktøjerne	38
I relation til LEAN	39
LEAN Ordbogen.....	41

Hvad er LEAN?

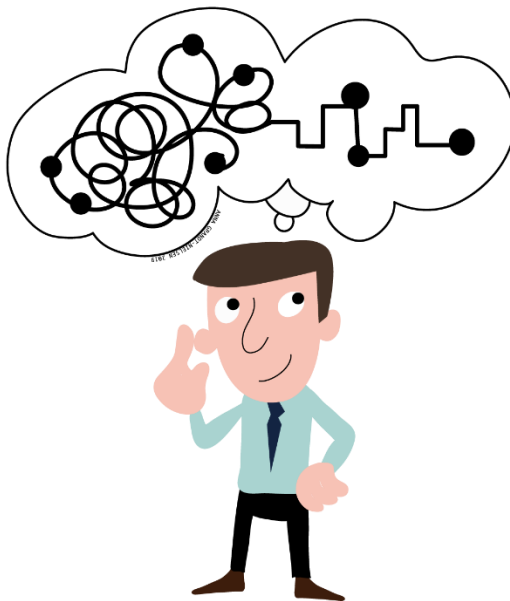
LEAN er engelsk og betyder 'slank' eller 'trimmet'. LEAN handler om at øge produktiviteten, gøre kunderne tilfredse og skabe mere værdi med færre ressourcer. Derfor går LEAN ud på at fjerne spild og bruge ressourcerne på at arbejde effektivt med opgaverne, at engagere medarbejderne i at finde forbedringer og skabe værdi for kunderne.

Det daglige arbejde gøres nemmere ved at forebygge og fjerne spild, men også ved at standardisere processer og arbejdsgange, danne de bedste arbejdsgange (på engelsk Best Practice) og udnytte personalets talent og gode ideer.

LEAN er en videreudvikling af de principper, som den japanske bilfabrik Toyota har arbejdet med i mange år. I dag anvendes LEAN til optimering af produktion, administrative processer, udvikling af produkter og IT-software mm.

LEAN kan hjælpe os med at forstå:

- Hvad der tilføjer værdi til kunderne
- Hvordan arbejdet bliver gjort
- Hvordan vi kan identificere årsager til problemer
- Hvordan en 'ideel' proces ser ud
- Hvordan vi kan forbedre ydeevnen



LEAN Historie

LEAN startede allerede i årene efter 2. Verdenskrig. På det tidspunkt var Japan ødelagt på grund af krigen og fik Marshallhjælpen til genopbygningen. I den forbindelse var japanske ingeniører og teknikere på et uddannelsesophold i USA. Her blev de undervist i produktionsteknikker af professor Deming, der tog udgangspunkt i TQM's (Total Quality Management's) 14 punkter. Deming så disse 14 punkter som grundlaget for en effektiv og fejlfri produktion.

De japanske bilmærker omsatte Demings teorier til praksis, da de ikke havde kapital til store lagre. Modsat havde de store amerikanske bilmærker masser af kapital, og fulgte derfor ikke Demings teorier, og fortsatte med masseproduktion og store lagre.

Senere bad Taiichi Ohno fra Toyota, Deming om at komme til Japan og hjælpe med at udvikle de produktionsmetoder, man havde lært i USA. Dette blev starten på TPS (Toyota Production System), der siden har gjort Toyota til verdens største og mest rentable bilproducent.

Historisk eksempel med LEAN:

Ford: Amerikansk

- Batch produktion/masse produktion
- Store lagerbeholdninger
- Reparation af produkter for enden af linjen
- "Hæng hovedet på knagen"
- Medarbejderen er en ressource



Toyota: Japansk

- Enkelt styks produktion
- Et minimum af lagre
- Medarbejderinvolvering
- Medarbejderen er et helt menneske
- Problemer er anledning til udvikling og forbedring
- Fokus på at skabe værdi for kunden



I Danmark anvendes LEAN i mange forskellige brancher - både i sundhedssektoren, servicebranchen, finansverdenen, skolevæsenet og i mange typer af administrationer. LEAN tankegangen opstod oprindeligt i industrien, hvor 80 % af alle danske industrivirksomheder i dag anvender LEAN i større eller mindre grad.

LEAN kultur

LEAN danner en arbejdskultur, hvor det handler om at skabe det optimale samarbejde og udvikle værdifulde relationer mellem ledelse og medarbejdere.

LEAN skaber engagement ved, at medarbejderne føler sig set, hørt og forstået. Derfor er det vigtigt, at virksomheden anerkender og lytter til medarbejdernes ideer og bruger ideerne til de løbende forbedringer, der skal drive LEAN-rejsen.

Det er afgørende, at der skabes et arbejdsmiljø, hvor der ikke er fokus på, hvem der begår fejl, men på, hvorfor fejlen sker. Derefter er det vigtigt, at finde ud af, hvad der kan gøres så fejlen ikke opstår igen. I denne proces skal beslutningskompetencer holdes så tæt på processen som muligt.



De 5 LEAN principper

LEAN bygger på 5 grundlæggende principper:

- 1) Fokus på værdi for kunden
- 2) Identificere værdikæder
- 3) Skabe flow uden stop
- 4) Træk produktionen
- 5) Løbende forbedringer

1: FOKUS PÅ VÆRDI FOR KUNDEN Det er vigtigt at finde ud af, hvad kunderne vil have og, hvad de vil betale for, da kunderne er årsagen til, at virksomheden eksisterer. Kunder kan være dem, som køber virksomhedens produkter eller interne kunder/processer (medarbejderne).	
2: IDENTIFICERE VÆRDIKÆDER En værdikæde er den serie af processer, et produkt skal igennem for at komme fra råvarer til det færdige produkt. Der må ikke være spild i en værdikæde. Eksempelvis spild af råvarer og ressourcer eller i form af overflødige arbejdsprocesser.	
3: SKABE FLOW UDEN STOP I LEAN handler det om at skabe flow i alle processer. Når spildet er fjernet, kan der skabes flow i processen, så den flyder uden stop, hvilket øger effektiviteten.	
4: TRÆK PRODUKTION I LEAN skal der produceres det, som kunderne har behov for, <i>når</i> de har behov for det. Produktionen skal styres, så den følger kundernes efterspørgsel. Derfor skal (del)produktet først leveres til næste led i kæden, når dette led er klar til at modtage (del)produktet, ellers bliver der skabt unødvendig lager.	
5: LØBENDE FORBEDRINGER Der skal hele tiden arbejdes på at gøre tingene bedre med fokus på kunden. Derfor er der brug for ideer og forslag fra alle medarbejderne i hverdagen.	

LEAN ledelse

Ledelsen skal være rollemodeller for LEAN-kulturen.

Implementering af LEAN i virksomheden kræver tid. Først skal medarbejderne uddannes, og derefter skal der arbejdes med de løbende forbedringer.

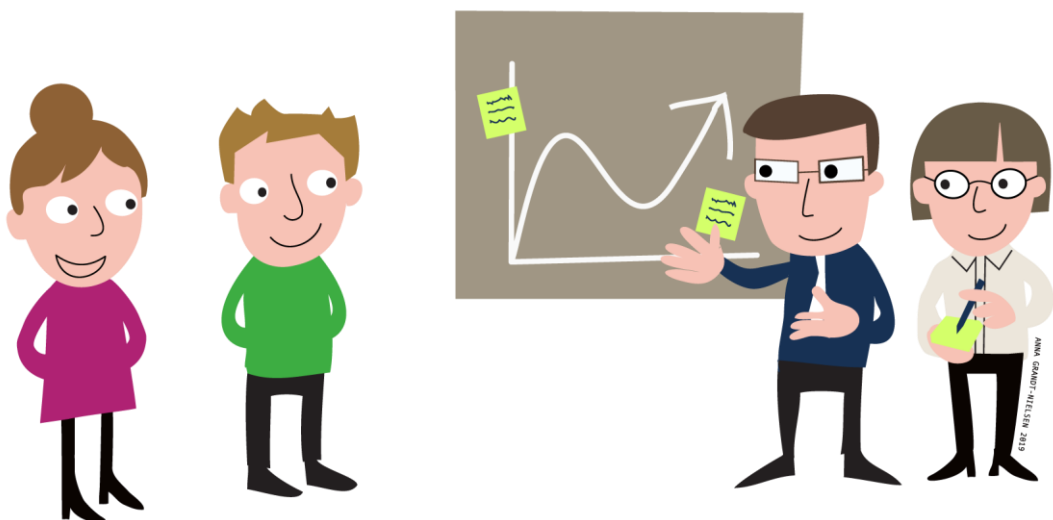
Implementering af LEAN kræver en fornuftig økonomi, så projekter kan igangsættes.

Ledelsen skal gøre det muligt for medarbejderne at være en del af LEAN-kulturen ved:

- At hjælpe med at sætte fokus på kunden
- At efterspørge løbende forbedringer
- At respektere medarbejdernes indsigt i det daglige arbejde
- At muliggøre gennemførelsen af de gode ideer
- At synliggøre og anerkende resultater af forbedringerne
- At udvikle medarbejdernes kompetencer
- At fastholde de nye, forbedrede standarder
- At forstå og formidle udviklingsmuligheder

Ved korrekt anvendelse af LEAN er ledelsen synlig og skaber optimale arbejdsgange gennem en forbedringskultur. For at få skabt konkurrencemæssige fordele ved at arbejde med LEAN, skal de bagvedliggende tanker og strukturer i ledelsesfilosofien forstås.

Hvis det skal lykkes at indføre LEAN, er det ekstremt vigtigt at det er 'eksperterne' (medarbejderne), der arbejder med de løbende forbedringer, da det er dem, der møder udfordringerne i hverdagen. Det er altafgørende, at der skabes en LEAN-kultur, hvor det er naturligt for alle medarbejdere at tænke i de 5 LEAN principper.

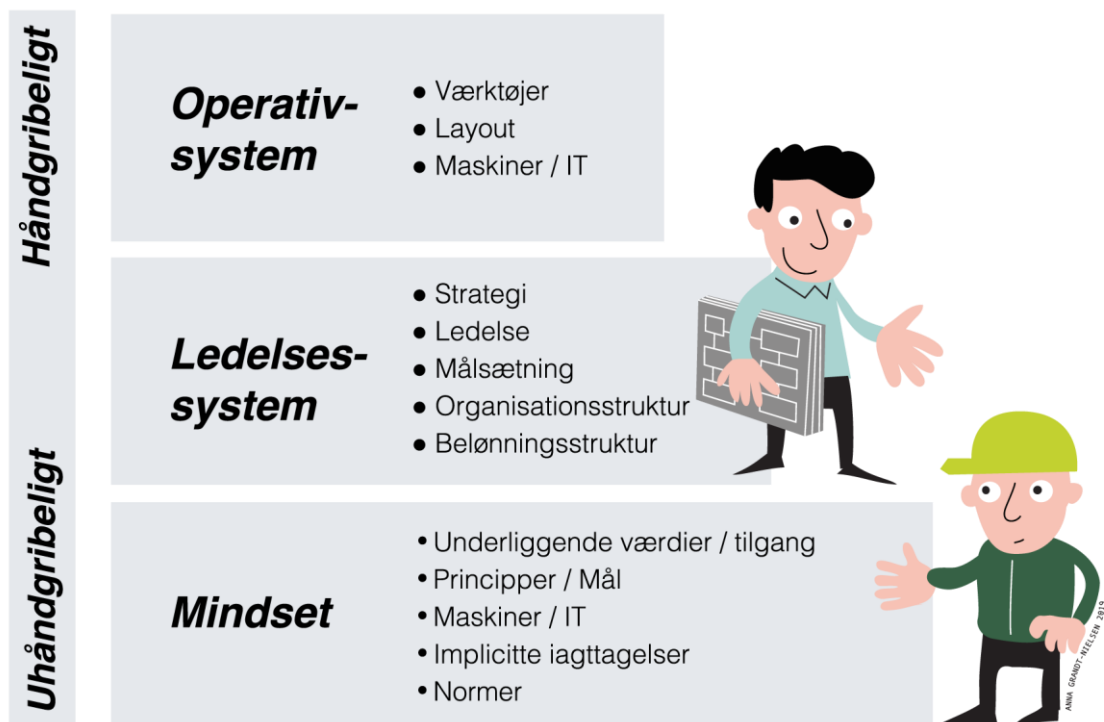


Udfordringer, barrierer og motivation

De største udfordringer ved implementeringen af LEAN er at skabe medarbejdernes nødvendige mindset og derved den nødvendige kultur i virksomheden. Det er vigtigt, at ledelsen har styr på LEAN-filosofien, så de kan undervise og styre medarbejderne i den rigtige retning. Hvis medarbejderne ikke ser LEAN-tankegangens fordele, bliver forandringsmodstanden for stor, hvilket resulterer i, at de ikke kommer med de ideer til løbende forbedringer, der er altafgørende for at LEAN-kulturen udvikler sig og virksomheden løfter sin produktivitet.

LEAN-rejsen sker i små trin. Det er vigtigt at fejre selv de små succeser for at skabe en tryk base, hvor medarbejderne tør stikke næsen uden for deres komfortzone, og måske endda tør at fejle.

Figuren viser nogle af de typiske udfordringer, der opstår ved implementering af LEAN i forhold til ledelsen og medarbejdernes mindset.



LEAN og global konkurrence

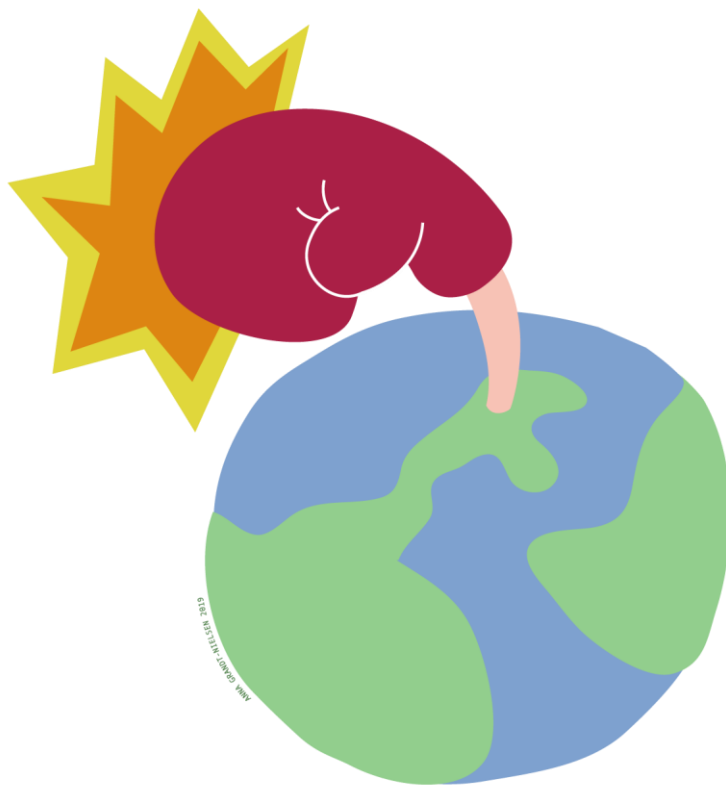
Global konkurrence:

LEAN skaber produktionsforbedringer og optimeringer ved hjælp af de eksperter, som virksomheden allerede har ansat, nemlig medarbejderne.

Det er vigtigt for en produktion i Danmark at være så effektiv som muligt, da medarbejderne er løntunge i forhold til de globale konkurrenter. I en global konkurrence er det derfor vigtigt at udnytte alle ressourcer - heriblandt de dygtige medarbejdere, der ofte er bedre uddannede globalt set.

Hvorfor LEAN?

LEAN-metoden skal anvendes, fordi LEAN skaber produktivitetsforbedringer, øger fleksibiliteten, kvaliteten, leveringsevnen og medarbejder tilfredsheden.



Kata

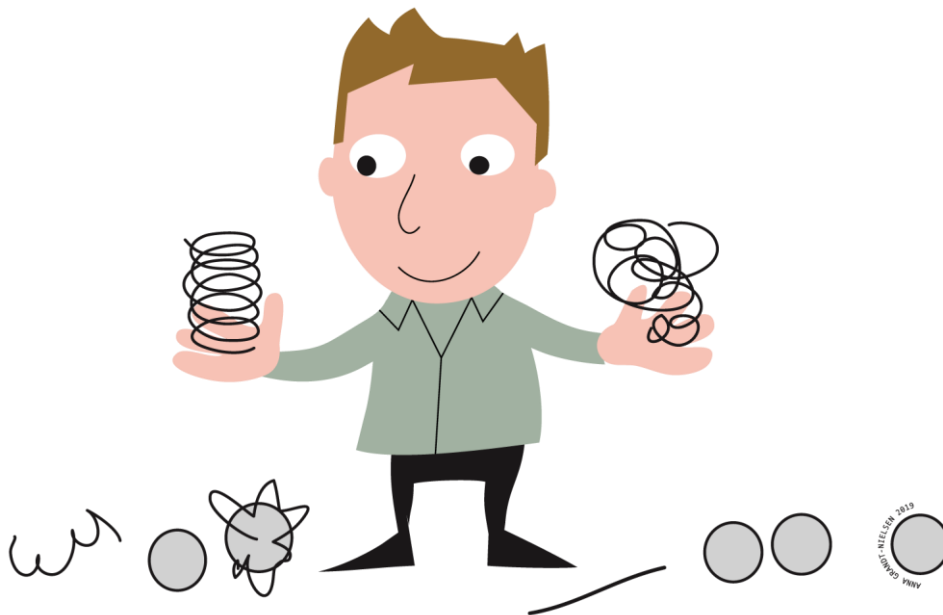
Toyota Kata er en filosofi, der kommer fra Toyota Production System (TPS). Toyota Kata går ud på, at lederne skal være trænere for medarbejderne, hvilket indebærer at sige 'ja tak' til fejl, da det er i lærdommen fra fejl, at der skabes forbedringer og udvikling.

Kort fortalt er der 3 grundlæggende elementer ved Kata.

- 1) Kata er udfordringer uden for komfortzonen
- 2) Kata er hindringer og hypoteser for at nå udfordringen
- 3) Kata er små reelle forsøg – som be-eller afkræfter vores hindringer/hypoteser

Medarbejderne udvikler sig, når de kommer uden for deres komfortzone og samtidig er trygge ved at afprøve nye ting, selvom der opstår fejl. Fejlene kan bruges til at finde nye og forbedrende løsninger på opgaver.

Når Toyota Kata introduceres og implementeres, er det vigtigt at have øjnene på 'bolden' og ikke på manden. Medarbejderne må ikke opleve, at problemløsningerne bliver personfikseret. Det er vigtigt, at de oplever et trygt miljø, hvor fejl er en naturlig del af arbejdet. Fejl skal anses som en del af en positiv udvikling.



LEAN-facilitator

En facilitator defineres som en person, der anvender sin indsigt i processer og gruppedynamikker til at skabe et effektivt udviklingsmiljø og lede gruppen frem til målet.

LEAN-facilitator-opgaver:

Det er forskelligt, hvad en LEAN-facilitator laver fra virksomhed til virksomhed, men ofte er opgaverne¹

- At gøre det nemmere for medarbejderne
- At hjælpe medarbejderne med at øge effektiviteten ved at forbedre processer
- At sørge for at inkludere alle medarbejderne
- Hele tiden være til stede for medarbejderne

En LEAN-facilitators vigtigste opgave er at skabe et miljø, hvor de 5 LEAN principper bliver en naturlig del af alle medarbejdernes hverdag. Facilitatoren skal være til rådighed ved tavlemøder, sørge for at hjælpe medarbejderne i gang med problemløsningsværktøjer og sørge for, at medarbejderne kommer forbi de udfordringer, der kan stoppe processen.

En del af en LEAN-facilitators arbejde er ligeledes at sørge for, at audits (eksempelvis 5S audit) bliver afholdt, samt oprette og redigere i standarder.

En LEAN-facilitator skal, ud over at være dygtig til LEAN, være skrap til forandringsledelse og have en god menneskelig indsigt for at lykkes.

Karakteristika ved den gode LEAN-facilitator:

- Fokuserer hele tiden på læring og ikke på fejl
- Formulere klare og realistiske forventninger
- Lytter opmærksomt
- Fokuserer gruppens opmærksomhed på, hvad der reelt foregår – skjuler eller undgår ikke problemer



¹ (https://ledelse.borsen.dk/article/view/225/facilitering_coaching_og_mentoring/artikel/goer_dine_moeder_effektive.html)





LEAN-roller, personprofiler og teamwork

Virksomhedens LEAN-roller er typisk:

- LEAN-Manager (overordnet ansvar for LEAN-programmet)
- LEAN-koordinator (koordinering af LEAN på tværs af flere områder)
- LEAN-ambassadør (driver teamets LEAN-indsats)

Personprofiler:

I ethvert team eller gruppe skal der være 4 funktioner, før tingene fungerer. De 4 funktioner varetages af 4 personlighedstyper. Vi kan bedst forstå vores "nærmeste" og har det sværest med dem der er "langt væk".

<p><u>Udvikler</u></p> <p>Altid med på forandringer Elsker overraskelser God til at flytte sig Ser muligheder frem for begrænsninger Skaber nye rammer God i diskussioner Inspirerer andre</p> 	<p><u>Integrator</u></p> <p>Har tillid til andre Ærlig Byder ind med sig selv Får andre til at åbne sig God lytter Oprigtig og levende interesseret Har antennerne ude Får andre på banen</p> 
<p><u>Resultatsøger</u></p> <p>Igangsætter Giver aldrig op Elsker udfordringer Kan tåle at høre sandheden (hvis de lytter) Haste opgaver Sætter mål God til at motivere Kommer stærkt igen efter nederlag Tager ejerskab</p> 	<p><u>Grunderen</u></p> <p>Klare aftaler Glimrende referent Gode til at organisere Tingene er i orden Stolthed i jobbet Elsker rutiner Kan klare alle rutineopgaver God til at lytte til andres erfaringer</p> 

Team og teamwork

LEAN er meget mere end principper og værktøjer. LEAN handler om dig og mig og den måde, hvormed vi laver løbende forbedringer.

Vi skal arbejde sammen som et team, for at få mest ud af de kompetencer vi hver især har - og vi skal udnytte al den ekspert viden, der findes lige ved hånden - nemlig hos vores kollegaer. Sammen skal der skabes en kultur, hvor lysten og troen på forbedringer til fordel for kunden, virksomheden og i sidste ende dig selv, driver LEAN-rejsen.



Tavlemøde

Et tavlemøde er ofte et stående møde, hvor medarbejderne snakker om arbejdssituationen og eventuelle problemstillinger samt løsningen på disse. Tavleføreren leder mødet og kan på forhånd have udvalgt problemstillingerne. Der findes mange forskellige tavlemøder, der dækker over mange forskellige discipliner i LEAN.

Eksempel på tavlemøder:

Planlægningsmøde:

På et planlægningsmøde aftales afdelingens fremtidige aktiviteter. Hvis medarbejderne arbejder på skifte-hold, er der typisk også et skiftemøde.

Målstyringsmøde:

På et målstyringsmøde samles medarbejderne omkring en tavle med nøgletal, såkaldte KPI'er (Key Performance Indicators). I LEAN anvendes målstyring for at sikre, at alle følger en bestemt retning.

Forbedringsmøde (KAIZEN):

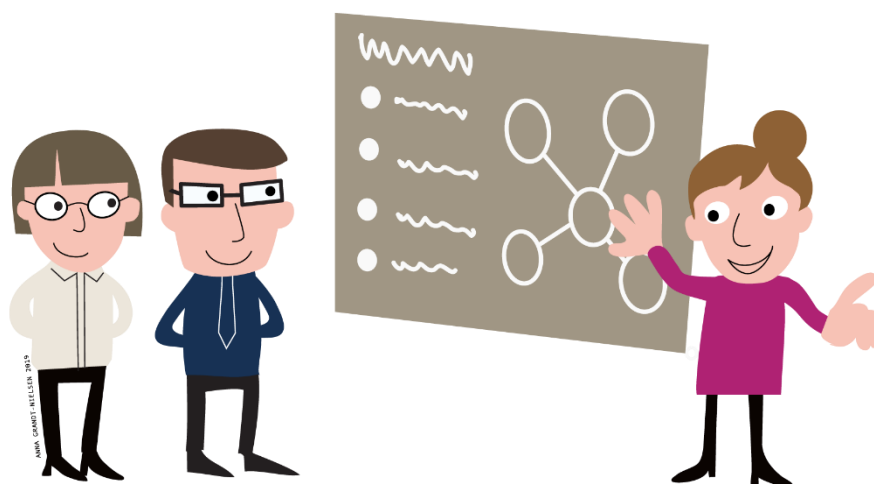
På et forbedringsmøde følges der op på de løbende forbedringer, der er sat i gang. Der sættes nye aktiviteter i gang, som kommer fra medarbejderne. Mødet afholdes ofte umiddelbart efter målstyringsmødet.

Problemløsningsmøde:

Her løses de problemer, der kommer frem på forbedringsmødet (KAIZEN). Dette sker ved en problemløsningstavle, der indeholder LEAN problemløsningsværktøjer (eksempelvis 5 X hvorfor og fiskebensdiagrammet). Det er en stor fordel, hvis denne tavle kan flyttes, så den kan tages med derhen, hvor problemet opstår (GEMBA)

Præsentationsteknik og guidelines

- 1) Udvælg dit hovedbudskab – Hovedbudskabet er svaret på, hvorfor modtagerne skal lytte
- 2) Skær ned på indhold og information – Modtagerne skal kun have ting at vide, som hjælper dem med at forstå budskabet
- 3) Udvælg de 3 bedste argumenter – Hvis du skal overbevise dine modtagere om noget i din præsentation, skal du kun udvælge 3 argumenter, da for mange argumenter svækker din sag
- 4) Skab struktur i din præsentation – En god rækkefølge på dine informationer hjælper dig selv og dine modtagere til at holde styr på dem
- 5) Fængende indledning – Lad den første sætning være dit budskab eller dit centrale spørgsmål. Derefter kan du præsentere dig selv og holde dit oplæg.
- 6) Fængende og opsummerende afslutning – Til sidst i oplægget skal du kort og klart understrege din konklusion og de argumenter du havde for det. Det hjælper modtagerne til at huske dine pointer og dit hovedbudskab.
- 7) Tal langsomt – Når du taler langsomt modtages dit hovedbudskab bedre. Du får bedre tid til at trække vejret, der igen modvirker nervøsitet, at du ikke snubler over ordene og tørhed i munden.
- 8) Brug hænder og kropssprog – Det virker unaturligt at have hænderne låst fast på ryggen, på maven eller i siden.
- 9) Vær dig selv – Påtager du dig en rolle, virker dit oplæg utroværdigt.
- 10) Øvelse, øvelse, øvelse – Det er af afgørende betydning, at du øver dig på dit oplæg. Det giver dig en bedre fornemmelse af, hvordan du administrerer din tid og hvilke formuleringer der ligger godt i munden.



Kaizen

Kaizen er japansk og betyder ”den gode vej” eller ”løbende forbedringer”. Det er en ledelsesstil, der bevidst og struktureret motiverer alle medarbejderne til selv at finde og gennemføre forbedringer. Kaizen er både et værktøj til at prioritere og implementere løbende forbedringer og også en adfærd.

Da kundernes krav hele tiden ændrer sig, bruges Kaizen til at sikre, at der konstant sker forbedringer, så virksomheden kan leve op til kundernes krav. Kaizen er derved en del af dagligdagen og kræver inddragelse af dem, som kender og arbejder med processerne.

Kaizen bruges til at sikre, at det reelle problem løses og der holdes fast i løsningen. Kaizen kræver inddragelse af dem, der kender og arbejder med processen.

Kaizen sigter på menneskers holdning til orden, kvalitet, pålidelighed, spild og meget mere. Målet er, at alle medarbejdere skal få ideer til løbende forbedringer. For derigennem at gennemføre forbedringerne.



7+1 Spildtyper

Hvad er spild?:

Muda er det japanske ord for spild.

I en effektiv produktion handler det om at reducere spild – og spild fjerner ikke sig selv. Spild er aktiviteter, som kunden ikke vil betale for og aktiviteter i arbejdsprocessen, som ikke tilfører varerne værdi. Spild øger omkostningerne og tidsforbruget. Derfor er forebyggelse af spild ligeså vigtigt som at eliminere spild.

Nøgleord i forbindelse med reduktion af spild: Fjern, Kombiner, Simplificer

En måde at huske de 7(+1) spildtyper på er at spørge ”Hvem er TIM WOOD(S)?”

- 1) **T**ransport (Transport)
 - 2) **I**nventory (Lager)
 - 3) **M**otion (Bevægelse)
 - 4) **W**aiting (Ventetid)
 - 5) **O**verproduction (Overproduktion)
 - 6) **O**ver-processing (Overbearbejdelse)
 - 7) **D**efects (Fejl)
- +1) **S**kills (Uudnyttet viden hos medarbejderne)

Hvad kan de 7+1 spildtyper bruges til?:

De 7+1 spildtyper bruges til at fokusere på områder, hvor det er muligt at ændre noget for at skabe mere værdi for virksomheden og for kunderne. Spild er et vigtigt element i LEAN, fordi LEAN handler om at skabe værdi for kunderne med den mindst mulige indsats.

De 7+1 spildtyper:

1: Transport

Transport finder sted, når sager sendes rundt i systemet, når medarbejderne er uhensigtsmæssigt placeret og genstande flyttes fysisk. Når genstande flyttes, kan de få skader, hvilket påvirker produktiviteten og kvaliteten. Transportspild kan minimeres ved at sørge for en god arbejdsindretning og en bedre planlægning.

T



2: Lager/kø

Lager/kø er for mange varer på lager, unødvendige filer og papirer i mapper. Lager øger omkostninger i både selve varen og i arealplads. Et stort lager øger risikoen for, at varerne bliver for gamle eller uaktuelle, og forlænger gennemløbstiden. For at minimere lagerspild skal der kun produceres og indkøbes det, der er brug for og i små partier/serier.

I



3: Bevægelse

Unødvendig bevægelse er gentagelse af arbejde, der allerede er gjort, ikke optimal brug af IT-systemer og uhensigtsmæssig indretning af arbejdspladsen, hvilket forsinker produktionen. For at minimere bevægelsesspild skal arbejdspladsen indrettes hensigtsmæssigt, både i forhold til værktøjsplacering og maskinplacering.

M



4: Ventetid

Ventetid er den største trussel mod et jævnt flow. Medarbejderne kan vente på instruktion, nye varer, maskinstop, forsinkelser, ustabile IT-systemer og kollegers hjælp. Ventetid hænger sammen med leveringstid, som skaber kundetilfredshed. Ventetiden kan minimeres ved at udnytte medarbejderne, så de skaber værdi et andet sted eller på en anden måde, imens de venter.

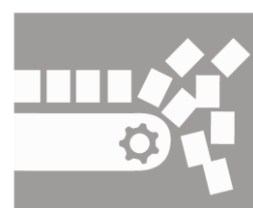
W



5: Overproduktion

Overproduktion er produktion af varer før der reelt er behov for dem. Det kan være, at der produceres for hurtigt, for tidligt eller for mange emner, så den efterfølgende proces ikke kan følge med. For at fjerne overproduktion udarbejdes en tidsplan og en aktivitetsplan, der sætter fornuftige delmål.

O



6: Overbearbejdning/Unødvendig procestid

Overbearbejdelse er, når der gennemføres flere processer på et produkt end det kunden ønsker og har behov for. Det er manglende koordinering, kontrol af andres arbejde og anvendelse af uhensigtsmæssig produktionsudstyr eller produktionsmetoder. Procestider kan reduceres gennem produkt-og metodeoptimering og ved forbedring af værktøjer.

O**7: Fejl**

Fejl i produktionen betyder omarbejde og forsinkelser. Fejl kan være dårlig information, kvalitetskontrol for sent i processen og indtastning af data flere steder, der kan danne fejlkilder. Omkostninger til fejlrettelse eskalerer, jo længere tid der går, før fejlen rettes.

D

Der findes en 8. spildtype, som hedder *Uudnyttet viden hos medarbejderne*

+ 1: Uudnyttet viden hos medarbejderne

Det er ofte medarbejderne, der har den største viden om, hvordan arbejdet kan tilrettelægges, så kunders behov tilgodeses bedst muligt. Alt for meget viden hos medarbejderne går tabt, hvis virksomheden ikke er gearret til at modtage deres gode ideer eller forslag og derefter arbejde med dem på en struktureret måde.

S

5S

5S går ud på:

- At skabe systematisk orden på arbejdspladsen
- At reducere spild
- At reducere variation
- At skabe en standardiseret produktion

5S er en metode, der bruges til at sikre et effektivt og ryddeligt arbejdsmiljø. 5S vil typisk forbedre produktivitet, kvalitet, arbejdsmiljø og gøre hverdagen mindre kaotisk.

De 5S'er er:

Sorter:

Hvad er nødvendigt og unødvendigt? Behold det nødvendige og fjern det unødvendige.

Systematiser:

Skab plads til alt – sæt alting på plads. Beslut placering for alle nødvendige emner. Markér arealer, arbejdspladser osv.

Systematisk rengøring:

Hold arbejdspladsen pæn og ren hele tiden. Brug rengøring som en form for inspektion. Rengøring fremhæver unormale forhold.

Standardisering:

Her er der tale om standardisering af det nye niveau på arbejdspladsen – sådan skal arbejdspladsen se ud! Standardisering kan ske ved eksempelvis opmærkning.

Selvdisciplin:

Dette er den vigtigste og absolut sværeste disciplin i 5S. selvdisciplin handler om at organisationen naturligt kan fastholde og forbedre det opnåede 5S-niveau.

5s resultater:



A3

A3 er et LEAN værktøj, hvor virksomhedens problemstillinger skrives op på et papir i A3 format. Det kunne f.eks. være virksomhedens nuværende situation, den ønskede fremtidssituation (målsætningerne), analyser af problemstillingen, handlingsplan og opfølgning. I arbejdet med en A3 følger der ofte en PDCA cirkel med.

A3 proces:

- Udvælg en A3 type
- Udvælg en lille arbejdsgruppe som udarbejder A3'en
- Udarbejd A3'en trinvis
- Bliv enige om problemstillingen og belys baggrunden for problemet – evt. ved at udarbejde en VSM på AS IS eller Gemba
- Definér målsætningen – hvor skal vi hen og hvor godt kan det blive?
- Analysér problemet – dette kan gøres ved hjælp af et problemløsningsværktøj (f.eks. 5 x hvorfor)
- Udarbejd handlingsplan med aktiviteter, som er med til at løse problemet – definér hvad, hvordan, hvem og hvornår
- Sørg for at der følges op på processen ved afslutning – hvad gik godt og dårligt? Hvad har vi lært til næste gang?

A3	Tema																													
1: Problemformulering																														
2: Udgangspunkt																														
3: Problemanalyse																														
4: Mål																														
5: Interessenter																														
6: Omkostninger, investeringer og hurtige forsøg																														
7: Handlingsplan	<table border="1"><thead><tr><th>Aktivitet</th><th>Ansvar</th><th>Dato</th><th>Effekt</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>					Aktivitet	Ansvar	Dato	Effekt	Status																				
Aktivitet	Ansvar	Dato	Effekt	Status																										
8: Opfølgning og standardisering																														
9: Korrigerende handlinger																														
Dato:	Involverede:	Ejer:																												

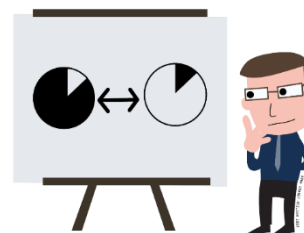
Pareto analyse (80/20-reglen)

Pareto også kaldet 80/20-reglen hævder, at 80% af resultaterne kan henføres til at 20% af indsatsen eller 20% af fejlårsager resulterer i 80% af produktionsstoppene.

Pareto analysen anvendes til at analysere en problemstilling eller muligheder for at effektivisere/optimere ved at fokusere på det, som giver den største effekt/det bedste resultat.

Eksempler på 80/20-reglen:

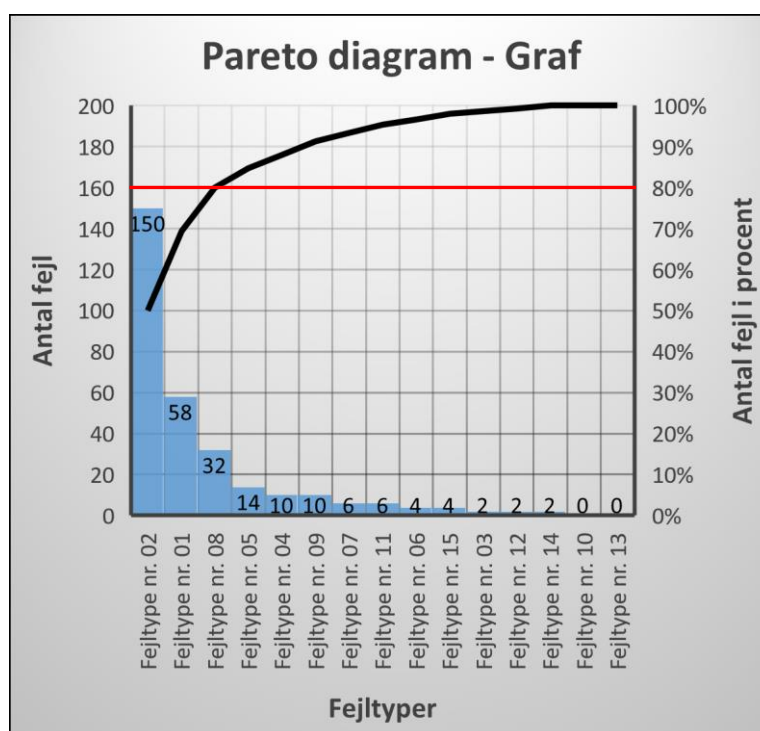
- 80% af salget sker til 20% af køberne
- 20% af befolkningen tjener 80% af pengene
- 80% af lageromkostningerne ligger på 20% af varerne
- 20% af årsagerne udgør 80% af tiden hvor maskinen står stille



Sådan udføres en Pareto analyse:

- 1) Vælg det problem eller den forbedringsmulighed, der skal analyseres og vurderes på
- 2) Vælg måleenheden og tidsrummet for dataindsamlingen
- 3) Gennemfør en omhyggelig dataindsamling
- 4) Vurder om de indsamlede data er valide
- 5) Opstil dataene i liste- eller tabelform
- 6) Omsæt dataene til en graf
- 7) Arbejde videre med de 20% som forårsager 80% af problemerne

Pareto diagram - Tabel	
Fejltype	Antal fejl
Fejltype nr. 01	58
Fejltype nr. 02	150
Fejltype nr. 03	2
Fejltype nr. 04	10
Fejltype nr. 05	14
Fejltype nr. 06	4
Fejltype nr. 07	6
Fejltype nr. 08	32
Fejltype nr. 09	10
Fejltype nr. 10	0
Fejltype nr. 11	6
Fejltype nr. 12	2
Fejltype nr. 13	0
Fejltype nr. 14	2
Fejltype nr. 15	4
Antal fejl i alt	300



OEE

OEE = Overall Equipment Efficiency

På dansk betyder OEE "En maskines udnyttelsesgrad", og er et tal for, hvor godt og hvor meget en maskine kører. En væsentlig ting ved OEE er, at størrelsen af de forskellige tabsfaktorer måles ved maskinen og ikke hos medarbejderen.

OEE anvendes ofte i LEAN for at få valide data over et anlægs effektivitet. Denne situation er vigtig for at kunne se, hvilken vej virksomheden bevæger sig, når forbedringerne igangsættes.

Beregning af OEE:

$$OEE = T \times P \times K$$

T: Tilgængelighed/Tid (Maskinudnyttelse)

P: Performance/Antal (Præstationshastighed)

K: Kvalitet/Total antal/godkendte (Kvalitetsniveau)

For at beregne OEE i procent bruges formelen:

$$OEE = \text{Maskinudnyttelse} \times \text{Kvalitetsniveau} \times \text{Præstationshastighed} \times 100 \% = \underline{\quad\quad\quad} \%$$

De forskellige faktorer beregnes hver for sig:

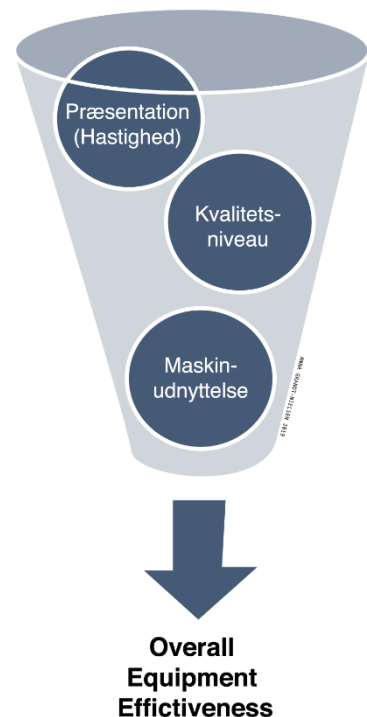
$$\text{Maskinudnyttelse} = \frac{\text{planlagt tid} - \text{stoptid}}{\text{planlagt tid}}$$

$$\text{Kvalitetsniveau} = \frac{\text{producerede emner} - \text{kasserede emner}}{\text{producerede emner}}$$

$$\text{Præstationshastighed} = \frac{\text{ordrestyk} \times \text{std cyklustid}}{\text{forbrugt tid anvendt}}$$

Beregning af OEE

$$OEE = T \times P \times K$$



SMED

SMED = Single Minute Exchange of Die

Omstillingsmetoden SMED anvendes til at reducere en maskines omstillingstid. Omstillingstiden er den tid, det tager at stille en maskine om fra at producere produkt X til at kunne producere produkt Y. Det samme gælder, når en medarbejder skal omstille sig fra at arbejde med én sag til at arbejde med en ny sag.

Ved SMED handler det om **grøn "Ydre omstillingstid"** og **rød "Indre omstillingstid"** som total giver omstillingstiden fra et produkt til et andet.

Grøn tid = Ydre omstillingstid

Den del af omstillingen, hvor maskinen stadigvæk producerer i godkendt kvalitet - Eksempelvis når materialer, papirer, værktøjer mv. hentes og klargøres til næste produktion.

Rød tid = Indre omstillingstid

Er når der ikke produceres på maskinen eller kvaliteten ikke kan godkendes på grund af omstillingen. Eksempelvis når der skiftes værktøj, materialer mv. på maskinen og efterfølgende kvalitetsmæssig indkøring.

Den indre omstillingstid defineres typisk som – *Tiden der går fra det sidste godkendte produkt før omstillingen til det første produkt i godkendt kvalitet efter omstillingen!*

Spild:

- Pauser
- Samtal som ikke er relevant for omstillingen
- Tekniske problemer
- Ting der driller
- Manglende træning/uddannelse
- Manglende standardisering
- Alle LEAN spildtyperne

En SMED analyse starter med, at der samles data omkring omstillingen evt. ved at filme den. Herefter opdeles og defineres de forskellige dele af omstillingsopgaven som en del af den indre eller ydre omstillingstid. Dernæst fokuseres der på at flytte omstillingsopgaver fra indre omstillingstid til ydre, da den indre omstillingstid skal minimeres mest muligt. Herefter optimeres og standardiseres både den indre og ydre omstillingstid. Et praktisk eksempel på en effektiv omstilling er i Formel 1, når der gennemføres hjulskifte.

Fordelen ved at minimere den indre omstillingstid er, at virksomhedens produktionskapacitet udnyttes bedre og produktionen af mindre seriestørrelser bliver mere rentabel. Dermed øges fleksibiliteten og leveringstiden for kunderne bliver kortere. Fordelen ved at minimere den ydre omstillingstid er, at det frigør tid og ressourcer til andre opgaver.

Standardisering med SOP'er

SOP (Standard Operating Procedure) er en procedure, der beskriver en standardiseret arbejdsproces. Ved at systematisere og forenkle bestemte handlinger er det muligt at nedsætte tidsforbruget i den bestemte handling, og det bliver samtidigt nemmere at huske de forskellige operationer, som handlingen består af. Fordelene opnås imidlertid først ved gentagende og vedvarende træning af den bestemte SOP.

Fordele ved en SOP:

- Gør opgaver personuafhængige
- Forenkler oplæring
- Bidrager til analyse og diskussion af opgave-”flow”
- Etablerer ”Best Practice”
- Det skrevne er udgangspunkt for forbedringer
- Giver indsigt i arbejdsopgaver
- Forenkler styring og kommunikation
- Forankrer miljøarbejdet
- Minimere fejl ved de områder der er angivet, som CCP/CP (kritisk kontrol punkt/kontrol punkt)

Eksempel med standardisering med SOP'er

Opfyldning af A4 papir i printer:



<u>Standard:</u>	<u>Checkliste:</u>
1: Åbn skuffe 3.	1: Kontakt områdeansvarlig, hvis standarden ikke bliver overholdt
2: Der ilægges KUN papir i <u>venstre</u> side af skuffen	
3: Når skuffen lukkes, flytter maskinen selv papiret på plads	2: Hvis standarden ønskes ændret, kontakt da den dokumentansvarlige
4: Hvis både højre og venstre rum er tomme: Fyld stadig kun papir i <u>venstre</u> side af skuffen. Luk skuffen. Når maskinen selv har flyttet papiret, kan skuffe 3 igen åbnes og der fyldes igen papir i <u>venstre</u> side	

Værdistrømsanalyse

VSM er en forkortelse af "Value Stream Mapping" (værdistrømsanalyse).

VSM er et værktøj til at finde ud af:

- Hvordan vi gør i dag (AS IS)
- Hvordan vi gør fremover (TO BE)
- Hvad der skal ændres for at nå derhen (TO DO)

En værdistrøm findes, hvor der efterspørges et produkt eller en ydelse.

VSM er en værdistrømsanalyse, hvor værdikæder og forskellige værdistrømme kortlægges, som eksempelvis et flow, en proces eller en arbejdsgang. Formålet med VSM er at forbedre flow og "Best Practice".

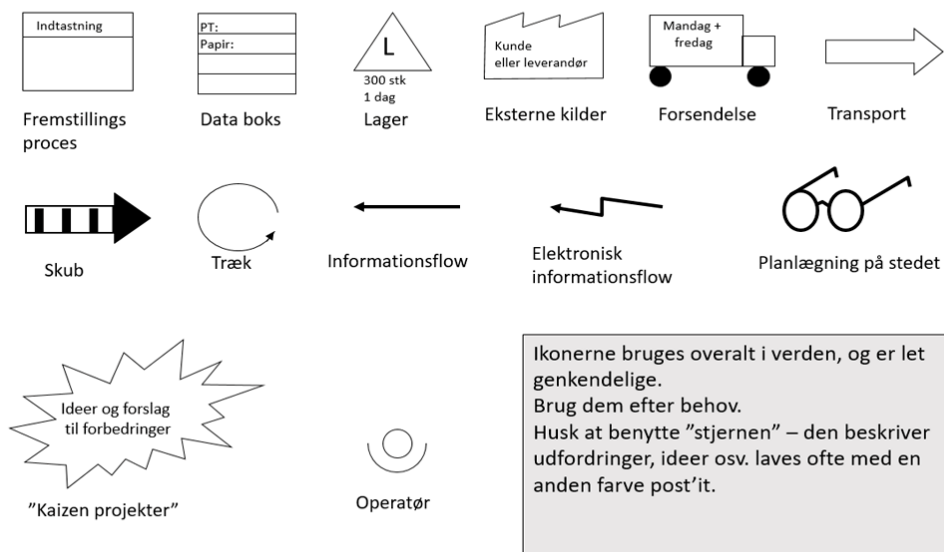
I en VSM optegnes den nuværende situation (AS IS) i en værdikæde. Som minimum bør værdikæden gennemgås ud fra hver enkelt spildtype, som enten fjernes eller mindskes. Herefter designes den fremtidige værdikæde (TO BE) med vægt på kundebehov, kontinuerligt flow i processen og udjævning af arbejdsopgaver.

Til sidst omsættes det fremtidige design til handling (TO DO).

Oftentimes må man gå flere gange til Gemba, inden VSM'en er fuldkommen.

I en VSM bruges unikke ikoner:

Når vi laver VSM bruges unikke ikoner



Blokdiagram – mini værdistrømsanalyse

Ved at anvende et simpelt blokdiagram, kan virksomheden vurdere, hvad der er værdiskabende (grøn), ikke værdiskabende men nødvendig (gul) og spild (rød).

Produktionen og administrationen, der hver især er et flow, analyseres.

Hvad er en værdistrømsanalyse?:

- En værdistrømsanalyse (VSA) i en produktion handler om at skabe et samlet og struktureret overblik over den kæde af aktiviteter og processer, der skaber de efterspurgte produkter
- En VSA indeholder materiale-og informationsflow
- En VSA fokuserer på det samlede flow

I LEAN er det vigtigt at have fokus på det samlede flow. Ved en traditionel tilgang til produktion fokuseres på optimering af enkelte maskiner eller afdelinger. Med en VSA/VSM skabes der et overblik over, hvor en indsats kan give størst effekt på bundlinjen.

Hvorfor lave værdistrømsanalyser?:

- Ingen kæde er stærkere end det svageste led. Derfor er det vigtigt at have et overblik over den samlede værdistrøm og kende til de stærke og svage led
- Overblikket giver en klar prioritering af indsatsen for at skabe en bedre værdistrøm

En stærk værdistrøm er kendetegnet ved:

- Balance i hastighed
- Høj stabilitet
- Konstant flow
- God kvalitet hvor fejl opdages hurtigt
- Fleksibilitet over for kunder
- Synlighed pga. få igangværende ordrer og synligt flow

Resultater med Værdistrømsanalyse:

- Fælles forståelse for situationen og hvorfor der er behov for forandring
- Fokus på værdistrømme – og hvad der ikke skaber værdi
- Kendskab til behovet for at reducere lagre og skabe flow
- Fokus på flow frem for enkelte maskiner/afdelinger
- Med en VSA skabes der fokus på de bedste beslutninger

Værdistrømsanalysen giver et unikt overblik over hele værdistrømmen for alle interessenter. Nu kender alle til betydningen af kundernes aftræk, variation i procestider og lave udnyttelsesgrader på maskiner. Inddragelse af alle interessenter giver bedre løsninger.

Fiskebensdiagram

Et fiskebensdiagram er et problemløsningsværktøj, hvor faktorer, der er årsag til en given situation, kortlægges. Fiskebensdiagrammet benævnes også 'Sildebene', 'Fisken' og 'Ishikawa diagram'. Formålet er at illustrere, hvilke årsager der påvirker produktionens kvalitet, leveringsevne og omkostning. Det er vigtigt at fiskebensdiagrammet skræddersyes til det enkelte projekt.

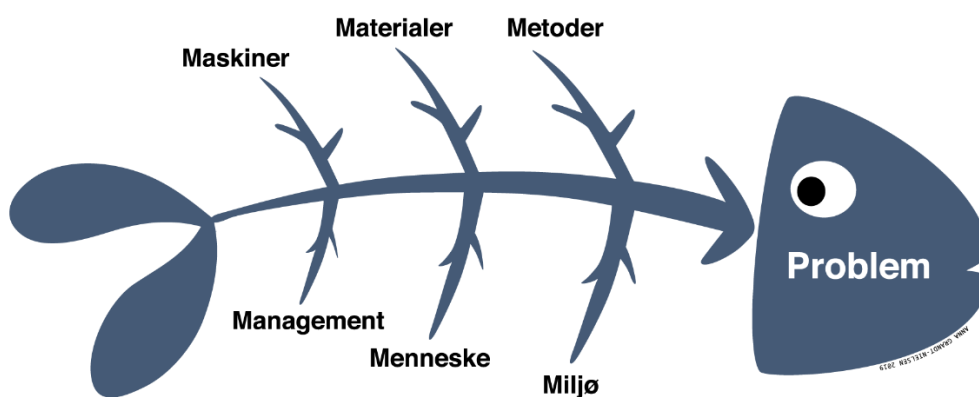
Fiskebenet er et årsags-/virkningsdiagram, der gør det muligt at identificere årsager og løsninger på et problem og kategorisere disse i relevante områder.

Som udgangspunkt arbejdes der med 6 ben, men i dag arbejdes der med de antal ben, der er brug for.

De 6 ben på fisken udgør 6 områder:

- 1) **Metoder**
Kan være måden opgaver udføres på, måder møder gennemføres eller måder komponenter tjekkes
- 2) **Materialer**
Kan også være viden og data. Modtages de til rette tid? Er de forsinket?
- 3) **Maskine**
Kan også være IT-systemer
- 4) **Medarbejdere**
Herunder sygefravær, kompetencer og kommunikation
- 5) **Miljø**
Herunder ergonomi, støj og indeklima
- 6) **Management**
Kan være ledelsesstil, opfordring til Best Practice, information og mål

Når fiskebensdiagrammet er udarbejdet, skabes et hurtigt overblik over en bestemt situation i arbejdsdagen.



Spaghettidiagram

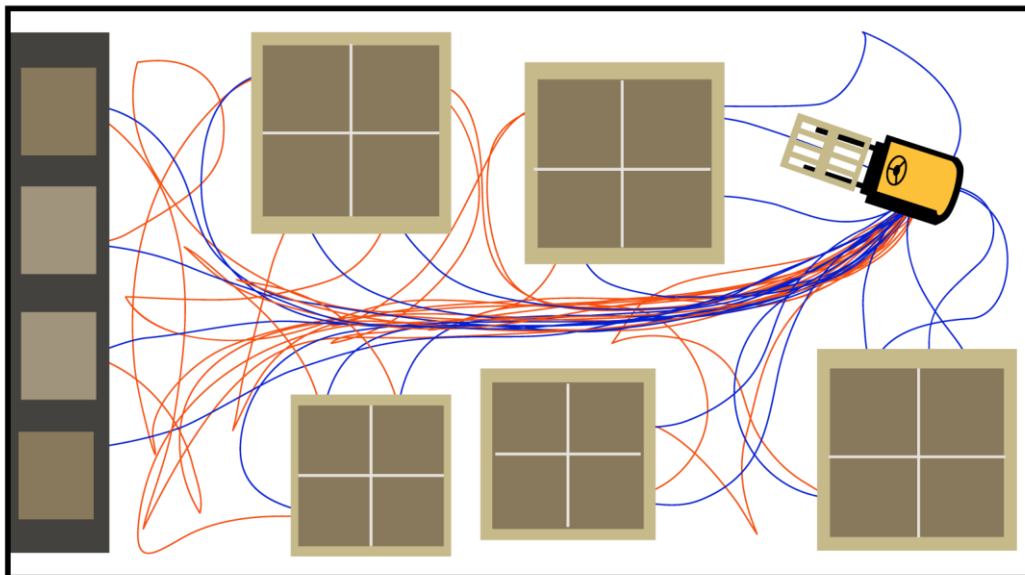
Spaghettidiagrammet bruges til at reducere spild og opbygge et mere effektivt layout. Diagrammet viser det spild, der er forbundet med spildtyperne transport og bevægelse (se afsnittet 7 + 1 *Spildtyper*).

Sådan laves et spaghettidiagram:

- Der skal bruges et diagram over fabrikken eller kontorets layout
- Her tegnes det fysiske produktflow
- Lagerområderne tegnes også ind på diagrammet
- Glem ikke de flows der er relateret til produktrettelser og inspektions - eller vejningsområder
- Udregn den totale længde, som produktet bevæger sig
- Vis komponenternes leveranceruter med en anden farve end produktets rute
- Udregn igen den totale afstand, som komponenterne bevæger sig
- Spild i form af unødigt bevægelse og dårlig layout bliver nu åbenlyst synlig

Der bør tegnes to flows – produktruten og de normale (eller unormale) bevægelsesruter. Spaghettidiagrammet er det værktøj, der finder de bedste ruter.

Et spaghettidiagram kan også bruges til analyser i forbindelse med reduktion af omstillingstiden.



5 x HVORFOR

Spørgerækken 5 x hvorfor er en simpel og stærk form for problemløsningsteknik. Den kan hjælpe med at afdække de virkelige årsager til et problem.

Fordelene ved at anvende 5 x hvorfor:

- Teknikken tager fat i processerne og ikke i personerne
- De reelle årsager til problemerne findes ved korrekt spørgeteknik
- Det er langtidsholdbar løsning
- Teknikken kan afhjælpe konflikter

Brug 5 x hvorfor til at finde den grundlæggende årsag til problemet ved at blive ved med at spørge 'hvorfor', indtil den grundlæggende årsag foreligger. Det er vigtigt, at fokusere på at finde årsager og ikke undskyldninger.

Eksempel:

Problemstilling: Der er begyndt at opstå faldskader ved pakkemaskinen

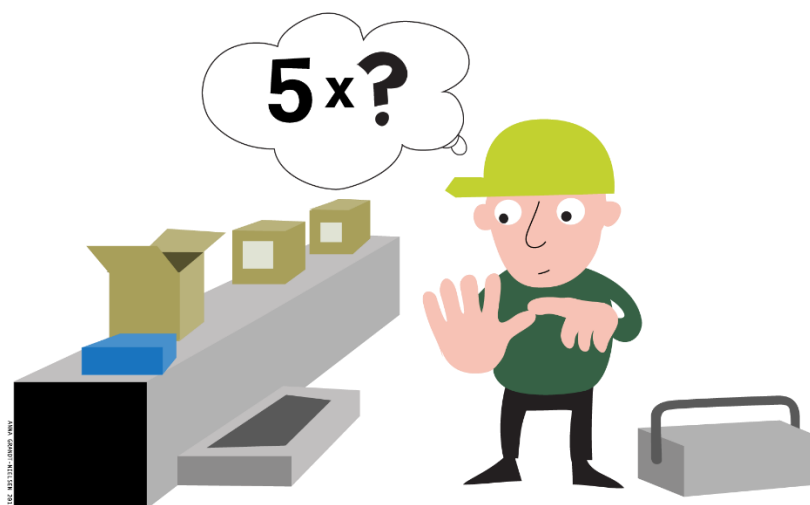
Hvorfor 1: Operatøren falder når måtten glider på opsatsen

Hvorfor 2: Måtten er løs og ikke sat fast på opsatsen

Hvorfor 3: Måtten og opsatsen passer ikke sammen

Hvorfor 4: Der er købt en ny type måtte

Hvorfor 5: De rigtige var i rastordre



HV-spørgsmål

Når der er et ønske om at komme ind til sagens kerne og skabe indsigt og overblik mv., er det en god metode at anvende HV-spørgsmål:

- Hvad
- Hvorfor
- Hvem
- Hvor
- Hvornår
- Hvordan
- Hvorhenne
- Hvor meget
- Hvor ofte/tit
- Hvor længe

Det kan være som en del af en problemløsning eller for at skabe forståelse for den nuværende situation inden der iværksættes yderligere.

Spørgsmål leder typisk til svar:

Mange virksomheder, organisationer mv. udarbejder typisk forskellige modeller bestående af HV-spørgsmål til forskellige situationer og problemstillinger – Et eksempel er:

- HVAD er problemet?
- HVEM er involveret?
- HVOR påvirker problemet?
- HVORNÅR (Hvor ofte/hvor meget) opleves problemet?
- HVORFOR er det vigtig af få løst?
- HVORDAN på virker problemet os (økonomi, forsinkelse mv.)?

Gemba

Gemba er japansk og betyder gerningsstedet ”der hvor arbejdet udføres”. Det er i produktionen, på lageret, på kontoret – alle steder, hvor der skabes værdi for kunderne.

At gå til Gemba betyder, at en medarbejder stiller sig op og observerer tingene. For at forstå sammenhænge skal tingene iagttages. De medarbejdere der observerer, må ikke forstyrre/forstyrres. Når der observeres, skal der være fokus på fakta.

Gemba handler om at gå ud og se på det, der produceres og stille spørgsmål til det. Gemba handler om at få øje på spild og blive i stand til at komme med forbedringsforslag til måden tingene bliver gjort på. Gemba betyder, at man skal foretage analyser og løse problemer, der hvor aktiviteterne foregår.

I Gemba kan Ohno's cirkel med fordel benyttes. Ohno's cirkel er et værktøj, der hjælper med at observere 'Gemba' og indsamle data.

Ohno's cirkel:

1. Gå hen til den faktiske arbejdsplads
2. Kig på den faktiske proces
3. Observer det der faktisk sker
4. Indsamle de faktiske data

Start altid med at gå ud i Gemba, hvis virksomheden har et problem, eller skal træffe en beslutning.



PDCA

PDCA = Plan, Do, Check, Act

PDCA er et styringsværktøj, som bruges til at planlægge og gennemføre forbedringer med. Ofte benævnes PDCA også Demings cirkel.

Plan

Planlæg en forbedring og planlæg mål – hvem er involveret, hvilke aktiviteter skal igangsættes, hvem skal gøre det, og hvornår skal det ske?

Do

Afprøv forbedringen og gennemfør aktiviteterne som planlagt

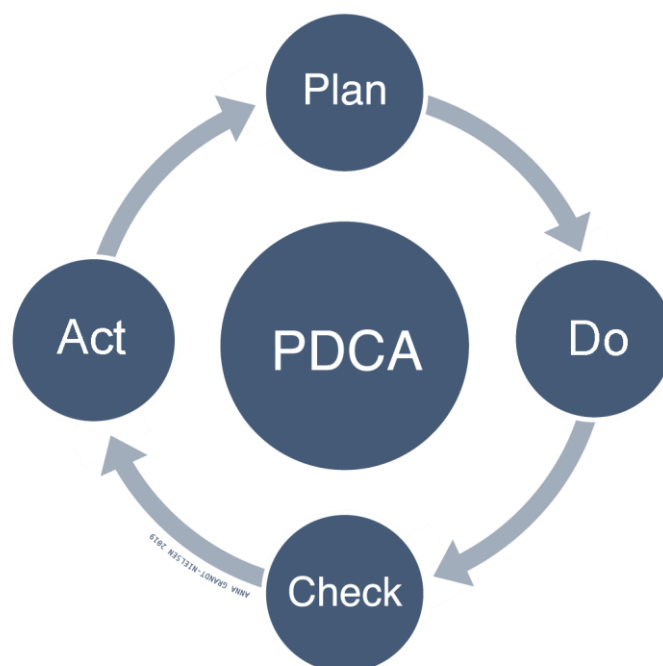
Check

Følg op på alle aktiviteterne, og tjek om målet er nået

Act

Hvis målet ikke er nået, så lav justeringer og iværksæt aktiviteter, som kan føre til den ønskede forbedring. Herefter kan forbedringen indføres overalt i virksomheden

For at nå det ønskede mål med en forbedring må man ofte bevæge sig rundt i PDCA-hjulet flere gange.



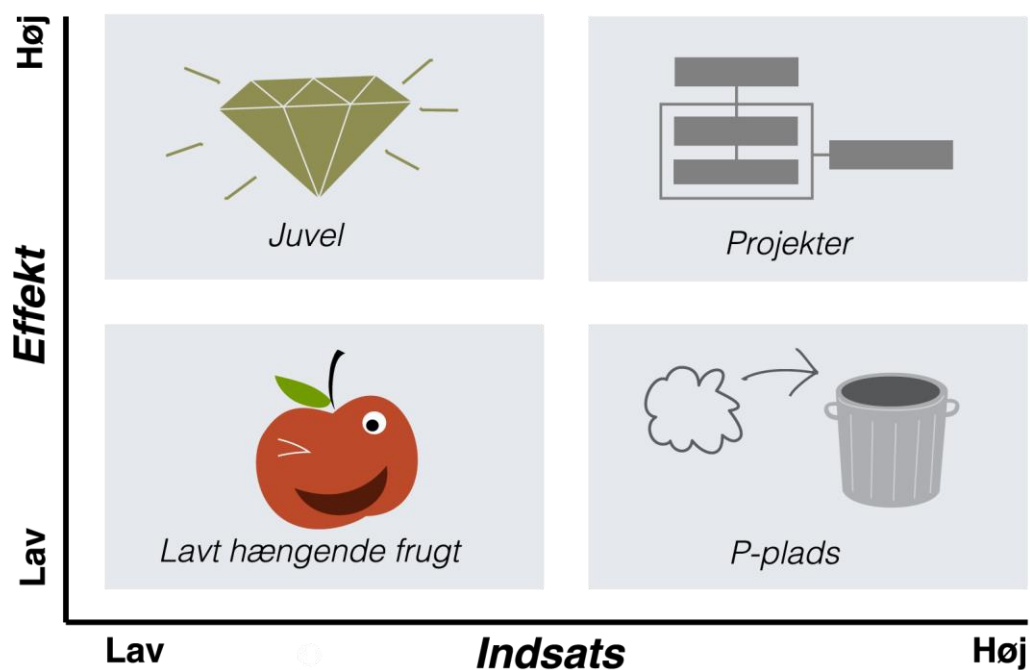
Prioriteringsmatrix

En prioriteringsmatrix bruges til at prioritere forbedringsforslag. Under prioriteringen vurderes, hvor stor effekten er og hvor svært det vil være at gennemføre forbedringsforslaget.

En prioriteringsmatrix består af 4 dele:

- Lavt hængende frugter
- Juveler
- Projekter
- P-plads

Eksempel på Prioriteringsmatrix:



Grib de gode ideer

Det er vigtigt at hele organisationen er gearet til at gribe de gode ideer, der kommer fra medarbejderne. Der skal være en fast struktur på, hvordan ideer og løbende forbedringer bliver håndteret, når de bliver fremført ved tavlemøderne.

Ledere, teamledere og LEAN-ambassadører mv. skal have tid til at hjælpe medarbejderne med at håndtere nye ideer og løse de problemstillinger, der dukker op, så snart virksomheden begynder at arbejde med løbende forbedringer (Kaizen).

Når virksomheden skal finde ud af, hvilke ideer der skal arbejdes med, kan et prioriteringsmatrix anvendes som et godt værktøj. Her udvælges ideer ud fra, hvor høj effekt ideen vil generere og, hvor høj en indsats ideen kræver. En ide der kræver en høj indsats og resulterer i en lav effekt, ville ikke være en god ide at arbejde videre med og burde kasseres.



Målstyring med KPI'er

KPI = Key Performance Indicators (nøgletal)

KPI'er er de indikatorer, der viser virksomhedens præstation. Det kan være produktionstal, kvalitetsfejl, mængder, ordre, sygedage mm.

Der findes forskellige typer KPI'er:

Leading KPI'er:

- Ser på indsatserne
- Indikationer på fremtidig performance
- Giver ledelsen en tidlig mulighed for at gribe ind og påvirke fremtidig performance ved hjælp af koordinerende handlinger
- Ofte tæt forbundet med den daglige drift - mere hyppige

Lagging KPI'er:

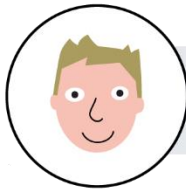
- KPI'er kvantificerer resultaterne fra tidligere handlinger
- Fortæller hvordan forretningen har ydet indtil nu
- 'Bakspejlsperspektiv' – i hvilket omfang målene er blevet opnået

De mest anvendte LEAN KPI'er er:

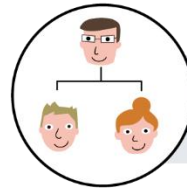
- Antal forbedringsforslag
- Antal gennemførte forbedringsforslag
- Varer i arbejde
- Køtid
- Cyklustid
- Gennemløbstid
- Lageromsætningshastighed
- First pass yield (fejlfri første gang)
- Returløb
- OEE (udnyttelse x effektivitet x kvalitet)
- Omstillingstid
- Funktionsfleksibilitet
- Medarbejdertilfredshed
- Kundetilfredshed

KPI er en betegnelse for en styringsmekanisme, der kan hjælpe med at vurdere, hvor langt virksomheden er nået i forhold til målene.

Målet med KPI'er:



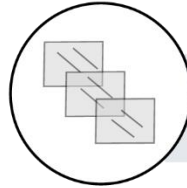
*At skabe motivation
for den enkelte*



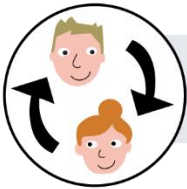
*At skabe en organisatorisk
forståelse hos den enkelte*



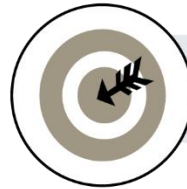
Øge produktiviteten



*At skabe gennem-
sigtighed*



*At kunne give feed-
back*



*At opstille klare
forventninger*

ANNA GRANIT - ILLUSTRATION 2019

Audit

Audit er en teambaseret gennemgang og vurdering af, om tidligere implementerede standarder stadig er effektive og efterleves. Det er vigtigt at audit implementeres som et værktøj til virksomheden.

Interne audits:

Interne audits er virksomhedens værktøj til at få viden omkring kontrolsystemer – fungerer den praktiske gennemførelse af kontrollen som tiltænkt? Interne audits gennemføres som stikprøver, og medvirker til den løbende forbedring og udvikling af kontrolsystemer. Interne audits sikrer, at kontrollen overholder givne retningslinjer og planlægges samt gennemføres i henhold til givne regler. Samtidig vurderes kvaliteten og ensartetheden af den praktiske gennemførelse af kontrollen og egnetheden af kontrolsystemet.



Anvendelse af LEAN-værktøjerne

Til venstre er listet de forskellige LEAN-værktøjer. Øverst er listet de typiske situationer, hvor LEAN-værktøjerne kan anvendes.

	Problem-løsning/ målsætning	Effektivitet	Standardise- ring/orden	Flow/ logistik	Kommunika- tion	Analyse
7+1 spildtyper	X	X	X	X	X	X
5S	X	X	X	X	X	
A3	X				X	X
Pareto analyse 80/20		X				X
OEE	X	X			X	X
SMED	X	X	X	X	X	X
SOP'er	X	X	X		X	
Værdistrømsanalyse	X	X		X	X	X
Blokdiagram				X		X
Fiskebensdiagram	X	X	X		X	
Spaghettidigram	X	X	X	X	X	
5 x hvorfor	X	X			X	
HV-spørgsmål	X	X		X	X	X
Gemba	X	X	X	X	X	X
PDCA	X	X	X		X	X
Prioriteringsmatrix	X	X			X	
Grib de gode ideer	X				X	
KPI'er	X	X			X	X
Audit	X	X	X		X	X
Tavlemøder	X	X	X		X	

I relation til LEAN

I LEAN er der andre værktøjer, der bruges i mindre grad.

Kanban

Kanban er det japanske ord for "signal", og bruges om systemer til genbestilling, som sikrer, at der altid er varer på lager. Når en medarbejder når ned til kanbankortet, er det signal til at bestille nye varer, så de kan nå frem inden virksomheden løber tør for denne vare. Med kanban kan medarbejderne se, hvor der mangler at blive fyldt varer ind på reolerne. Kanban virker som et træk-system (pull), som trækker varer og materialer frem til produktionen efter behov. Et andet begreb for kanban er just in time.

Just in time

Just in time handler om at levere det rigtige produkt lige til tiden. Det er et produktionssystem, som producerer og leverer præcis det, som er nødvendigt på det rigtige tidspunkt og i det rigtige antal. Just in time hjælper med at eliminere alle former for spild. Formålet er at opnå den bedst mulige kvalitet, de laveste omkostninger og det laveste forbrug af ressourcer og den korteste produktions- og leveringstid. Et andet begreb for just in time er kanban.

PokaYoka

PokaYoke er fejlsikring af processen. Det er en måde at indrette en virksomheds produktionsapparat på, der gør, at fejlbehæftede emner ikke får lov til at komme videre i en produktion og dermed resulterer i defekte produkter.

Der er 3 typer af PokaYoke løsninger:

- 1) Forhindring af fejl
- 2) Afsløring af fejlmuligheder før de resulterer i fejl
- 3) Opdagelse af fejl, gør opmærksom på dem eller sorterer dem fra før næste operation

TPM

TPM (Total Productive Maintenance) fokuserer på at reducere den tid maskinerne står stille. TPM omfatter blandt andet operatørstyret vedligehold, hvor målet er at hindre uplanlagte maskinstop. TPM fokuserer udelukkende på selve processerne og maskinerne. Det er en måde at udnytte udstyret bedst muligt, fordi det skaber en bedre udnyttelse af eksisterende ressourcer for de samme penge - og derfor øges produktiviteten. Medarbejderne har en vigtig rolle i at sikre løbende forbedringer og selv udføre forebyggende vedligehold af maskiner.

TQC

TQC (Total Quality Control) er et system, der integrerer kvalitetsudvikling, kvalitetsvedligeholdelse og kvalitetsforbedringer i organisationen. Formålet er at minimere omkostningerne og sikre fuld kundetilfredshed.

Six sigma

Six Sigma er et kvalitetskontrollsystem, der er udviklet i 1980'erne af Motorola. Six Sigma er både et mål for virksomhedens kvalitet, et veldefineret og struktureret forløb til gennemførelse af procesforbedringsprojekter og en samling af kendte værktøjer. Data og målinger er en del af fundamentet i et Six Sigma projekt.

LEAN opstart ude i virksomhederne

Når LEAN skal implementeres ude i virksomhederne, er det vigtigt, at ledelsen har den nødvendige forståelse for filosofien bag LEAN, så medarbejderne kan hjælpes i den rigtige retning. Når virksomheden har startet sin LEAN -rejse, skal medarbejderne/eksperterne hele tiden involveres, så der ikke sker tilbagefald til gamle vaner. De løbende forbedringer skal forankres i standarder – og det at arbejde efter standarderne og Best Practice skal forankres i arbejdskulturen. Det kræver derfor en stor indsats, vilje og tålmodighed at implementere LEAN på en succesfuld måde.

TWI

TWI (Training Within Industry) er et uddannelsesprincip indenfor industrien, som hjælper trænere til at uddanne medarbejdere i jobfunktionen og i metoder til at igangsætte forbedringer. TWI blev udviklet i USA under 2. Verdenskrig. Efter krigen blev TWI anvendt i Japan, hvor programmet spillede en afgørende rolle i at hjælpe med genopbygningen af den japanske industri. Princippet er meget detaljerede undervisningsmaterialer opbygget i trin og i logisk rækkefølge med enkle beskrivelser og fotos. Først instrueres medarbejderen, så prøver medarbejderen under vejledning og til sidst udfører medarbejderen opgaven selv.

LEAN Ordbogen



Audit

En teambaseret gennemgang og vurdering af, hvorvidt tidligere implementerede standarder stadig efterleves og stadig er effektive.

A3 Rapport

En standardiseret afrapportering på et A3 papir. A3 er en handlingsplan, der bruges til at samle alle forslag til løbende forbedringer. Den kan eksempelvis omfatte emnerne: Baggrund, status, forbedringsmål, analyse, forbedringsområder, forbedringsindsatser og implementering. A3 kan anvendes for projekter i forbindelse med opstart, midtvejsstatus og afslutning.

Unødvendig bevægelse

Én af de 7+1 spildformer. I forhold til de 7+1 spildtyper, tales der om unødvendig bevægelse, der eksempelvis er når arbejdspladsen er uhensigtsmæssigt indrettet og resulterer i flere bevægelser for medarbejderne end nødvendigt.

Benchmark

Sammenligning af egen effektivitet med andres effektivitet især gennem nøgletal. Formålet er at lære af de bedste.

Best Practice

Den bedst mulige måde at udføre et stykke arbejde på. Teoretisk set er der kun én måde at gøre tingene på. Denne måde skal et team være enige om at anvende, når arbejdsopgaven skal løses. Best Practice kunne eksempelvis være, at alle i temaet omstiller en maskine på samme måde og udfører trinene i samme rækkefølge. Det er en procedure, der nøje beskriver, hvordan en gældende opgave skal udføres.

Cyklustid

Den tid det tager fra en aktivitet/proces starter til den slutter. Den totale cyklustid er den akkumulerede cyklustid for alle processer i værdistrømmen.

Current state

Engelsk udtryk for 'Nuværende Tilstand'. Kortlægningen af en arbejdsgang, som den er lige nu (AS IS).

Defekt (fejl)

Én af de 8 spildformer. Defekt udtrykker, at processen er gået i stå, fordi en aktivitet ikke kan gennemføres. En defekt kan være en maskine der er gået i stykker, men også en arbejdsopgave, der ikke kan gennemføres pga. sygdom eller ferie.

Flow

Et af de 5 LEAN principper – En proces uden stop. I LEAN opereres med en række flowmekanismer, der sikrer et løbende overblik over arbejdsprocessen, så den flyder uden stop, og sikrer at de varer/informationer, der skal bruges i processen er til stede i det øjeblik, der er brug for dem.

Fysisk flow

Materiale eller produkt flow. Disse flyder i processen uden stop.

Future state

Engelsk udtryk for 'Fremtidig Tilstand'. Angivelse af hvorledes en arbejdsproces vil være indrettet fremover, når de forslåede forbedringer (TO BE) er implementeret.

FIFO

Forkortelse af First In - First Out. Man tager den ældste vare først. Fokus er at få et hurtigt procesgennemløb, hvor intet venter.

Gennemløbstid

Den samlede tid en proces tager fra start til slut.

Gemba.

Japansk ord, der betyder *gerningsstedet*. Gemba er et observations værktøj med fokus på fakta. Der er flere måder at observere på:

1. Observation af et produkt fra slut til start (Gemba går modsat procesretningen: Observationen starter ved slutproduktet og slutter, hvor processen starter. Undervejs afsøger man forbedringsmuligheder)
2. Der tegnes en kridtcirkel i produktionen. Her står observatøren og noterer sine observationer (f.eks. med fokus på spild)
3. Observation af en persons arbejdsgang
4. "Hands over diagram" bruges til at følge administrative processer (en sags forløb)

Heijunka

Udjævning af arbejdsgange med henblik på at sikre en jævn belastning og et stabilt flow. Udjævning kan principielt ske ved at ændre på indhold eller ressourceindsats i en given aktivitet.

5 x hvorfor

En spørgemetode til at afdække årsagen til et problem. Der spørges ”hvorfor” i 5 runder til et givent problem. Metoden bruges til at finde frem til den dybereliggende årsag til et givent problem.

Ideal tilstand

Ideal tilstand er den ønskede tilstand for en proces eller arbejdsgang, når der ikke er spild eller stop. Begrebet bruges, som bench mark for arbejdet med værdistrømsanalysen. Hvor future state er den tilstand man så beslutter sig for at arbejde efter.

Ikke værdiskabende aktivitet

Alle de aktiviteter der ikke tilfører produktet værdi i forhold til kundens forventninger. De ikke værdiskabende aktiviteter definerer det aktivitetsfelt, hvor man gennem LEAN kan finde forbedringer.

Ikke værdiskabende, men nødvendig aktivitet

De ikke-værdiskabende aktiviteter der er nødvendige for at opretholde organisationen. Det kan eksempelvis være aktiviteter der sikre at personalet får løn.

Ishikawa diagram

Kaldes også fiskebensdiagram eller bare fisken. Det er en metode hvor der findes årsager og løsninger på LEAN-udfordringer ved hjælp af dialog. I traditionel LEAN hedder metoden også 6M-metoden opkaldt efter navnene på hver af de 6 ben i fiskediagrammet (mennesker, metode, materiel, management, miljø og maskiner).

Jidoka (stop op)

Japansk for Procesoptimering. Jidoka betyder, at en proces er designet til at være intolerant over for fejl. Dvs. processen stopper, når der opstår en fejl. Målet er, at der kun kommer fejlfri produkter og ydelser igennem processen.

Just in time

Just in time refererer til et produktionssystem, der producerer og leverer præcist det som er nødvendigt – på det rigtige tidspunkt og i det rigtige antal. Just in time er en måde at eliminere spild.

Kaizen

Japansk ord der betyder *den gode vej*. Kaizen er en ledelsesstil, der motiverer alle medarbejdere til selv at finde og gennemføre løbende forbedringer.

Kaizen Blitz

En arbejdsform, hvor et tværorganisatorisk team arbejder intensivt i ca. en uge for at planlægge og gennemføre en større forbedring.

Kanban

Et signal til at styre leverancekæden i produktionen så de rette ting er til stede i rette tid og på rette sted. Kanban betyder 'signal' på japansk. Et Kanban lager er kendetegnet ved, at der bruges kanban kort der beskriver hvor, hvornår og hvilket antal der skal fyldes op, når medarbejderen når ned til kanban (signal) kortet.

Kunde

En kunde kan både være intern og ekstern for en virksomhed. Kunden har behov for et produkt eller en ydelse. Alle kunder har individuelle krav, som man som leverandør skal være bevidst om. At skabe værdi for kunden er også det første og bærende LEAN princip. Kundeværdien er derfor det bærende fundament, når der skal udpeges, hvilke aktiviteter, der er værdiskabende.

Køtid

En ydelse eller et produkts ventetid, indtil den efterfølgende proces er klar til at arbejde på den.

Lager

Én af de 7+1 spildformer. At have for mange varer på lager øger omkostningerne i både selve varen og i lagerplads.

LEAN

Engelsk ord for Trimmet. LEAN er en ledelsesfilosofi, hvor medarbejderne er med til at optimere værdi for kunden. LEAN er en måde at organisere og optimere arbejdsprocesser på - baseret på simple principper, enkle værktøjer og set fra kundens synsvinkel. LEAN har rødder i Toyotas TPS og er udviklet på værkstedsgulvet gennem mange års praksis. LEAN anvendes i dag inden for alle brancher og sektorer.

LEAN-filosofien bygger på:

- Kun at producere det der er behov for
- Hindre at fejl bringes videre i processen
- Eliminere spild for at sikre et kunderettet flow

LEAN-principper

LEAN bygger på 5 principper:

- 1) Værdi for kunden: tager afsæt i kundens forventninger
- 2) Værdistrømme: Kortlægger arbejdsprocesser med afsæt i værdiskabende og ikke-værdiskabende aktiviteter
- 3) Flow: sikrer at arbejdsprocesser flyder stabilt og jævnt
- 4) Pull: sikrer at rytmen i arbejdsprocesser bestemmes af det efterfølgende led - man trækker igennem i stedet for at skubbe

5) Kaizen: vedvarende fokus på kontinuerlige forbedringer

LEAN-tavle

LEAN-tavlerne er typisk Kaizen-tavler, styrtavler, måltavler og problemløsningstavler. Tavlerne er opbygget på whiteboards og er fysisk placeret der, hvor selve processen foregår.

Logistik

Logistik omfatter det at håndtere og styre procedurer for varer, energi, information og andre ressourcer. Logistik inkluderer den strategiske håndtering af, transport, og lagring af råvarer, materialer, halvfabrikata og færdigvarer samt de hertil knyttede procedurer så det fremtidige overskud maksimeres igennem omkostningseffektiv levering af de indkommende ordrer.

Marshallhjælpen

Opkaldt efter amerikaneren Georg C. Marshall.

Marshall-hjælpen gav økonomisk støtte til Japan og en række europæiske lande i årene 1948-51. Formålet var at få landene genopbygget efter 2. Verdenskrig, så der igen kunne komme gang i handlen af varer mellem landene.

Menneskelige ressourcer

Den 8. eller den 7+1 spildform består i, at organisationen ikke bruger medarbejdernes kompetencer. Det kan eksempelvis bestå i manglende delegering af beslutningskompetencer.

Muda

Japansk for spild. I LEAN opereres med 7+1 spildformer: 1) Ventetid 2) Lager 3) Bevægelse. 4) Transport 5) Defekter 6) Overproduktion 7) Overforædling +1) Manglende brug af kompetencer

Mura

Mura udtrykker kilder til det spild, der opstår ved et ujævnt flow. Når ting i et flowsystem sker som stop-start, udløser det enten unødigt venten eller store buffere (= Muda)

Muri

Muri udtrykker det spild, der opstår ved overbelastning af en arbejdsstation – en maskine, en person eller en gruppe.

Ohno

Taiichi Ohno (大野 耐一, 29. februar 1912 - 28. maj 1990) Betragtes som faderen til Toyotas Production Systems, som senere er kendt under betegnelsen LEAN Manufacturing. Han har skrevet flere bøger omkring produktion, heriblandt en af verdens bedst sælgende produktionsbøger *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Han er født i Dalian, Kina, dimitteret fra "Nagoya Technical High School", hvorefter Toyota ansatte ham. I 1943 blev han overflyttet til motorkompagniet, hvor han arbejdede sig op til at blive leder. Det var her, han fik lov til at igangsætte de produktionsændringer, som han senere samlede i Toyota huset. Taiichi Ohno's

familienavn er Ohno, men på grund af den omvendte ordstilling i Asien, er han i fødelandet kendt som Ohno Taiichi.

TPS= Toyota Production System. Toyotas eget navn for deres LEAN- arbejde

Omstillingstid

Den tid det tager at omstille en maskine. Tiden måles fra det sidste emne på én ordre til det første emne er produceret i en ny ordre. Et af de vigtigste mål ved implementering af LEAN handler om at reducere omstillingstiden.

Overall Equipment Efficiency

OEE er et måleværktøj til at analysere og benchmarke tilgængeligheden, hastigheden og produktkvaliteten af de ressourcer, som er taget i brug (udnyttelsen af udstyr).

Overforældling

Én af de 7+1 spildformer der angiver, at processen har resulteret i et produkt, som overstiger kundens forventninger.

Overproduktion

Én af de 7+1 spildformer der angiver, at der er produceret for meget i forhold til behovet.

PDCA

Plan – Do - Check – Act. Et styringsværktøj, der bruges til at planlægge og gennemføre forbedringer med. For at nå det ønskede mål med en forbedring er det ofte nødvendigt at bevæge sig rundt i PDCA-hjulet/Demings Cirklen flere gange.

Plan

Planlæg en forbedring

Do

Afprøv forbedringen

Check

Lær af afprøvningen

Act

Indfør forbedringen i praksis og lav en standard for forbedringen

Pitch

Tiden mellem 2 leverancer af varer.

Procesjer

En person som har fået ansvaret for en value stream's performance. Denne value stream kan være defineret på produktniveau, forretningsniveau eller fabriksniveau (fra råmateriale til færdigvare). Value-stream managerens ypperste opgave er at anskue hele værdi-strømmen ud fra slutkundens synspunkt og lede en evig indsats mod at perfektionere værdiskabelsen og flow'et heraf i værdistrømmen.

Processerne ejes af virksomheden. Ejerskabet udøves af det ledelsesniveau, hvor processen anvendes.
Processejer - den repræsentant på ledelsesniveau for virksomheden, der forvalter virksomhedens ejerskab til processen

Produktfamilier

En gruppe af produkter eller sager, der kan håndteres ens.

Produktivitet

Produktiviteten er udtryk for, hvor meget der fremstilles (resultatet) ved brug af et givent ressourceforbrug (indsatsen). Produktiviteten = resultat/indsats. Oftest opgøres resultatet i objektive størrelser (mængde, kr., tid).

Pull

Engelsk udtryk for *træk*. De faktiske behov styrer aktiviteterne og processen.

Push

Engelsk udtryk for *skub*. Producenten/virksomheden skubber produkter/sager ud til kunderne.

5S

5S er et af de mest anvendte LEAN værktøjer. Formålet med at anvende 5S er at skabe orden og rydelighed, således at medarbejderne kan finde de skal bruge i den videre proces.

Seiketsu

Japansk for at Standardisere. 4. del i 5S, der udvikler fælles standarder og beskriver dem.

Seiri

Japansk for at Sortere. 1. del i 5S, der organiserer arbejdspladsen.

Seiso

Japansk for at Rengøre. 3. del i 5S, der rengøre og sikrer funktionelt udstyr.

Seiton

Japansk for at Systematisere. 2. del i 5S, der sætter udstyret og arbejdspladsen i system.

Shitsuke

Japansk for at Opretholde. 5. del i 5S, der vedligeholder og løbende forbedrer arbejdspladsen.

SMED (Single Minute Exchange of Die)

Værktøj der reducerer den tid man skal bruge til at omstille fra én opgave til en anden.

SMART

Forkortelse af Specifikke, Målbare, Acceperede, Realistiske, Tidsafgrænsede. Anvendes som

betingelser som fremtidige mål skal opfylde. Mål der ikke opfylder disse betingelser er svære at måle og kontrollere.

Sortere

1. del i 5S, der organiserer arbejdspladsen.

Spaghettidiagram

Et fabrikslayout, hvor produkternes vej gennem produktionen er indtegnet med angivelser af den afstand, som varerne flyttes. Et spaghettidiagram bruges til at visualisere et work-flow, og om arbejdsgange og processer skal flyttes tættere på hinanden.

Spild

LEAN er en arbejdsproces, der indebærer, at man reducerer den tid man bruger på spild. Spild opstår i 8 former. Disse er: 1) Ventetid 2) Lager 3) Bevægelse 4) Transport 5) Defekter 6) Overproduktion 7) Overforædling 8) Manglende brug af kompetencer.

Standarder (SOP)

SOP er en forkortelse af Standard Operating Procedure. Det er en procedure, der beskriver en standardiseret arbejdsproces. Standardiseret arbejde implementeres for at sikre ensartethed og samme faglige standard.

Systematisere

2. del i 5S, der sætter udstyret og arbejdspladsen i system.

Takttid

Den tid man har til en given opgave, hvis alle opgaver skal løses indenfor den normerede tid. Bruges sammen med cyklustid (se denne) til at vurdere behovet for udjævning (heijunka).

Tavlemøde

En metode hvorved en gruppe kan arbejde med kontinuerlige forbedringer.

TIM WOODS

Et akronym som kan bruges til at huske de engelske betegnelser for de 7+1 spildformer:

Transport

Inventory

Movement

Waiting

Over production

Over Proccesing

Defekts

Skills

Total Productive Maintenance

TPM er et koncept, der bruges til vedligeholdelse af fabrikker og udstyr. TPM sigter mod at maksimere udstyrets effektivitet (OEE) igennem hele udstyrets levetid. Formålet er at øge produktiviteten og samtidig øge medarbejdernes arbejdsmoral og tilfredshed med arbejdet. TPM involverer fundamentale elementer (udvikling af et vedligeholdssystem, træning i basal housekeeping, problemløsning og aktiviteter til at opnå 0 nedbrud. 5S er ét af de indledende trin i TPM.

Toyota Production System (TPS)

TPS er et produktionssystem, der blev skabt i 1947. TPS er værktøjer der bruges til at skabe den bedste kvalitet, de laveste omkostninger og den korteste leveringstid gennem eliminering af spild.

Transport

Én af de 7+1 spildformer der angiver aktiviteter, hvor emnet flyttes mellem enheder.

U –celler

Et hesteskoformet produktionslayout, hvor varer flyder som et "one-piece flow". Medarbejderne arbejder inde i U'et og kan nå alle arbejdsstationer og materialer med en armslængde. Produktionstakten kan ændres ved at ændre personaleantallet, som skal være uddannet i at udføre alle operationer i cellen. Arbejdet i U-cellen forløber ofte venstre om.

Value

Engelsk ord for Værdi . De aktiviteter der har værdi for kunden er karakteriseret ved, at kunden vil betale for dem, at de transformerer ydelsen og at de ikke er fejlbehæftede.

Ventetid

Én af de 7+1 spildformer der angiver situationer, hvor der ikke sker fremdrift i processen.

Virkningsgrad

Udtryk for i hvor høj grad organisationen er i stand til at arbejde med kundefordte opgaver. Virkningsgraden er den tid, der er fakturerbar eller direkte vendt med kundeopgaver i forhold til den totale arbejdstid, der er til rådighed i organisationen.

$$\text{Virkningsgrad} = \frac{\text{kundevendt tid} \times 100}{\text{total medarbejdertid}} \% \text{ (total medarbejdertid er alt personale inklusiv ledelsen, som er ansat i den pågældende organisation).}$$

Visual Factory

Et princip hvor der er fokus på at skabe synlighed i forbindelse med arbejdsprocesser, mål, resultater, aftaler osv. De fysiske rammer og hjælpemidler understøtter synligheden – disse er eksempelvis tavler, reoler, skiltning, diagrammer osv.

Visuel styring

Forskellige værktøjer til visuel ledelse som f.eks. farvekodning, diagrammer med nøgletal(KPI), signallamper, produktionstavler, optegninger på gulvene og mærkesedler.

VSM

Forkortelse af Value Stream Mapping, der på dansk betyder værdistrømsanalyse. En værdistrømsanalyse er en kortlægning af en given arbejdsproces, hvor aktiviteter der skaber værdi for kunden, peges ud. VSM i en produktion handler om, at skabe et samlet og struktureret overblik over den kæde af aktiviteter og processer, der skaber de efterspurgte produkter. Value stream betyder værdistrøm, og er en rækkefølge af de processer (både værdiskabende og ikke-værdiskabende), som er involveret i at frembringe en ydelse til kunden. Formålet er at finde områder til forbedring.

Værdikæde

Der hvor et produkt eller en ydelse efterspørges, findes der en værdikæde/værdistrøm. Kortlægningen af en værdikæde giver overblik over planlægning og processer i forhold til salg, kunder og leverandører. I en værdikæde er formålet at skabe flow og minimere/eliminere spild.

Værdiskabende aktiviteter

De aktiviteter i en arbejdsproces der skaber værdi for kunden. Aktiviteterne er karakteriseret ved, at kunden vil betale for dem, de transformerer ydelsen og ikke er fejlbehæftede. Formålet med LEAN er at øge den relative tid der bruges på værdiskabende aktiviteter i en proces ved at reducere den tid der bruges på ikke-værdiskabende aktiviteter.

Womack og Jones

Forfatterne til bogen *The Machine that Changes the World*. De markedsførte LEAN begrebet i deres studie af TPS (Toyota Production System) i 1990. LEAN er en måde at organisere og optimere arbejdsprocesser på - baseret på simple principper, enkle værktøjer og set fra kundens synsvinkel. LEAN er udviklet på værkstedgulvet gennem mange års praksis. I dag anvendes LEAN inden for alle brancher og sektorer. Womack og Jones er ligeledes forfattere til bogen *LEAN thinking*, hvor de 5 LEAN principper og selve LEAN begrebet stammer fra. De har studeret TPS og har ud fra dette udviklet LEAN.