

## Skabelon til afrapportering for analyser mv.

### **Delrapport:** Frist 31. marts 2021 (*Udfyld punkt 1 til 4*)

For 2-årige projekter, dvs. projekter som har aktiviteter hen over et årsskifte, er der krav om fremsendelse af en delrapport til styrelsen. Delrapporten skal give en status for projektet, herunder hvordan projektet skrider frem i forhold til den godkendte projektbeskrivelse.

Hvis projektet afsluttes senest 31. januar 2021, kan udvalget senest 30. november 2020 ansøge styrelsen om fritagelse for kravet om indsendelse af delrapport.

### **Afsluttende rapport:** Frist 31. marts 2022

Den afsluttende rapport skal sammenfatte, hvordan projektet er forløbet i forhold til den godkendte projektbeskrivelse. Eventuelt vedlægges et eller flere produkter, som er formålet med projektet, fx en analyse, en app, en ny metodebeskrivelse, et materialesæt mv.

Afrapporteringen skal have et omfang, der afspejler projektets størrelse og kompleksitet. Der kan således godt være tale om et (økonomisk) stort projekt, der har et enkelt/ simpelt formål og derfor lav kompleksitet, og dermed kan afrapporteres relativt kort. Omvendt kan et økonomisk "lille" projekt indeholde stor kompleksitet, fordi der indgår en mangesidet udviklingsopgave, hvormed også afrapporteringen kan blive mere omfattende.

**Indsendelse af afsluttende rapport:** Den underskrevne og indscannede kopi af rapporten sendes i pdf-format. Rapporten sendes endvidere i word-format af hensyn til klikbare links.

<b>Projektnummer og -titel (jf. bevillingsbrevet):</b> 141580 Projektets titel: Digitale læringsforløb for øget kvalitet og læringsudbytte af lean-kurser,
<b>Efteruddannelsesudvalg:</b> Industriens Fællesudvalg
<b>Kontaktperson:</b> Navn: Mette Hyllested-Winge Tlf.nr.: 40218188 E-mail: mhwa@iu.dk

Afrapporteringstype	Delrapport	Afsluttende rapport
Sæt X		X

## 1. Formål

*Kort sammendrag af beskrivelse af formål for projektet, jvf. den godkendte projektbeskrivelse.*

Projektet har til formål at øge kvaliteten og læringsudbyttet for deltagerne på lean-kurserne ved brug af digitale læringsforløb og sekundært at opbygge erfaringer med udvikling af digitale læringsforløb til AMU-målgruppen på industriens område.

Det foreslåede projekt vil udvikle, afprøve og implementere to konkrete digitale læringsforløb til AMU-kurser på lean-området. Derudover har projektet som mål at opsamle erfaringer til brug for det videre arbejde med at udvikle kvaliteten og læringsudbyttet af IF's AMU-kurser ved brug af

digitale læringsforløb. De to læringsforløb tager udgangspunkt i to konkrete læringsprodukter fx et spil eller en digital simulering af et arbejdsredskab, fx en lean-tavle. Produkterne skal kunne tilgås før, under og efter traditionel tilstedeværelsesundervisning og rumme elementer af *gamification* eller *simulering* af konkrete arbejdsopgaver.

## 2. Mål, succeskriterier og milepæle

*Kort sammenfattet beskrivelse af mål, succeskriterier og milepæle, jvf. den godkendte projektbeskrivelse, herunder hvilke materialer og produkter, der eventuelt skulle udvikles i projektet, jvf. den godkendte projektbeskrivelse og det godkendte budget.*

Projektets forventede resultater er:

- To digitale undervisningsforløb, der kan indgå på de to nævnte kurser og i kurserne i lean korekort.
- Erfaringsopsamling om digitale læringsforløb som dokumentation for resultaterne af projektet og til brug for det videre arbejde med digitalisering AMU på industriens område.

## 3. Aktiviteter

*Redegørelse for projektets aktiviteter, faser og tidsplan.*

### Fase 1: Konceptudvikling

April 2020 -September 2020

IF udpegede i samarbejde med udbyderne på områderne 4 faglærere, indgik i i udviklingsarbejdet og spillede en central rolle lokalt, i forhold til udvikling og implementering af de digitale undervisningsforløb. Konkret blev der afholdt 2 workshops til konceptudvikling med faglærere. Efterfølgende blev konceptudviklingen konkretiseret pædagogisk og didaktisk af CAD People, som skabte micro læringssekvenser der underbyggede konceptet.

Aktiviteterne er afviklet i henhold til planen dog med en forsinket opstart pga. Covid19 og lukning af AMU-området.

### Fase 2: Udvikling af to undervisningsforløb

September 2020 -28. marts 2021

CAD People har udviklet de to læringsforløb på baggrund af det i fase 1 udviklede koncept. IF har fungeret som projektleder og fagligsparring for CAD people i denne proces.

### Fase 3: Kvalitetssikring

Marts 2021 -juni 2021

En prototype af læringsforløbene er blevet afprøvet på to hold Industrioperatører. Denne kvalitetssikring affødte en række ønsker til forbedringer som efterfølgende er blevet indarbejdet i det ende-

lige produkt. Desuden har de fire faglærere deltaget aktivt i kvalitetssikringen og levere et stort stykke arbejde for at sikre at produktet matchede konceptet og målgruppens behov. IF har under hele forløbet fungeret som projektleder og øverste myndighed i forhold til kvalitetssikring. Udviklingsudvalget for Tværgående Industri har i den forbindelse fungeret til følgegruppe bidraget til udvikling og kvalitetssikring af produktet.

#### Fase 4: Afrapportering

På grund af feedback ved kvalitetssikringen er afrapporteringen trukket ud. Det har været nødvendigt at sikre at produktet var helt på plads før den endelige evaluering og afrapportering kunne finde sted.

Erfaringerne fra projektet er som nævnt opsamlet i et dokument som skal bidrage til 'god praksis ved udvikling af digitale produkter' hos IF.

#### Fase 5: Projektledelse og administration

Det har været en stejl læringskurve at udvikle digitale læringsforløb og IF havde undervurderet ressourceforbruget for sekretariatet ved projektledelse og kvalitetssikring af produktet.

Det har været udfordrende at skabe optimale samarbejdsbetingelser for de fire faglærere, IF sekretariatet og CAD People under Covid19, men vi er kommet i mål på trods af disse udfordringer.

## 4. Ændringer

*Beskrivelse af væsentlige ændringer i projektet, herunder i tidsplan mv. og de omprioriteringer, der er sket undervejs, samt den betydning, de har haft. Der skal henvises til de godkendelser af ændringer, som styrelsen har givet.*

På grund af Covid19 blev kom projektet langsomt fra start, men en del af den tabte tid er efterfølgende indhentet fordi AMU-lærerne fik ekstra tid til at indgå i udviklingsprocessen. Vi forventede at projektet kunne holde tidsplanen – men måtte sande at indarbejdelse af kommentarer efter feedback har tage længere tid end planlagt.

Det er pt. ikke ansøgt om omdisponeringer idet forsinkelsen ikke har haft betydning for afvikling af aktiviteter i projektets faser. Der er alene tale om en forsinkelse på indarbejdelse af kommentarer til det færdige produkt.

## 5. Resultater (udfyldes kun ved afsluttende rapport)

*Projektets hovedresultater, herunder evaluering af projektet set i forhold til formålet, de opstillede mål og succeskriterier, aktiviteter, tidsplan og budget.*

Der er udviklet to interaktive digitale læringsforløb for henholdsvis 5S for operatører og tavlemøder. Samarbejdet med CAD people og skolerne har været ressourcekrævende og der er fra IF's side brugt væsentligt flere timer end oprindeligt planlagt. Det er første gang at IF har udarbejdet interaktive digitale undervisningsmaterialer og evalueringen af processen har resulteret i en 'god praksis for udvikling af digitale produkter', som vedlægges som bilag 1.

## 6. Spredning og forankring af projektresultater (udfyldes kun ved afsluttende rapport)

*Beskrivelse af opfølgning, herunder spredning og forankring af projektets resultater.*

IF vil afholde en faglærerkonference, hvor det nye materiale præsenteres og gennemgås for skolerne.

Desuden arbejder IF videre med implementering af 'god praksis for udvikling af digitale produkter'.

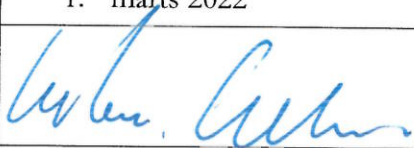
## 7. Produkter (udfyldes kun ved afsluttende rapport)

Beskrivelse af udviklede materialer og produkter, hvis sådanne er udviklede i projektet. Desuden vedlægges produkter, eller der indsættes links til online adgang.

Via to workshops udviklede faglærer i samarbejde med IF to koncepter for digitalisering af henholdsvis '5S for operatører' og 'tavlemøder'. De to koncepter vedhæftes som bilag 2 og 3. De to koncepter kom til at ligge til grund for samarbejde med CAD People som i fællesskab med faglærer og IF formulerede den pædagogiske og didaktiske udvikling af koncepterne til den eksisterende løsning som ligger her: [Industriens Uddannelser \(tavleumbraco.azurewebsites.net\)](http://Industriens Uddannelser (tavleumbraco.azurewebsites.net))

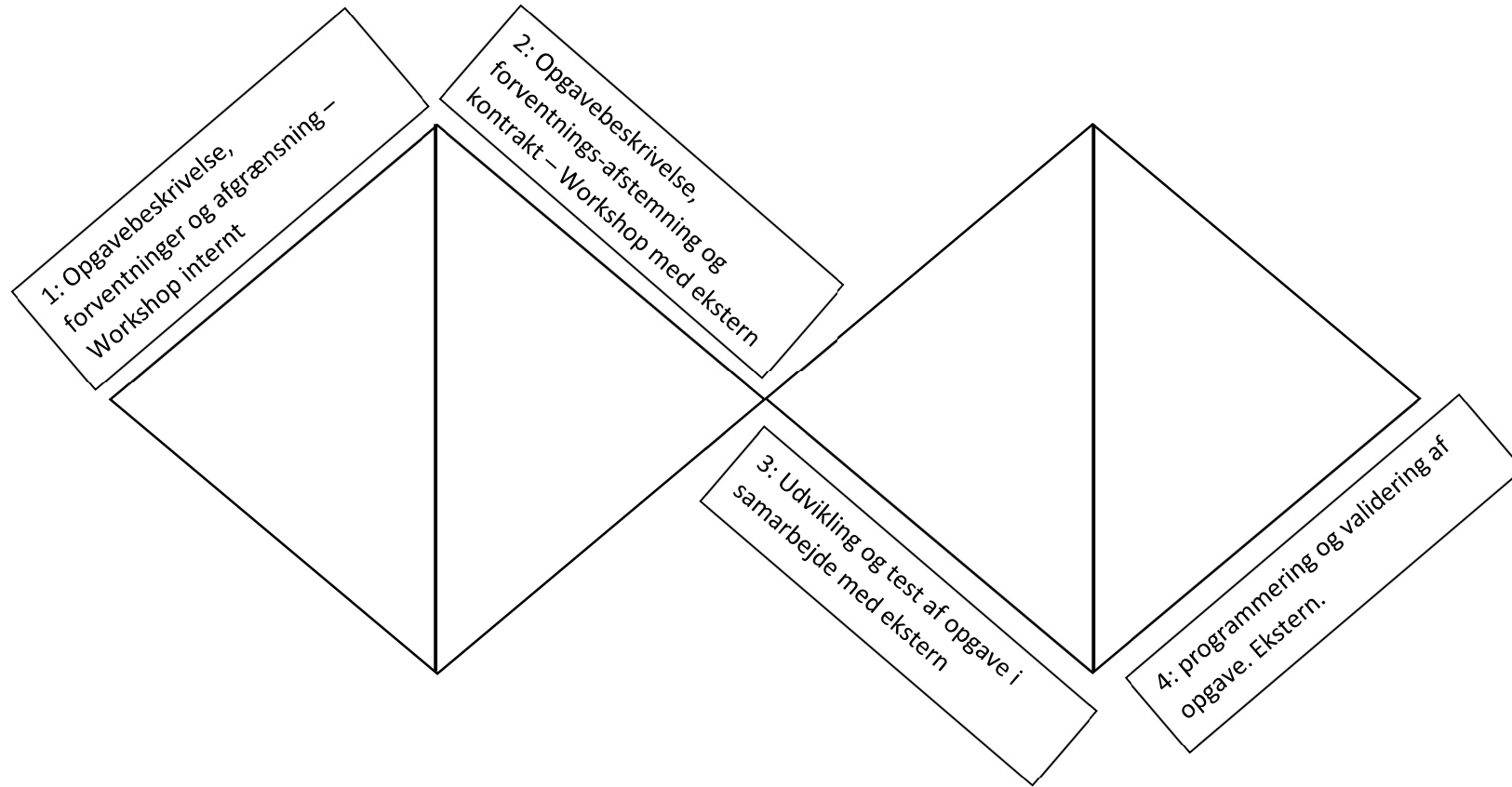
## 8. Supplerende bemærkninger mv.

--

Underskrift	
Navn:	Martin Liebing Madsen
Titel:	Sekretariatschef
Dato:	1. marts 2022
Underskrift:	

Rapporten sendes til [puljefou@uvm.dk](mailto:puljefou@uvm.dk). Projektnummer og projekttitel skal angives i e-mailens emnefelt.

## God praksis for udvikling af digitale læringsforløb



### **AD 1: Opgavebeskrivelse**

Hvilke ønsker er der til niveauet for materialets interaktivitet?

Hvordan spiller målgruppens forudsætninger ind på udformningen af materialet?

Hvem søger for leverance af: tekst, billeder, lyd, filmsekvenser?

Hvilke platforme/medier, digitale sprog/enheder skal materialet afleveres i og hvordan vedligeholdes og opbevares det?

Hvem sikrer brugerflade kvalitet og hvilke krav stiller vi til det – herunder justering for ord- og farveblindhed.

Hvem styrer omkostningerne i projektet?

Hvad er kravene til et godkendt produkt?

Hvad skal en ekstern udvikler kunne?

IU Ressourcer: IF konsulent, IT konsulent, K-team medarbejder, (Jura, økonomi).

Eksterne: Uddannelsesleder/faglærer i det omfang de ska inddrages.

### **AD 2: Forventningsafstemning og kontrakt**

Ønsker er der til niveauet for materialets interaktivitet.

Få eksterneleverandør til at beskrive løsningen. Beskrive konceptet, Elementer, integrationer, webtilgængelighed.

Målgruppen hensyn, herunder brugerinddragelse i testfase.

Hvem der søger for leverance af: tekst, billeder, lyd, filmsekvenser.

Hvilke platforme/medier, digitale sprog/enheder materialet skal afleveres i og hvordan det vedligeholdes og opbevares.

Brugerflade kvalitet og de krav vi stiller vi til det – herunder justering for ord- og farveblindhed.

Projektledelse og styring. Herunder koordinering og gensidig godkendelse af projekt tids- og handlingsplan.

Kravene til et godkendt produkt? Leverandøren skal aflevere i skabelon og der skal være krav til hvordan der skal leveres.

Forventninger til styring herunder milepæle i projektet, midtvejslevering.

Håndtering af GDPR.

Fælles tidsplan for projektet.

IU Ressourcer: IF konsulent, IT konsulent, K-team medarbejder, Jura, (økonomi).

Eksterne: Uddannelsesleder/faglærer i det omfang de ska inddrages.

### **AD 3: Udvikling og test**

Hvor ofte skal udvikler mødes med projektledelse i udviklingsfasen. Aftal delmål som kan godkendes af styregruppe/følgegruppe/arbejdsgruppe.

Hvad skal møderne bruges til?

Hvor mange skal pilot teste og hvem skal stå for planlægning og udførelse?

Hvilke ressourcer forventer udvikler at have adgang til?

### **AD 4: Programmering og aflevering**

Genbesøg af kontrakt.

Kvalitetsvurdering af produktet – sikre at alle formelle aftaler er overholdt.

Gensidig evaluering af samarbejdet.

Justering og videndeling på baggrund af erfaringer.

Undervisningsmaterialet skal testet. Fejl og mangler i som findes efter 60 dage skal rettes vederlagsfrit.

# Digitale læringsforløb

## – Anvendelse af 5S for operatører.

Anvendelse af 5S for operatører, er et kursus der som handler om at understøtte de oprydningsstandarder, virksomhederne har i produktionen. Det handler om at **S**ortere, sætte i **S**ystem, **S**ystematisk rengøring, **S**tandarder og **S**elvdisciplin. 5 gange **S**.

5S kurset hører med til lean-disciplinerne. Det samme gør tavlemøder som er det anden kursus vi skal have udviklet materialer til. Begge kursers læringsforløb skal tænkes som to ud af flere mulige kurser indenfor lean området. To mulige døre for kursisten at gå ind af, i den digitale fabrik.

5S kurset varer to dage og består primært af praktiske øvelser, hvor kursisterne arbejder med 5S metoden.

Undervisningsmaterialet skal understøtte disse praktiske øvelser og i nogen grad kunne erstatte øvelserne. Kurset holdes primært virksomhedsforlagt, og tager derfor typisk udgangspunkt i virksomhedens behov. Undervisningsmaterialet skal også kunne understøtte dette.

Faglærerkollegiet som underviser på kurserne, har været med til at formulere dette koncept, så det passer til de metoder de anvender og de øvelser de arbejder med.

Faglærerne efterspørger et 'computerspil' som kan bygge 5S systemer op, hvor kursisterne får mulighed for at eksperimentere med forskellige typer af systemer. Det kan f.eks. være forskellige typer af markeringer på værktøjerne, forskellige sorteringer mv.

På den måde er det ikke alene kursistens egen virksomheds system de kommer til at arbejde med, men i højere grad med selve metoden. Materialet skal således kunne bidrage til, at kursisterne får en bredere forståelse for mulighederne i 5S metoden – selv om undervisningen foregår virksomhedsforlagt.

Det er vigtigt at kursisterne kan gå til og fra spillet, som skal være opdelt i fem kapitler/adgange/porter som følger de 5 S'er. Det skal kunne fungere samlet - og hvert kapitel for sig. Samlet spilletid 2-5 timer.

## Koncept

### Eksperimentarium – forskellige former for system

Kursisterne får en case med en opgave/værksted, som producerer f.eks. pumper, pektiner, plastklodser eller noget lignende. Værktøjet som de skal sortere – og dermed prioriterer i forhold til om der er brug for det – er afhængig af, hvad det er for et produkt de skal producere.

Det er vigtigt at det ligner virkeligheden og at kursisterne intuitivt kan gå lige til det.



*Billeder fra 4+ produktioner med tilhørende værktøjer vedlægges til udvikler. Det kan være fra Arla, Grundfos, Danfoss, CP Kelco, LEGO m.fl.*

## **1: SORTER**

Sortering: Kursisterne skal tage stilling til, hvilke værktøjer der skal anvendes i produktionen og sorteres, så de alene har de relevante værktøjer ved hånden. Det skal være muligt at eksperimentere med forskellige sorteringssystemer – rød, gul, grøn - principper for oprydning. Alle svensknøgler sammen eller opgave styret m.m.

*Oversigt over forskellige sorteringssystemer vedlægges til udvikler.*

*Oversigt over nødvendigt værktøj til produktionen/casen vises som inventarliste til kursisten. Værktøjerne er listet i vilkårlig rækkefølge.*

*I det digitale værksted skal der ligge tre-fire gange så meget værktøj, som anført på inventarlisten.*

*Hovedspørgsmål: Hvad skal vi bruge og hvorfor?*

## **2: SYSTEM**

System: Efter værktøjet er sorteret, skal kursisterne finde det bedst egnede system til deres værktøj. Det skal være muligt at eksperimentere med forskellige typer af systematisering af værktøj. F.eks. markering af værktøj, måder af hænge værktøj på væggen på m.m.

Deltagerne skal have mulighed for at eksperimentere:

Skal det farves så hver afdeling/område/funktion har sin egen farve?

Skal det helfarves, stryges med pensel, eller påføres labels?

Hvis det skal stryges med pensel – hvor bred og hvor lang skal strengen være?

Hvilken form og farve skal label have?

Skal der tegnes outline af værktøjerne på væggen, markeres med tape? Osv.

De skal tænke over at det skal være et system ALLE skal kunne anvende.

Nudging er et element her.

*Billedeksempler på anvendte systemer kan vedlægges til udvikler.*

*Kursisterne skal kunne vælge at applicerer forskellige systemer og visuelt se ændringerne i værkstedet. Det skal kunne gøre forholdsvis simpelt. Det skal være muligt at markere de enkelte værktøjer og beslutte hvad der skal ske med dem: farve, outline, label eller hvad. Samtidigt skal det også være muligt at markere 'alle' værktøjer og lave ændringer som gælder alt markeret.*

*Hovedspørgsmål: Hvor skal vi opbevare det og hvordan skaber vi overblik?*

## **3: SYSTEMATISK RENGØRING**

Systematisk Rengøring: Egner sig ikke til at digitalisere. Her er der fokus på en samtale mellem kursisterne om, hvordan de gerne vil have arbejdspladsen skal se ud, når de møder ind og hvordan de hjælper hinanden til at vedligeholde systemet. Typisk taler de også om 'den gode tone' i disse samtaler.

#### **4: STANDARDISER**

Standartiser: Typisk har virksomheden standardiseret et system, som derefter gælder for alle værksteder/hele virksomheden. Typisk vil kursisterne på et 5S kursus derfor alene arbejde med den standart som allerede er fastlagt, men med et digitalt materiale, bliver det muligt for kursisterne at eksperimenterer med andre systemer, og udforske om der findes bedre løsninger.

Computerspillet skal kunne have 4+ værksteder, så kursisterne i grupper/individuel kan udarbejde forskellige systemer og efterfølgende standardiserer dem, ved at sammenligne dem og vælge det fælles bedste som standard.

*Det vil være fint hvis der er mulighed for at lave en afstemning, point-givning, doodle eller lignende som kan være med til at afgøre hvilken standart der 'vinder'.*

*Hovedspørgsmål: Hvilken standard fungerer bedst for os alle sammen - på tværs af værksteder/afdelinger?*

#### **5: SELVDISCIPLIN**

Selvdisciplin: Kursisterne skal her lærer at lave en 5S audit – altså tjekke at værkstedet lever op til standarden. Her kan kursisterne bytte værksteder og følge den beskrevne standard for at tjekke om alt er, hvor det skal være, i det digitale værksted.

Denne del af kurset fungerer også som en evaluering af 5S arbejdet, hvor kursisterne skal drøfte, hvad der skal til for at gøre det let at holde 5S standarden ved lige. Igen er Nudging et vigtigt element.

*Hovedspørgsmål: Hvordan kan vi sikre at standarden er let at vedligeholde?*

# Digitale Læringsforløb

## - Tavlemøder

Tavlemøder er et kursus af 1 dags varighed. På kurset lærer kursisten om de forskellige planlægningstaver, der anvendes til styring af produktionen.

Kurset afholdes typisk på en virksomhed, hvor der tages udgangspunkt i de tavler virksomheden arbejder med, men kurset kan også afholdes på en skole.

Kurset består primært af praktiske øvelser, hvor kursisten introduceres til forskellige tavlelayouts og forskellige styrings- og fejlfindingsredskaber. Bl.a. PDCA (Plan, Do, Check, Act) 'fiskebensdiagram', KPI og '5 x hvorfor'.

Faglærerkollegiet som underviser på kurserne, har været med til at formulere dette koncept, så det passer til de metoder de anvender og de øvelser de arbejder med.

Faglærerne efterspørger et 'computerspil' som tager udgangspunkt i en interaktiv tavle, hvor kursisterne får mulighed for at eksperimentere med opsætning forskellige typer af tavlelayouts og agendaer. Der skal også være mulighed for at udforske de forskellige redskaber, så kursisten får en dybere forståelse for, hvad redskaberne kan, og hvornår de skal anvendes.

Der er sammenhæng mellem valget af redskaber og tavlens layout. Den funktion skal både kunne køre manuelt, hvor kursisten selv tilrettelægger layoutet – og programmet skal kunne komme med forslag til layout på baggrund af valget redskaber.

På den måde er det ikke kun de tavler kursisten allerede kender fra deres virksomhed, som de kommer til at arbejde med. Materialet skal kunne bidrage til, at kursisterne får en bredere forståelse for de redskaber som bruges på tavlen til at skabe overblik over produktionen. Og en forståelse for tavlens layout.

Spillet tager op til 3 timer.

*Der kan vedlægges billedereksempler på forskellige tavlelayouts, som anvendes til tavlemøder.*

## Koncept

### Planlæg og afhold et tavlemøde som tager 15 minutter

Kursisterne får udleveret en case som indeholder diverse oplysninger om produktionen og diverse oplysninger om KPI'er, fejl, mulige forbedringer som bør undersøges m.m. Det kan være at det er materiale fra deres egen virksomhed.

Kursisterne får til opgave at opbygge en tavle med de relevante redskaber som passer til casens produktion – og efterfølgende afholde tavlemødet. Tavlemødet skal være relevant for alle der deltager i mødet og de elementer og redskaber som tavlen består af, skal afspejle dette. Det er vigtigt at det ligner virkeligheden og er lige til at gå til.

*Kursisterne skal undersøge hvad redskaberne kan og hvad de bruges til. Det er ikke centralt at de lærer at anvende redskaberne – men der er centralt at de kender til de forskellige redskaber og ved hvorfor de anvendes og optræder på tavlen.*

*Kursisterne skal kunne eksperimentere med forskellige former for layouts på tavlen og de skal kunne slå op en 'layout-eksempel-bank' og vælge et passende layout. Alternativt skal programmet foreslå et layout, på baggrund af de valgte redskaber som kursisten har valgt.*

*Kursisternes opgave er derefter at planlægge et tavlemøde som de kan afholde på 15 minutter.*

*I planlægningsforløbet skal der kunne dukke nye oplysninger op 'ad hoc' - præcis som det sker i den virkelige verden. Det meldes fejl på en maskine, mangel på materialer, værktøj som mangler eller lign.*

*Hovedspørgsmål: Hvad kan de forskellige redskaber på en tavle bruges til og hvilke af dem er relevante på min tavle, til mit tavlemøde i forhold til det jeg skal fortælle mine kolleger om?*

Redskaberne som kursisterne skal kunne eksperimentere med og undersøge er:

## **1: PDCA cirklen**

PDCA er et forbedringsredskab – en løbende proces. PDCA afbilledes typisk som et lagkagediagram i fire stykker – hvor hvert stykke repræsenterer et bodstav.

*Kursisterne skal kunne klikke på 'lagkagestykkerne' og se hvad P,D,C og A står for.*

P (Plan): Hvad er problemet og min ide til forbedring?

D (Do): Afprøv

C (Check): Kan den realiseres og standardiseres? Kan den forbedres?

A (Act): Implementer

Billedeksempel på PDCA hjul:



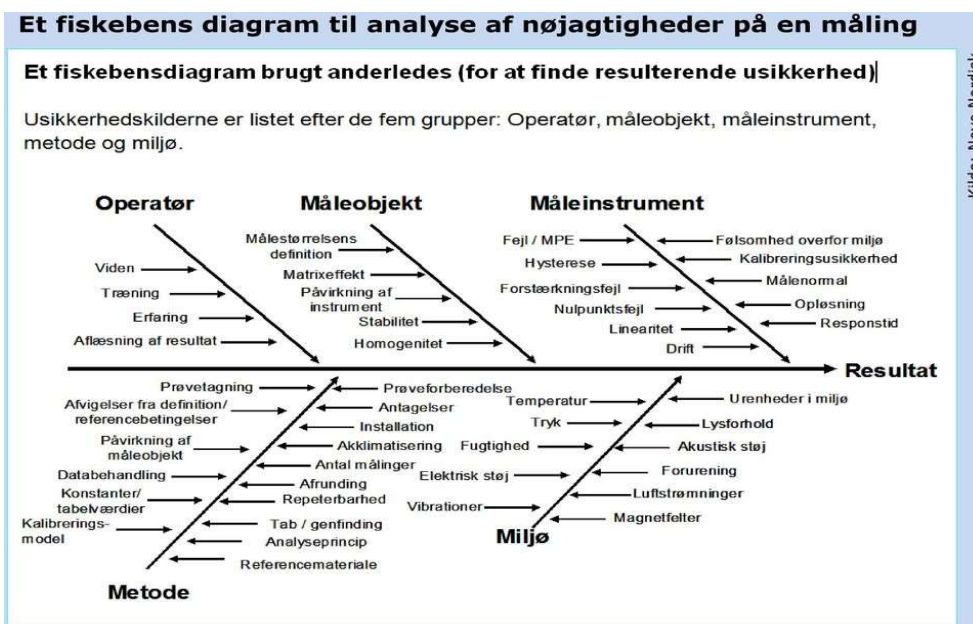
## 2: Fiskebensdiagram

Fiskebensdiagram – årsag-/Virkningsanalyse med fokus på kvalitet.

*Kursisterne skal både kunne gøre det selv og det skal kunne vises med eksempel.*

*Problem: Kunden får varerne for sent. Kan laves som en drag and drop med 6 ben og 18 årsager.*

Billede eksempel på fiskebensdiagram.



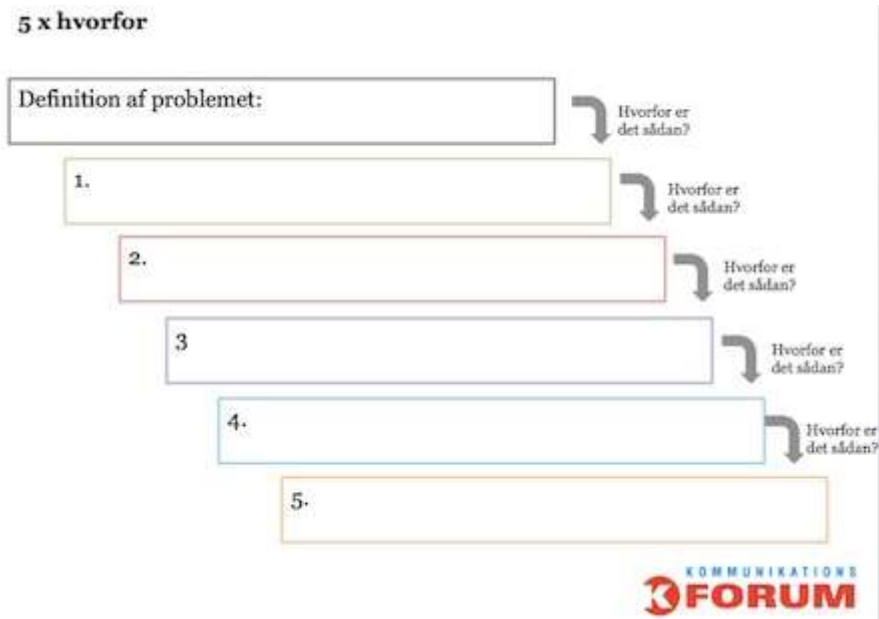
## 3: 5 x hvorfor

'5 x Hvorfor' er en metode til at komme ind til kernen i et problem. Metode afdækker samtidig de mulige steder, der kan gøres noget ved problemet.

*Problem: Etiketmaskinen bliver ved med at melde fejl. Drag and drop forslag til 'hvorfor'.*

*Kursisterne skal både kunne gøre det selv og det skal kunne vises med eksempel.*

Grafisk eksempel:



#### 4: KPI

KPI er 'Key Performance Indicators'.

KPI er relevante målepunkter i styring og overvågning af produktionen.

*Kursisterne kun skal vælge KPI'er som er relevante for deres egen jobfunktion. Og gerne så få som muligt!  
Det er ikke et mål i sig selv med mange KPI'er. Det kan sløre overblikket på tavlen.*

Eksempel på relevant KPI:

KPI - Fokus på effektivisering

- Vi bruger 6 timer på at stille maskinen op – det skal ned på 5.
- Opmærkning af værktøjer (5S)
- Fejl

Billedeksempel på KPI.

