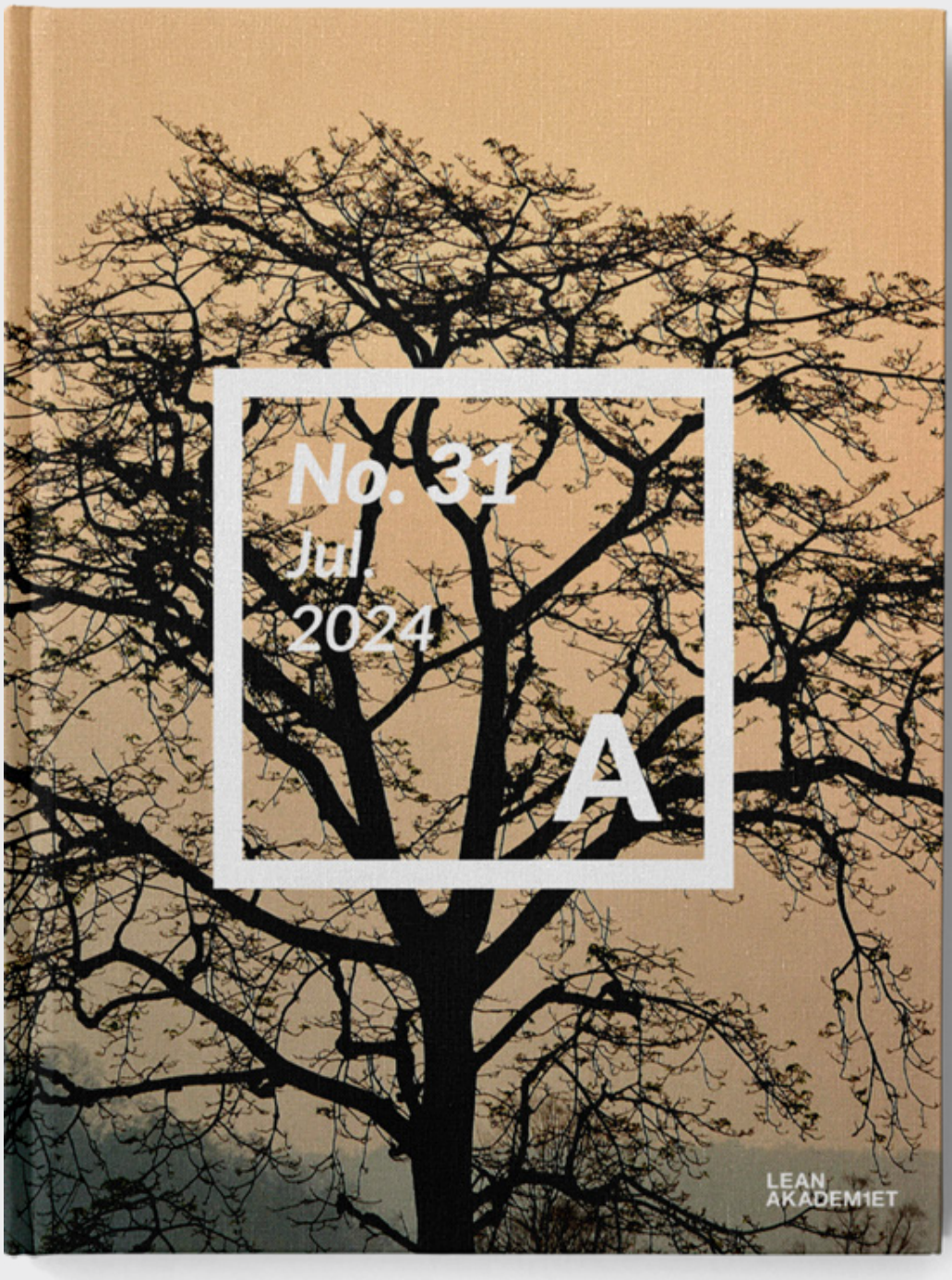
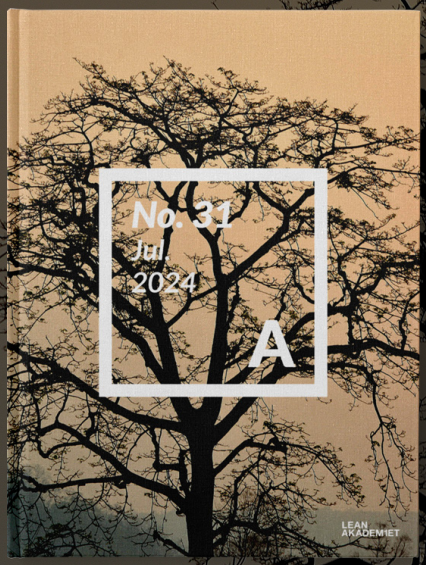
© 2024
Lean Akademiet



KVALITETSSIKRING OG DATA-ANALYSE
#PROBLEMLØSNING, #SIX-SIGMA



01 JULI 2024

A3 PROBLEMLØSNING MED SIX SIGMA

Lean Akademiet arbejder sammen med en større medical device-organisation i at træne 500 udviklings-optimeringsspecialister i at berige Lean A3 SPS (Praktisk Problemløsning) strukturen med Six Sigma værktøjskassen.



KION SCHMELTZER

Kion udvikler uddannelser med fokus på synergien mellem Lean og Six Sigma samt varig forbedring.

01 JULI 2024

Det er en lærerig oplevelse, og denne artikel er til inspiration til andre, som vil forbedre eller berige deres SPS arbejde og -struktur.

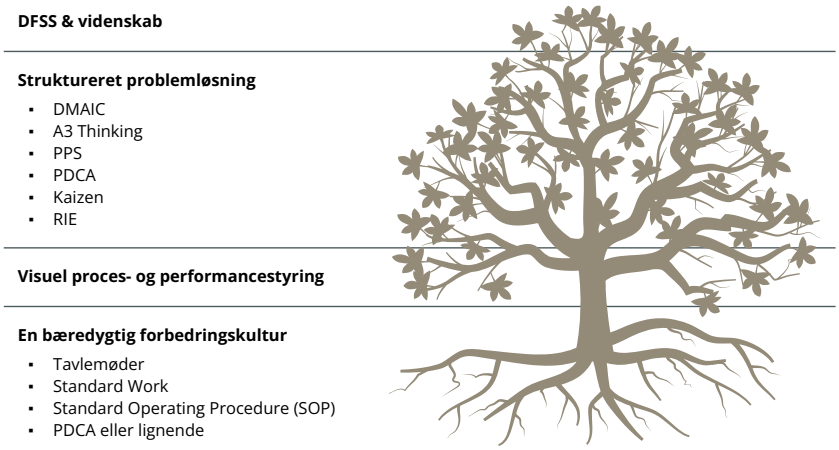
Lean Akademiet arbejder sammen med en større medical device-organisation i at træne 500 udviklings-optimeringsspecialister i at berige Lean A3 SPS (Praktisk Problemløsning) strukturen med Six Sigma værktøjskassen. Det er en lærerig oplevelse, og denne artikel er til inspiration til andre, som vil forbedre eller berige deres SPS arbejde og -struktur.

Lean er præmissen og den grundlæggende struktur, som alt forbedringsarbejde bør tage udgangspunkt i. Det er dog vigtigt at forstå, at forbedringsarbejde skal tage udgangspunkt i den problematik, vi står overfor - og valget af værktøjer skal vælges derefter.

Mange kender til den grundlæggende Six Sigma struktur (DMAIC), som henviser til de fem faser, som et Six Sigma forbedringsprojekt gennemgår. Hvis du ikke er bekendt med flowet i et Six Sigma DMAIC projekt, beskriver nedenstående to artikler konceptet Six Sigma samt DMAIC.

Står valget så imellem en Lean A3 SPS eller et Six Sigma DMAIC projekt? Nej, absolut ikke: Som optimeringressourcer besidder vi alle en værktøjskasse. Fra denne værktøjskasse trækker vi værktøjer efter kompleksiteten af problemet, modenheden af virksomheden og vores ressourcer samt selvfølgelig kulturen i vores organisation. Samtidig modulerer vi værktøjet til at passe i netop den situation, vi står i.





Figur 1 - Technique vs. complexity
Valget af værktøjer og metodikker afhænger af kompleksiteten af problematikken samt modenheden af virksomheden.

Valg af værktøjer og metodikker i Lean og Six Sigma

Til inspiration bruger vi ofte nedenstående illustration af valget af værktøjer og metodikker: Ovenstående model er ikke ideel i alle situationer, men er et forsøg på at beskrive, hvordan vi som virksomhed skal forstå, at brugen af værktøjer udvikler sig henover tid og afhænger af kompleksiteten af problemstillingen.

Lean vs. Six Sigma

Klassisk ville vi sætte Lean og Six Sigma op imod hinanden på følgende måde.

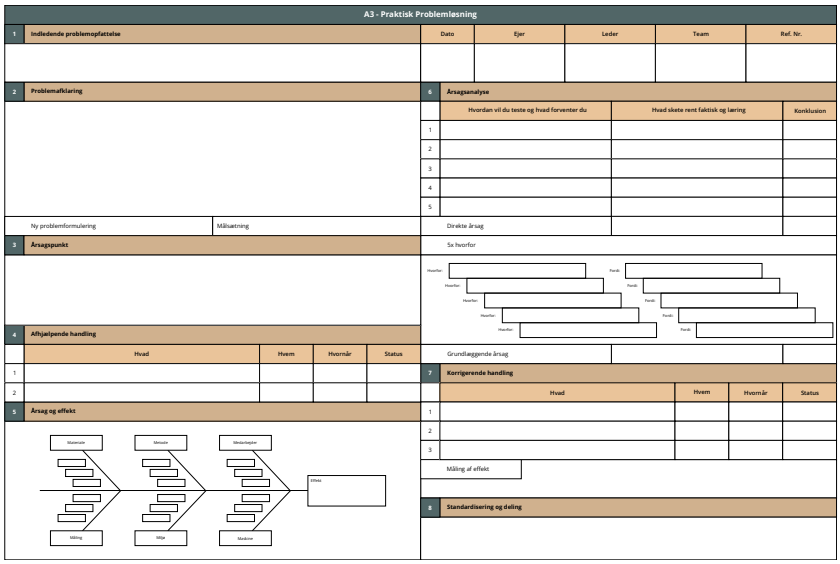
Program	Lean	DMAIC	DFSS/DSDOV
Teori	Fjern spild	Reducer variation	Optimér produktet Design og funktioner
Retningslinjer for anvendelse	1. Identificér værdi 2. Identificér værdistrømmen 3. Flow 4. Pull 5. Perfektion	1. Definér 2. Mål 3. Analysér 4. Forbedr 5. Kontrollér	1. Definér 2. Koncept 3. Design 4. Optimér 5. Verificér
Fokus	Flowfokuseret	Problemfokuseret	Kundefokuseret
Antagelser	Fjernelse af spild vil forbedre virksomhedens performance Mange små forbedringer	Kvaliteten af output forbedres, når variation reduceres, og fejl elimineres	Produktets funktioner og design opfylder kundens krav med et forventet fejlniveau
Primær effekt	Reducer flow-/gennemløbstid	Forbedr outputkvaliteten	Funktionelt produkt

Tabel 1 - Lean vs. Six Sigma
Overordnet beskrivelse af forskellene på Lean, DMAIC og DFSS.



Men ovenstående er en forsimpling, og der findes en fantastisk mellemvej, hvor vi kan følge den klassiske A3 SPS tilgang, men berige den med værktøjskassen fra Six Sigma.

Alle virksomheder bør modulere deres A3 SPS til at passe til deres behov. I denne artikel har vi taget udgangspunkt i en klassisk, og af de fleste kendte, A3 SPS struktur/template. Denne består af otte steps:



Figur 2 - A3 Systematic Problem Solving (SPS)
Klassisk engelsk SPS-struktur.

A3 Problem Løsning (SPS) model med inspiration fra Six Sigma

Alle A3 SPS'er starter med en indledende problembeskrivelse (step 1) efterfuldt af en dybdeforståelse og scoping af problematikken, for efterfølgende at beskrive en endelig problembeskrivelse og mål (step 2). Her er forståelse af data, datakvalitet og beskrivende statistik berigende og kan forstærke beskrivelsen og forståelsen af problemstillingen. Evnen til at kunne beskrive variationen via SPC (statistical process control) samt illustrere kapaciteten med kapabilitet indekser (Cp, Cpk, Cpm, Pp, Ppk) sikrer en tydelig forståelse af, om problematikken er lokation, variation eller både/og drevet. Samtidig vil det typisk være relevant at konvertere vores gap i performance til Six Sigma konceptet COPQ (Cost of poor Quality) og dermed beskrive problematikken fra et økonomisk (ledelses-) perspektiv.

Step 5 + 6

Step 5 + 6 i en klassisk Lean A3 SPS illustrerer årsagsanalysen, og her bruger vi værktøjerne fiskebensanalyse (ishikawa) samt '5 x Hvorfor'. Dette er effektive værktøjer, som bør beriges med data. I Lean bruger vi ofte beskrivende statistik til at berige vores konklusioner, men særligt her kan Six Sigma bruges for at styrke kvaliteten af årsagsanalyser.

I Six Sigma er fiskebensanalyser og '5 x Hvorfor' hypotesetest-generatorer. Det betyder, at



den akademiske tilgang i Six Sigma stiller krav om at kunne underbygge eller afvise disse hypoteser med data. Her kommer den stærke målefase fra Six Sigma i spil. Forståelse af stikprøve-teori, målesystemsanalyser, samt hypotesetest kommer i spil. Evnen til at kunne 'bevise' med stikprøver (via brugen af inferens) er kritisk, særligt hvis kompleksiteten er stor og konsekvenser af løsningerne tilsvarende.

Ofte ser vi, at optimeringsressourcer kører en test i en kort periode (fx en uge) og ser, at en defekt rate fx falder fra 10 % til 8 %. Her drages ofte konklusionen, at den nye løsning tydeligt er bedre, men dette er blot beskrivende statistik. Hvad nu hvis denne forskel er tilfældig og blot skyldes et øget fokus eller et udtryk for naturlig variation i vores performance?

Nedenstående er eksempler på hypotesetest, som ligger som standard i Lean Akademiets Six Sigma Green Belt uddannelse - og som bruges til at sikre, at forskellene, vi ser, ikke er tilfældige.

			Y		
			Kontinuert		**Diskret/attribut**
		Normal/**Non-normal**	Gennemsnit/**Median**	Spredning	Proportioner
Y	**Diskret/ attribut**	1 vs. standard	1 Sample t-test **1-sample Sign** **1-sample Wilcoxon**	Konfidensinterval for sigma **(CI)**	**1 Prop CI**
		1 mod 1	2 Sample t-test **Mann-Whitney**	F-test eller **Levene**	**2 Prop**
		Flere	ANOVA – ens varianser **Kruskal-Wallis** **Mood's Median – bedre ved outliers**	Bartlett eller **Levene**	**X² (Chi Square)**
	Kontinuert		Korrelation og regression		Logistisk regression

Tabel 2 - Eksempel på hypotesetest
Hypotesetest er en del af pensum på Six Sigma Green Belt-niveau.

Udgangspunktet er, at det er så meget bedre at kunne underbygge eller afvise noget med 95% sikkerhed, end at vi har en stærk 'tro' på, at der findes forskelle - eller at løsninger har en signifikant langsigtet konsekvens.

Step 7 + 8:

Sidst i en klassisk A3 SPS (step 7 + 8) vil vi lave korrigerende handlinger og kontrollere, at løsningerne virker. Igen kan Six Sigma værktøjskassen komme i brug. At sammenligne den nye proces' kapabilitet, bevise en performance forandring på lokation og/eller variation samt illustrere dette via SPC kan sikre en vedvarende løsning. Samtidig kan SPC indføres i en tavlestruktur for at sikre det 5. Lean princip.



Kombinér Lean og Six Sigma for optimal effektivitet

Ovenstående er til inspiration for alle Lean ressourcer, som ønsker at blive endnu bedre optimeringsressourcer. Se ikke Lean og Six Sigma som konkurrenter, men som koncepter, der komplementerer hinanden. Hvis du skal lave fantastisk Lean, skal du også have Six Sigma værktøjer i din værktøjskasse - og hvis du skal arbejde med Six Sigma, skal du have grundfundamentet på plads fra Lean.

De bedste optimeringsressourcer er ikke religiøse om, hvilket koncept de bruger, men ser styrker og svagheder i alle koncepter- om det er TQM, Itel, Lean, Six Sigma, Scrum osv.

Hos Lean Akademiet gør vi en dyd ud af at uddanne optimeringsressourcer, der forstår dette - og vi håber, at ovenstående kan være til inspiration. At du bliver Six Sigma uddannet betyder ikke, at du så pludselig skal lave en masse DMAIC projekter, men blot at du bliver endnu stærkere i dit optimeringsarbejde og særligt evner at berige dit optimeringsarbejde med en stærkere data tilgang:

"If we have data, let's look at data. If all we have are opinions, let's go with mine."
- James Love Barksdale, President and CEO of Netscape.

Få faglig viden og lad dig inspirere i vores **LA Library**



Figur 1 - Technique vs. complexity

Valget af værktøjer og metodikker afhænger af kompleksiteten af problematikken samt modenheden af virksomheden.

DFSS & videnskab

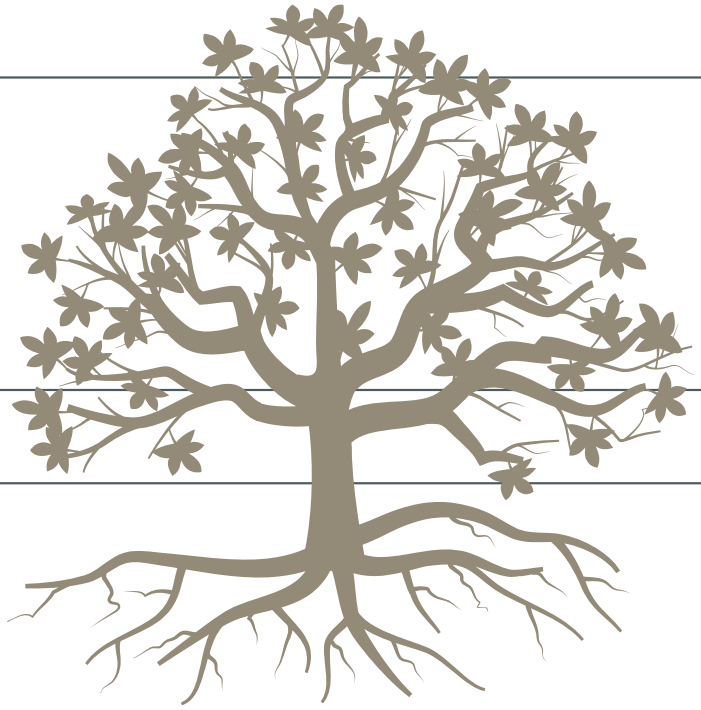
Struktureret problemløsning

- DMAIC
- A3 Thinking
- PPS
- PDCA
- Kaizen
- RIE

Visuel proces- og performancestyring

En bæredygtig forbedringskultur

- Tavlemøder
- Standard Work
- Standard Operating Procedure (SOP)
- PDCA eller lignende





Tabel 1 - Lean vs. Six Sigma

Overordnet beskrivelse af forskellene på Lean, DMAIC og DFSS.

Program	Lean	DMAIC	DFSS/DSDOV
Teori	Fjern spild	Reducer variation	Optimér produktet Design og funktioner
Retningslinjer for anvendelse	1. Identificér værdi 2. Identificér værdistrømmen 3. Flow 4. Pull 5. Perfektion	1. Definér 2. Mål 3. Analysér 4. Forbedr 5. Kontrollér	1. Definér 2. Koncept 3. Design 4. Optimér 5. Verificér
Fokus	Flowfokuseret	Problemfokuseret	Kundefokuseret
Antagelser	Fjernelse af spild vil forbedre virksomhedens performance Mange små forbedringer	Kvaliteten af output forbedres, når variation reduceres, og fejl elimineres	Produktets funktioner og design opfylder kundens krav med et forventet fejlniveau
Primær effekt	Reducer flow-/gennemløbstid	Forbedr outputkvaliteten	Funktionelt produkt



Figur 2 - A3 Systematic Problem Solving (SPS)

Klassisk engelsk SPS-struktur.

A3 - Praktisk Problemløsning

1 Indledende problemopfattelse	Dato	Ejer	Leder	Team	Ref. Nr.

2 Problemafklaring

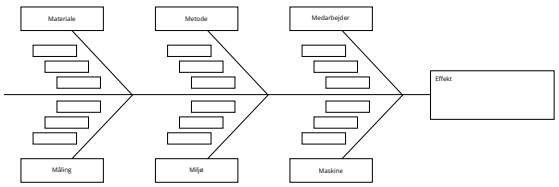
Ny problemformulering	Målsætning

3 Årsagspunkt

4 Afhjælpende handling

	Hvad	Hvem	Hvornår	Status
1				
2				

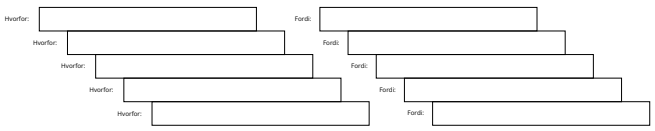
5 Årsag og effekt



6 Årsagsanalyse

	Hvordan vil du teste og hvad forventer du	Hvad skete rent faktisk og læring	Konklusion
1			
2			
3			
4			
5			
Direkte årsag			
Grundlæggende årsag			

5x hvorfor



7 Korrigerende handling

	Hvad	Hvem	Hvornår	Status
1				
2				
3				

Måling af effekt

8 Standardisering og deling



Tabel 2 - Eksempel på hypotesetest

Hypotesetest er en del af pensum på Six Sigma Green Belt-niveau.

			Y		
			Kontinuert		**Diskret/attribut**
		Normal/**Non-normal**	Gennemsnit/**Median**	Spredning	Proportioner
Y	**Diskret/ attribut**	1 vs. standard	1 Sample t-test **1-sample Sign** **1-sample Wilcoxon**	Konfidensinterval for sigma **(CI)**	**1 Prop CI**
		1 mod 1	2 Sample t-test **Mann-Whitney**	F-test eller **Levene**	**2 Prop**
		Flere	ANOVA – ens varianser **Kruskal-Wallis** **Mood's Median – bedre ved outliers**	Bartlett eller **Levene**	**X² (Chi Square)**
	Kontinuert		Korrelation og regression		Logistisk regression