© 2023
Lean Akademiet



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



11 JULI 2023

DMAIC FORKLARET GENNEM DE FEM FASER I SIX SIGMA

DMAIC er Six Sigmas videnskabelige tilgang til komplekse problemer i eksisterende processer. Guiden forklarer de fem faser og viser, hvordan hypoteser, data og analyse fører til varige forbedringer.



KION SCHMELTZER

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

11 JULI 2023
(OPDATERET: NOVEMBER 2026)

DMAIC er en struktureret Six Sigma-metode til at løse komplekse proces- og kvalitetsproblemer i eksisterende processer, hvor årsagen ikke er kendt på forhånd. Gennem faserne Define, Measure, Analyze, Improve og Control undersøges problemet systematisk, hypoteser testes med data, løsninger udvikles og afprøves, og den forbedrede proces bringes under varig kontrol.

DMAIC er en akademisk og videnskabelig tilgang til procesoptimering. Det betyder ikke, at alle DMAIC-projekter skal være tunge statistiske øvelser, men at antagelser behandles som hypoteser, der så vidt muligt skal kunne underbygges eller afvises med data. Det er en central del af Six Sigma, hvor arbejdet med variation og procesperformance bygger på data frem for antagelser. Når den tilgang kombineres med Leans fokus på flow og løbende forbedringer, arbejder man med Lean Six Sigma.

Hvornår giver DMAIC mening?

DMAIC bruges til problemstillinger i processer, der allerede eksisterer. Der er altså en proces, som fungerer i dag, men som ikke leverer stabilt eller godt nok, og hvor vi endnu ikke med tilstrækkelig sikkerhed ved, hvorfor problemet opstår. Det kan eksempelvis være stor variation i kvalitet eller leveringstid, gentagne fejl, lav performance eller en proces, hvor flere mulige årsager konkurrerer om at forklare det samme problem.

Metoden er særligt relevant, når problemet er komplekst, når tidligere løsninger ikke har skabt en varig forbedring, eller når organisationen er uenig om årsagen. I stedet for at vælge den forklaring, der virker mest sandsynlig, etablerer DMAIC en struktur, hvor mulige årsager identificeres, prioriteres og undersøges systematisk.

I Lean modsvarer DMAIC i høj grad A3 PPL – Praktisk Problemløsning. Begge strukturer bevæger sig fra problemforståelse og årsagsanalyse til løsning og opfølgning, men DMAIC anvendes typisk ved mere komplekse problemstillinger, hvor der er behov for en stærkere



akademisk og statistisk tilgang. I arbejdet med A3 Problemløsning med Six Sigma kan Six Sigma-værktøjer netop bruges til at berige en A3 PPL, når problemets kompleksitet kræver en mere datadrevet analyse.

Hvis både problemets årsag og løsningen allerede er kendt, er der derimod sjældent behov for et DMAIC-projekt. Her er opgaven primært at implementere og fastholde den kendte løsning.

DMAIC er heller ikke den naturlige struktur, hvis organisationen skal udvikle noget helt nyt. Skal der eksempelvis designes en proces, som ikke eksisterer i dag, eller udvikles et nyt produkt, en service eller en feature, bruges typisk DFSS – Design for Six Sigma. Her kan DMADV-strukturen – Define, Measure, Analyze, Design og Verify – anvendes til at udvikle og validere det nye design. Forskellen er grundlæggende, at DMAIC forbedrer noget eksisterende, mens DFSS designer kvalitet ind i noget nyt fra begyndelsen.

		Leverence	SKAL Bruges	Potentielt
Find og forklar dit Y	**D**	Overordnet forståelse af processen Klar beskrivelse af kundens ønsker Klar beskrivelse af konsekvenser Tydeligt og skarpt SMART mål OUTPUT: Charter	High level procestegning (5-7 steps) VOX (A, B & C) COPQ CTQ	SIPOC KANO/FTY/RTY Affinity Diagram Kapabilitet
Hvilke X'er vi tror har indflydelse på Y	**M**	Fundet og prioriteret hypotetiske X'er Valideret eksisterende data Sikre at indsamle data validt Kapabilitet OUTPUT: Data til analyse og kapabilitetsberegninger	Beskrivende statistik Gemba/procestegninger Fiskeben XY Matrix Kapabilitet MSA	SIPOC Mulvari Charts FMEA X-Sifting
Y=f(X) dokumenteres	**A**	Udførte hypotesetest Kritiske X'er verificeret OUTPUT: Konklusioner på hypoteser	Hypotesetest Distribution Fitting Transformation	Mulvari Charts
Løsninger skabes på dine (bevislige) kritiske X'er	**I**	Potentielle løsninger på konklusioner Prioritering og valg af løsning Test af løsning Bevis på at løsning virker OUTPUT: Verificeret løsning	Metode til valg af analyse Bevis på at løsning virker	
Kontroller disse kritiske faktorer	**C**	Løsning der holder over tid OUTPUT: Projektdokumentation inkl. kontrolplan	Opdateret SOP/arbejdsbeskrivelse FMEA SPC på Y SPC på X Kontrolplan	5S Poke Yoke

Tabel 1 - Grundstrukturen i et DMAIC-projekt
Tabellen viser sammenhængen mellem de fem DMAIC-faser, deres vigtigste leverancer og de værktøjer, der kan anvendes undervejs. Den illustrerer bevægelsen fra at definere Y og identificere mulige X'er til at verificere de kritiske faktorer, udvikle en løsning og bringe den forbedrede proces under kontrol.

Definér problemet og skab retning

Define-fasen skal skabe et fælles og præcist udgangspunkt for projektet. Her skal processen forstås på et overordnet niveau, kunden og kundens krav tydeliggøres, og problemet afgrænses. Det er vigtigt, at projektet starter med problemet og ikke med en løsning, som organisationen på forhånd ønsker at få bekræftet.

Et high-level proceskort eller en SIPOC kan bruges til at skabe det første fælles overblik over



processen, dens grænser, leverandører, input, output og kunder. I et DMAIC-projekt er SIPOC særligt relevant tidligt i forløbet, fordi det hjælper teamet med både at afgrænse projektet og etablere en fælles forståelse af den proces, der skal forbedres.

Kundens behov skal undersøges gennem VOX (VOA, VOB og VOC) og efterfølgende omsættes til CTQ'er og et tydeligt Y. Afhængigt af problemstillingen kan blandt andet Affinity Diagram, KANO, CTQ Tree eller Pareto bruges til at konkretisere og afgrænse behovet. Hvilke værktøjer der er relevante, afhænger af projektet og den viden, der allerede findes. Hvis Y eksempelvis allerede er klart defineret, er der ingen grund til at anvende yderligere værktøjer for at nå frem til det samme resultat.

Problemet skal samtidig beskrives i en forretningsmæssig sammenhæng. COPQ – Cost of Poor Quality – kan tydeliggøre konsekvensen af den nuværende performance, mens et SMART mål gør det klart, hvilken ændring projektet skal skabe. Projektets primære og eventuelle sekundære Y'er skal være tydelige, så det senere kan dokumenteres, om forbedringen faktisk har haft den ønskede effekt.

Det er fundamentalt at have et tydeligt Y på plads, før du overhovedet begynder at kaste data efter et DMAIC-projekt. Hvis du ikke har skarpt styr på dine Y'er, optimerer du på de forkerte ting.

Primær Y (Projektets Nordstjerne)

Det primære Y er det ultimative mål for dit projekt. Det er den specifikke, målbare procesparameter (eller CTQ – Critical to Quality), som hele projektet eksisterer for at flytte.
Du kan kun have én primær Y per projekt. Hvis du har tre primære Y'er, har du tre forskellige projekter, og dit fokus er udvandet.

Sekundær Y (Vagthunde og Guardrails)

Det sekundære Y er dine bivirkningstjekere. Når du ændrer i en proces for at optimere din primære Y, er der en overhængende risiko for, at du uforvarende ødelægger noget andet.

Funktion: De sikrer, at din optimering ikke skaber nye problemer et andet sted i værdikæden. De fungerer som tidlige advarselssignaler.

Eksempel: Hvis din primære Y er at reducere gennemløbstiden (hastighed), kan dine sekundære Y'er være fejlrate og omkostninger pr. enhed. Hvis hastigheden stiger, men fejlraten eksploderer, har du bare flyttet problemet i stedet for at løse det.

Define samles typisk i et charter eller en tilsvarende projektbeskrivelse med business case, problembeskrivelse, mål og scope. Formålet er blandt andet at gøre projektoplæggene sammenlignelige og sikre, at projekter prioriteres ud fra kunde- og forretningsværdi frem for personlige præferencer. En grundig Define-fase kan derfor også føre til beslutningen om ikke at gennemføre projektet, hvis værdien er begrænset, problemet er forkert afgrænset, eller andre projekter bør prioriteres højere.

Mål processen og skab et validt datagrundlag

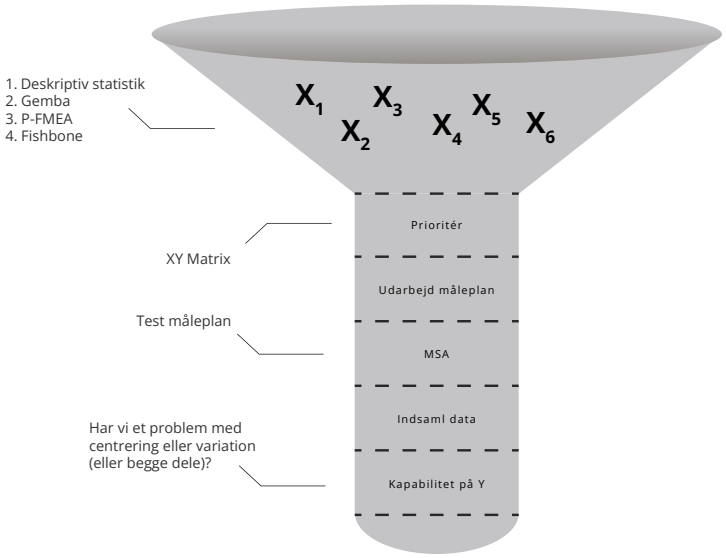
Measure-fasen handler om langt mere end at indsamle data. Det centrale arbejde består i at identificere de X'er, som teamet mener kan have indflydelse på Y, og derefter skabe det



datagrundlag, der gør det muligt at undersøge disse hypoteser.

I Six Sigma beskrives sammenhængen ofte som Y = f(X). Y er det resultat, vi ønsker at forstå eller forbedre, mens X'erne er de forhold i processen, der potentielt påvirker resultatet. I starten kan der være mange mulige X'er. Opgaven i Measure er derfor både at identificere dem og gradvist reducere feltet til de faktorer, der er relevante at undersøge nærmere.

Mulige X'er kan blandt andet findes gennem deskriptiv statistik, Gemba, proceskortlægning, VSM, P-FMEA og Fishbone. De forskellige værktøjer giver forskellige perspektiver på processen og bidrager til at formulere kvalificerede hypoteser. En FMEA kan i form af P-FMEA bruges på de kritiske procestrin til at identificere og prioritere potentielle fejl og risici, mens en XY Matrix efterfølgende kan hjælpe teamet med at prioritere de X'er, der vurderes at have størst potentiel indflydelse på Y.



Figur 1 - Målefasen
Figuren viser, hvordan mulige X'er gradvist prioriteres og indsnævres i målefasen. Støj-X'er og procedure-X'er flyttes til FMEA, mens de øvrige X'er prioriteres videre. Herefter udarbejdes og testes måleplanen, målesystemet valideres med MSA, data indsamles, og processens kapabilitet på Y vurderes.

Når de relevante X'er er prioriteret, skal teamet formulere, hvad man faktisk tror om dem. Et X er ikke dokumenteret som årsag, blot fordi den optræder på et Fishbone eller vurderes som vigtig af teamet. Den er en mulig årsag og dermed en hypotese. Det næste spørgsmål bliver derfor, hvilke data der er nødvendige for at undersøge hypotesen, om data allerede findes, og hvordan de ellers skal skabes.

Et Measure Grid giver en enkel struktur til arbejdet. For hver X beskrives hypotesen, databehovet, om data allerede findes, hvordan manglende data skal indsamles, og om der er behov for MSA.



X	Hypotese	Databehov	Har du dem?	Hvordan får vi dem?	Behov for MSA
Skift	Vi har en teori om, at der vil være forskel mellem dag- og nathold	Om batchen er produceret på dag- eller nathold	Nej	Vi skal registrere, om batchen er produceret på dag- eller nathold	Ja
Batches	Er der forskel på det samme produkt i forskellige batches?	Antal fejl pr. batch	Ja		Nej

Tabel 2 - Flow i målefasen
Tabellen viser, hvordan hver potentiel X kobles til en hypotese og et konkret databehov. Strukturen hjælper teamet med at afklare, hvilke data der allerede findes, hvordan manglende data skal indsamles, og om der er behov for MSA.

Datakvaliteten er afgørende, fordi analysen aldrig kan blive bedre end de data, den bygger på. En målesystemanalyse – MSA kan derfor være nødvendig for at undersøge, om variationen i data reelt kommer fra processen, eller om selve målesystemet bidrager med væsentlig variation eller fejl. Målesystemet omfatter ikke kun måleudstyr, men også blandt andet operatører, procedurer, miljø og registrering.

Når målesystemet er vurderet, kan data indsamles, og processens nuværende performance og kapabilitet på Y dokumenteres. Measure-fasen skaber dermed ikke blot flere data, men et valideret datagrundlag, som den efterfølgende analyse kan bygge på.

Analysér og dokumentér de reelle årsager

Measure og Analyze hænger tæt sammen. Measure skaber og kvalificerer hypoteserne og sikrer de nødvendige data, mens Analyze undersøger, hvilke X'er der faktisk har en dokumenterbar relation til Y.

Her bliver DMAIC's akademiske og videnskabelige tilgang særlig tydelig. En erfaren medarbejder kan have en stærk opfattelse af, at eksempelvis et bestemt skift, en maskine, en leverandør eller en arbejdsmetode skaber problemet. Det er relevant procesviden og et godt udgangspunkt for en hypotese, men det er ikke i sig selv dokumentation for årsagssammenhængen.

Valget af statistisk test afhænger af hypotesen, datatypen og den forskel eller sammenhæng, der skal undersøges. Det kan eksempelvis være forskelle i gennemsnit eller median, variation, proportioner eller sammenhænge mellem kontinuerte variable. Hypotesetest, regression og andre statistiske analyser bruges til at undersøge, om de observerede forskelle kan dokumenteres, eller om de kan skyldes naturlig variation.



			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 3 - Overblik over test
Tabellen giver et overblik over relevante statistiske tests afhængigt af datatypen og den sammenligning, der skal gennemføres. Den kan bruges som støtte til at vælge en analyse, der passer til den konkrete hypotese og de tilgængelige data.

Analyze Grid bygger direkte videre på Measure Grid. Hypotesen og datagrundlaget bevares, men suppleres nu med den valgte test, analyseresultatet og den konklusion, der kan drages. Dermed bliver der sporbarhed fra den oprindelige antagelse til den dokumenterede konklusion.

X	Hypotese	Databehov	Har du dem?	Hvordan får vi dem?	Behov for MSA	Valgt test og begrundelse	Resultater fra test	Konklusion
Skift	Vi har en teori om, at der vil være forskel mellem dag- og nathold	Om batchen er produceret på dag- eller nathold	Nej	Vi skal registrere, om batchen er produceret på dag- eller nathold	Ja	Kontinuerte data, natholdet er ikke normal fordelt. Mann-Whitney- og Levene-test anvendes.	Medianerne er ens for dag- og nathold, men variansen er forskellig	Der er forskel mellem dag- og nathold, ikke i performance, men i stabilitet
Batches	Er der forskel på det samme produkt i forskellige batches?	Antal fejl pr. batch	Ja		Nej			

Tabel 4 - Fra målefase til analysefase
Tabellen viser overgangen fra hypotese og datagrundlag til statistisk test, resultat og konklusion. Strukturen skaber en tydelig sammenhæng mellem de mulige X'er fra Measure og de kritiske X'er, der verificeres i Analyze.

Det er ikke kun de hypoteser, der bliver bekræftet, som har værdi. En hypotese, der kan afvises, reducerer også kompleksiteten, fordi teamet kan stoppe med at bruge tid og ressourcer på en faktor, der ikke kan dokumenteres som drivende for problemet. Ved afslutningen af



Analyze skal de mange mulige X'er derfor være reduceret til de kritiske X'er, som analysen viser har reel betydning for Y.

DMAIC er ikke en lineær proces. Særligt mellem Measure og Analyze vil teamet ofte bevæge sig frem og tilbage, efterhånden som analysen skaber ny viden og viser behov for yderligere data eller målinger. Arbejdet mellem faserne er derfor iterativt, indtil de kritiske X'er er tilstrækkeligt dokumenteret.

Analyze identificerer desuden ofte en direkte årsag, men ikke nødvendigvis den underliggende årsag til problemet. Her kan 5x hvorfor bruges til at arbejde videre fra den observerede årsag og afdække den egentlige root cause, før løsninger udvikles i Improve.

Forbedr processen ud fra dokumenterede årsager

Improve starter ikke med spørgsmålet om, hvilken løsning teamet bedst kan lide. Fasen bygger direkte videre på konklusionerne fra Analyze. Når de kritiske X'er er dokumenteret, kan teamet udvikle løsninger, der specifikt påvirker disse faktorer.

Det skaber en vigtig faglig disciplin i DMAIC. Projektet skal kunne vise sammenhængen fra problem til hypotese, fra hypotese til analyse og fra analyse til løsning. Hvis et løsningsforslag ikke kan kobles til de årsager, projektet netop har dokumenteret, bør teamet kunne forklare, hvorfor løsningen alligevel indgår.

Løsningsforslagene kan vurderes og prioriteres ud fra eksempelvis effekt, gennemførlighed, risiko og ressourcebehov. Selve løsningen skal derefter afprøves. Et bedre resultat umiddelbart efter en ændring er ikke automatisk dokumentation for, at løsningen virker. Projektet skal så vidt muligt kunne vise, at ændringen har skabt en reel forbedring og ikke blot et midlertidigt udsving eller en tilfældig forskel.

Improve handler derfor både om at udvikle løsningen og om at verificere effekten. Først når projektet kan dokumentere, at løsningen påvirker de relevante X'er og forbedrer Y, er det naturligt at gå videre til Control.

Kontrollér og fasthold forbedringen

Control skal sikre, at den forbedrede proces fortsætter med at levere den ønskede performance, når DMAIC-projektet afsluttes, og projektteamet træder tilbage. En forbedring er ikke varig, blot fordi den virker umiddelbart efter implementeringen.

Udgangspunktet er projektets primære og sekundære Y'er samt de kritiske X'er, der er identificeret gennem Measure og Analyze. Teamet skal tage stilling til, hvordan disse faktorer fremover skal følges, hvilke signaler der kræver handling, hvem der har ansvaret, og hvordan processen bringes tilbage i kontrol, hvis performance ændrer sig.

Kontrollen kan blandt andet bestå af SPC, Poka Yoke, 5S, Kanban, dashboards, Kaizen-tavler, opdaterede procesbeskrivelser og standarder. En SOP kan eksempelvis gøre den forbedrede arbejdsgang tydelig og hjælpe med at gøre den nye metode til den standardiserede måde at udføre processen på. På samme måde bør den eksisterende FMEA opdateres, når nye kontroller eller procesændringer påvirker risikobilledet.



Sigma-niveau	Kontrol
0–1 σ	Træning og opmærksomhed
1–3 σ	Udvikling af SOP'er og procesaudits
2–4 σ	SPC på Y'er
3–4 σ	SPC på X'er, hvor særlige årsager identificeres og håndteres af trænet personale, der følger de fastlagte standarder
3–5 σ	Fejlsikring forhindrer et produkt eller en service i at gå videre til næste procestrin
4–5 σ	En automatisk mekanisme stopper processen og forhindrer videre drift, indtil den nødvendige handling er udført
5–6 σ	Produkt- og/eller procesdesign eliminerer fejlmuligheden, eller et automatiseret system overvåger processen og justerer kritiske X'er uden menneskelig indgriben

Tabel 5 - Kontrolniveauer i Six Sigma
Tabellen viser forskellige former for proceskontrol fra træning og standardisering til SPC, fejlsikring og automatiseret styring. Kontrolformen bliver gradvist mere robust i takt med, at processen bevæger sig mod et højere sigma-niveau.

Control skal også dokumentere, hvad projektet faktisk har skabt. Den nye proces performance og de økonomiske resultater sammenholdes med projektets oprindelige mål og business case, og ansvaret overdrages til den procesejer, der fremover skal drive processen. Projektets vigtigste læringer bør samtidig fastholdes, så organisationen ikke alene får en forbedret proces, men også står bedre rustet til den næste komplekse problemstilling.

DMAIC's styrke ligger dermed ikke alene i de fem faser, men i disciplinen mellem dem. Problemet afgrænses, mulige årsager gøres til hypoteser, hypoteserne undersøges med valide data, løsninger kobles til dokumenterede årsager, og effekten bringes under kontrol. Det er bevægelsen fra vi tror til vi ved, der gør DMAIC til en akademisk og videnskabelig tilgang til procesoptimering.

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



Tabel 1 - Grundstrukturen i et DMAIC-projekt

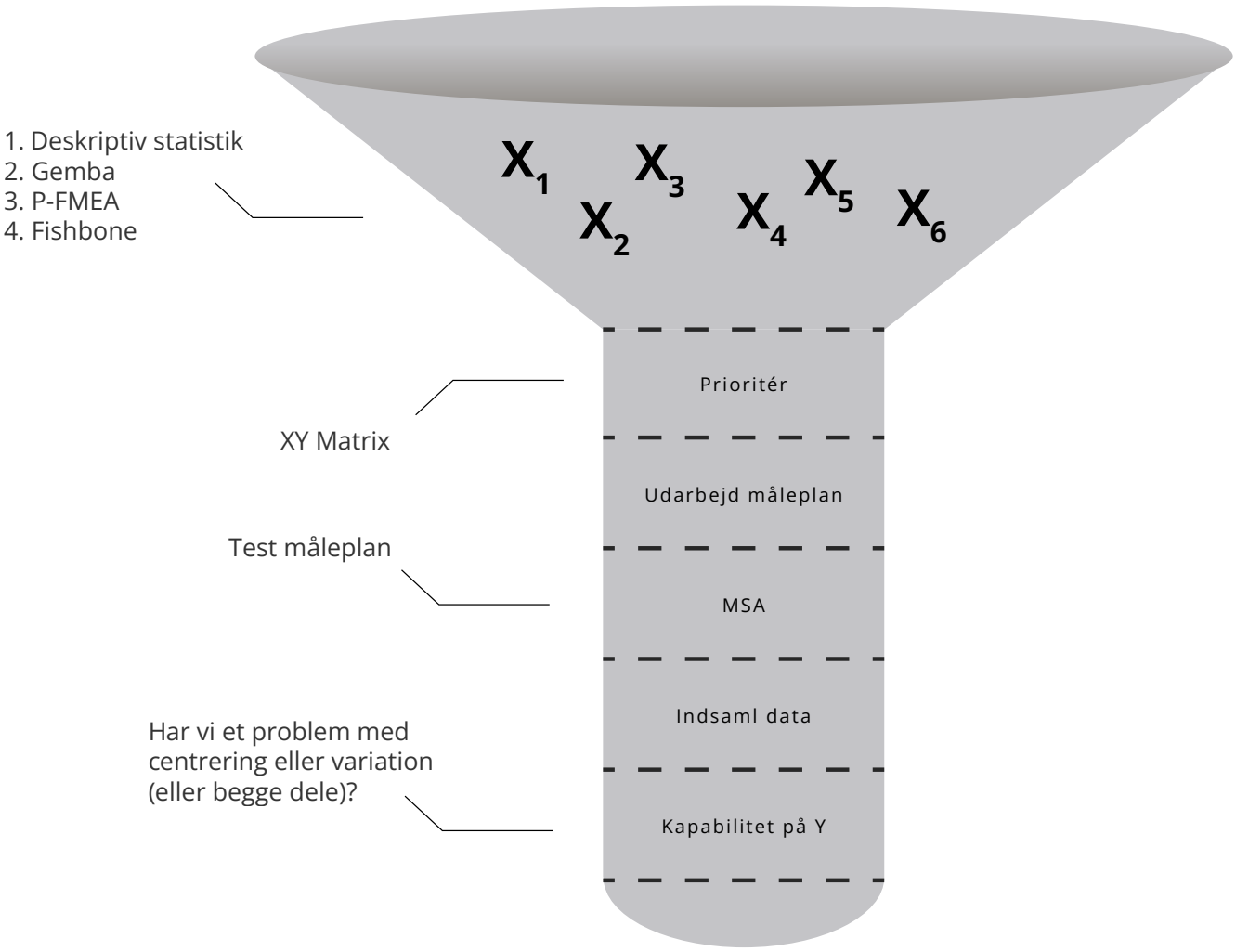
Figuren viser sammenhængen mellem de fem DMAIC-faser, deres vigtigste leverancer og de værktøjer, der kan anvendes undervejs. Den illustrerer bevægelsen fra at definere Y og identificere mulige X'er til at verificere de kritiske faktorer, udvikle en løsning og bringe den forbedrede proces under kontrol.

		Leverence	SKAL Bruges	Potentielt
Find og forklar dit Y	**D**	Overordnet forståelse af processen Klar beskrivelse af kundens ønsker Klar beskrivelse af konsekvenser Tydeligt og skarpt SMART mål OUTPUT: Charter	High level procestegning (5-7 steps) VOX (A, B & C) COPQ CTQ	SIPOC KANO/FTY/RTY Affinity Diagram Kapabilitet
Hvilke X'er vi tror har indflydelse på Y	**M**	Fundet og prioriteret hypotetiske X'er Valideret eksisterende data Sikre at indsamle data validt Kapabilitet OUTPUT: Data til analyse og kapabilitetsberegninger	Beskrivende statistik Gemba/procestegninger Fiskeben XY Matrix Kapabilitet MSA	SIPOC Mulvari Charts FMEA X-Sifting
Y=f(X) dokumenteres	**A**	Udførte hypotesetest Kritiske X'er verificeret OUTPUT: Konklusioner på hypoteser	Hypotesetest Distribution Fitting Transformation	Mulvari Charts
Løsninger skabes på dine (bevislige) kritiske X'er	**I**	Potentielle løsninger på konklusioner Prioritering og valg af løsning Test af løsning Bevis på at løsning virker OUTPUT: Verificeret løsning	Metode til valg af analyse Bevis på at løsning virker	
Kontroller disse kritiske faktorer	**C**	Løsning der holder over tid OUTPUT: Projektdokumentation inkl. kontrolplan	Opdateret SOP/arbejdsbeskrivelse FMEA SPC på Y SPC på X Kontrolplan	5S Poke Yoke



Figur 1 - Målefasen

Figuren viser, hvordan mulige X'er gradvist prioriteres og indsnævres i målefasen. Støj-X'er og procedure-X'er flyttes til P-FMEA, mens de øvrige X'er prioriteres videre. Herefter udarbejdes og testes måleplanen, målesystemet valideres med MSA, data indsamles, og processens kapabilitet på Y vurderes.





Tabel 2 - Flow i målefasen

Tabellen viser, hvordan hver potentiel X kobles til en hypotese og et konkret databehov. Strukturen hjælper teamet med at afklare, hvilke data der allerede findes, hvordan manglende data skal indsamles, og om der er behov for MSA.

X	Hypotese	Databehov	Har du dem?	Hvordan får vi dem?	Behov for MSA
Skift	Vi har en teori om, at der vil være forskel mellem dag- og nathold	Om batchen er produceret på dag- eller nathold	Nej	Vi skal registrere, om batchen er produceret på dag- eller nathold	Ja
Batches	Er der forskel på det samme produkt i forskellige batches?	Antal fejl pr. batch	Ja		Nej



Tabel 3 - Overblik over test

Tabellen giver et overblik over relevante statistiske tests afhængigt af datatypen og den sammenligning, der skal gennemføres. Den kan bruges som støtte til at vælge en analyse, der passer til den konkrete hypotese og de tilgængelige data.

			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**	**X^2 (Chi Square)**
	Kontinuert		Korrelation og regression		Logistisk regression



Tabel 4 - Fra Målefase til Analysefase

Tabellen viser overgangen fra hypotese og datagrundlag til statistisk test, resultat og konklusion. Strukturen skaber en tydelig sammenhæng mellem de mulige X'er fra Measure og de kritiske X'er, der verificeres i Analyze.

X	Hypotese	Databehov	Har du dem?	Hvordan får vi dem?	Behov for MSA	Valgt test og begrundelse	Resultater fra test	Konklusion
Skift	Vi har en teori om, at der vil være forskel mellem dag- og nathold	Om batchen er produceret på dag- eller nathold	Nej	Vi skal registrere, om batchen er produceret på dag- eller nathold	Ja	Kontinuerte data, natholdet er ikke normal fordelt. Mann-Whitney- og Levene-test anvendes.	Medianerne er ens for dag- og nathold, men variansen er forskellig	Der er forskel mellem dag- og nathold, ikke i performance, men i stabilitet
Batches	Er der forskel på det samme produkt i forskellige batches?	Antal fejl pr. batch	Ja		Nej			



Tabel 5 - Kontrolniveauer i Six Sigma

Tabellen viser forskellige former for proceskontrol fra træning og standardisering til SPC, fejlsikring og automatiseret styring. Kontrolformen bliver gradvist mere robust i takt med, at processen bevæger sig mod et højere sigma-niveau.

Sigma-niveau	Kontrol
0–1 σ	Træning og opmærksomhed
1–3 σ	Udvikling af SOP'er og procesaudits
2–4 σ	SPC på Y'er
3–4 σ	SPC på X'er, hvor særlige årsager identificeres og håndteres af trænet personale, der følger de fastlagte standarder
3–5 σ	Fejlsikring forhindrer et produkt eller en service i at gå videre til næste procestrin
4–5 σ	En automatisk mekanisme stopper processen og forhindrer videre drift, indtil den nødvendige handling er udført
5–6 σ	Produkt- og/eller procesdesign eliminerer fejlmuligheden, eller et automatiseret system overvåger processen og justerer kritiske X'er uden menneskelig indgriben