

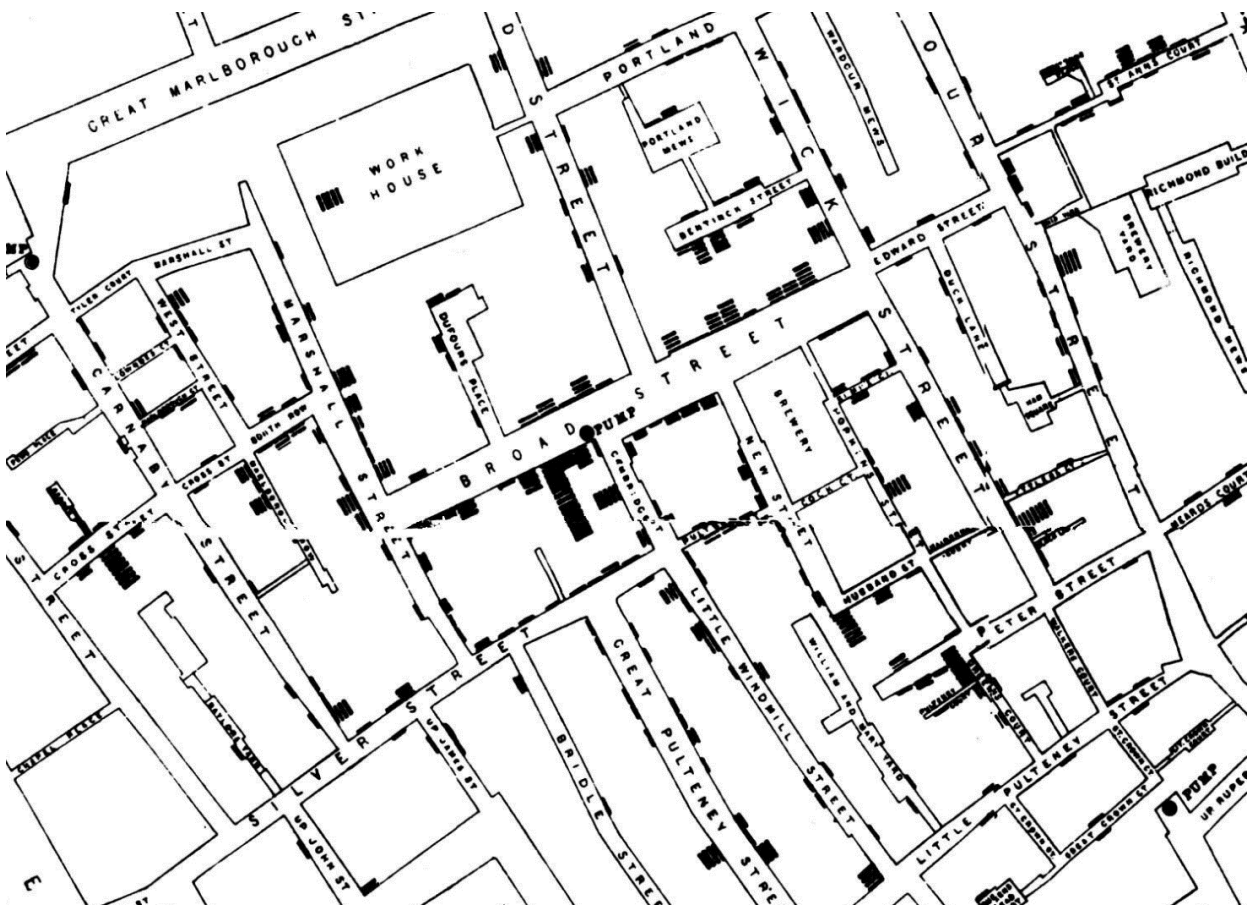
Eksempler fra forbedringsarbejdets historie

Af Jacob Anhøj, overlæge, Diagnostisk Center, Rigshospitalet

Forbedringsarbejde har en lang og interessant forhistorie, som involverer betydningsfulde personer og banebrydende ideer, som har været med til at forme kvalitetsforbedringsmetode som håndværk og videnskab.

John Snow (1813-1858)

John Snow var læge og regnes i dag for en af grundlæggerne af moderne epidemiologi. Han er især berømt for sit arbejde med at opspore kilden til et koleraudbrud i Soho i London i 1854.



Illustrationen viser et udsnit af John Snows kort over koleradødsfald i London 1854. Den famøse Broad Street vandpumpe ses midt i billedet. Bryggeriet ses to blokke fra pumpen mod øst.

I 1854 kendte man endnu ikke til sammenhængen mellem bakterier og sygdom, og den fremherskende opfattelse, miasmateorien, var, at smitsomme sygdomme skyldtes dårlig luft. Snow var skeptisk over for miasmateorien og indledte sine egne undersøgelser. Sammen med præsten Henry Whitehead opsporede og kortlagde han alle koleradødsfald i kvarteret og tegnede sit senere så berømte kort, som viser hvert dødsfald som en streg på adressen. Det ses tydeligt, at dødsfaldene (med en vigtig undtagelse) koncentrerer sig om vandpumpen på

Broad Street. Undtagelsen er boligerne omkring bryggeriet, hvor bryggeriarbejderne, som hellere drak øl end vand fra pumpen, boede.

Senere undersøgelser viste, at pumpen var etableret direkte oven på resterne af et latrin, hvori der bl.a. befandt sig en brugt ble fra et barn med kolera.

Uden at kende smitstoffets egentlige natur, konkluderede John Snow, at det måtte findes i vandet fra pumpen. På trods af protester lykkedes det Snow at overbevise byrådet om at lukke pumpen, hvorpå koleraepidemien ophørte.

Ignaz Semmelweis (1818-1865)

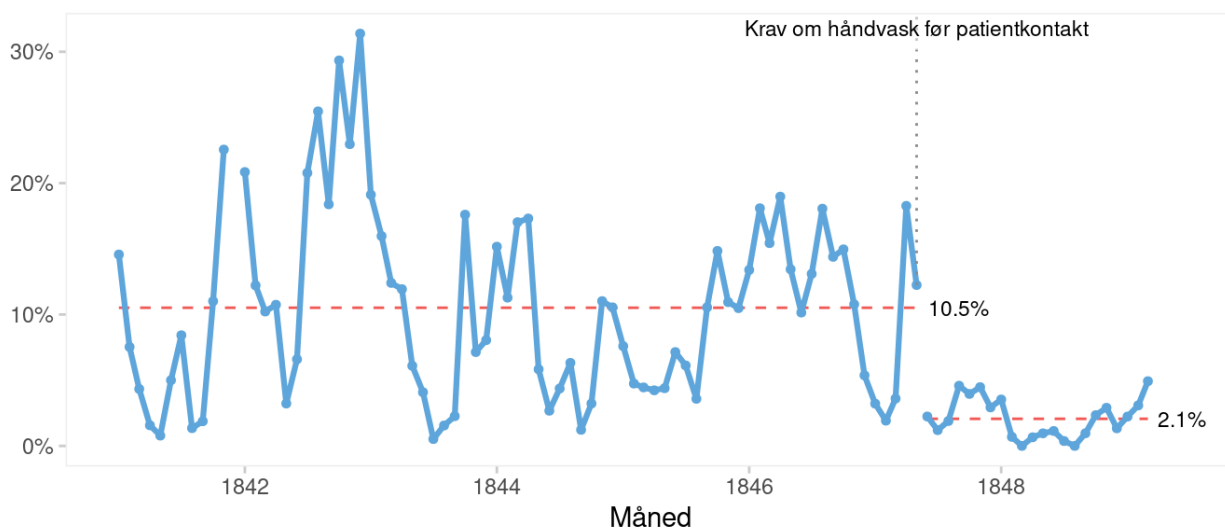
Ignaz Semmelweis var læge på fødselstiftelsen i Wien i 1840'erne. Fødselstiftelsen husede to klinikker. Det var almindelig kendt i byen, at dødeligheden af barselsfeber var langt højere på den ene klinik end på den anden. Semmelweis undrede sig – ikke mindst fordi klinikken med den høje mortalitet blev betjent af læger og studerende, mens den anden "kun" betjentes af jordemødre. Udover denne forskel, var de to klinikker stort set ens og benyttede sammen obstetriske principper.

I 1847 døde en af Semmelweis' kollegaer efter under en obduktion at have trådt på en skalpel. Sygdomsbilledet lignede til forveksling barselsfeber, og Semmelweis øjnede en sammenhæng mellem en ukendt "kadavergift" og barselsfeber. Det var nemlig almindelig praksis blandt læger og studerende at gå direkte fra obduktionsstuen til fødestuen.

Som John Snow kendte Semmelweis ikke til sammenhængen mellem bakterier og sygdom; men han foreslog, at barselsfeber kunne skyldes et ukendt giftstof, som kunne overføres fra lig til fødende og indførte krav om håndvask mellem obduktioner og patientkontakt. Til håndvask valgte han at benytte en opløsning af calciumhypoklorit af den simple årsag, at dette viste sig bedst til at fjerne den ubehagelige liglugt.

Fra den ene måned til den anden faldt dødeligheden af barselsfeber fra 10-20% til omkring 2%. Efterfølgende indførte Semmelweis krav om rengøring af instrumenter før patientkontakt. Hans indsats eliminerede stort set barselsfeber fra fødselstiftelsen

Dødelighed efter barselsfeber



Fødselstiftelsen i Wien 1841–1849

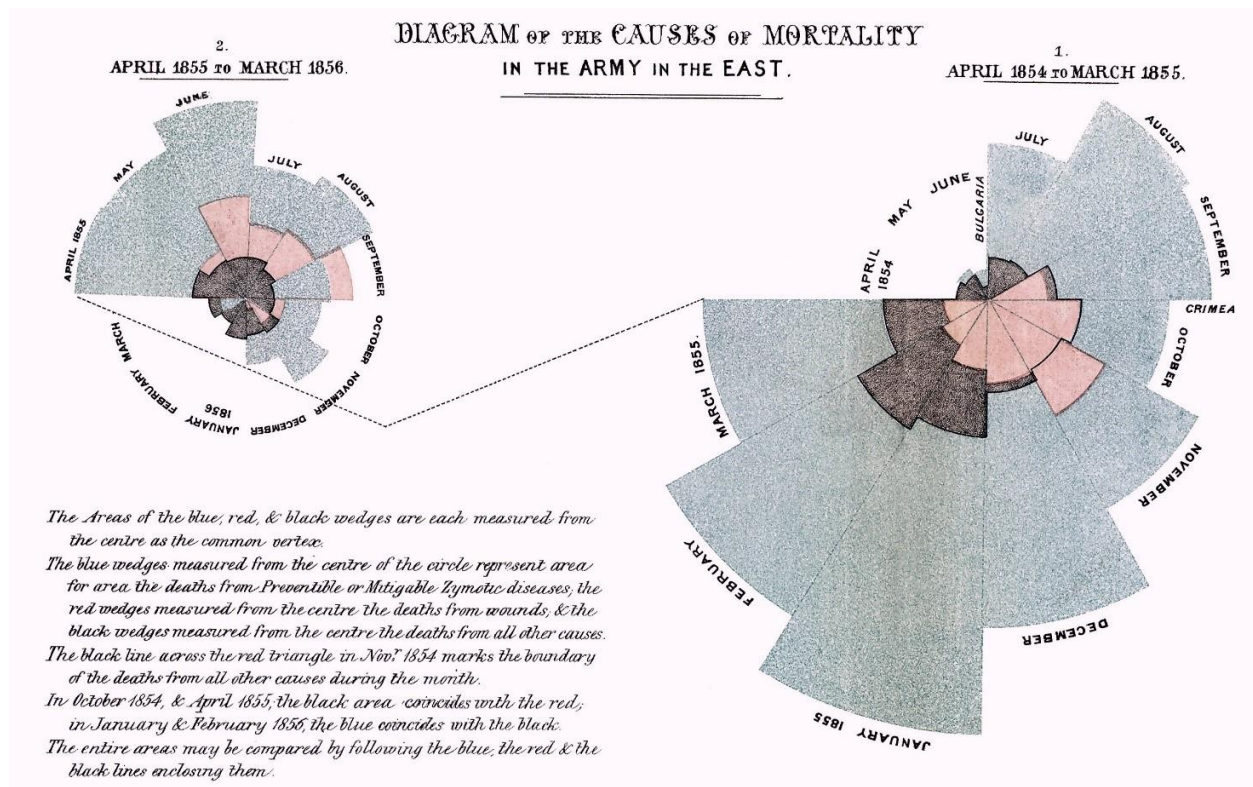
Semmelweis indførte krav om håndvask for læger, når de gik fra obduktion til fødeafdelingen. Fra den ene måned til den anden faldt dødeligheden af barselsfeber fra 10-20% til omkring 2%.

På trods af de overbevisende resultater, havde Semmelweis mere end almindelig svært ved at overbevise sine kollegaer både i Wien og i resten af Europa. De fleste steder blev hans teori afvist med begrundelsen, at den savnede en videnskabelig forklaring og ikke stemte med de i tiden fremherskende forestillinger om sygdommes natur og årsager. Med til historien hører også, at Semmelweis efter sigende skulle have været en hidsig karl med ringe kommunikative evner, som ikke holdt sig tilbage fra at overfuse og nedgøre sine modstandere i tide og utide.

Semmelweis døde i 1865 kun 47 år gammel af en infektion i et sår, han blev påført under en voldsom tvangsindlæggelse på psykiatrisk hospital. Dødsårsagen var "blodforgiftning".

Florence Nightingale (1820-1910)

Den 21. oktober 1854 ankom engelske Florence Nightingale og hendes stab af 38 frivillige sygeplejersker til et felthospital uden for nutidens Istanbul, hvor blandt andre England lå i krig med Rusland. I løbet af vinteren 1854-55 noterede Nightingale sig, at langt flere soldater døde af potentielt forebyggelige infektionssygdomme end af krigsskader. Med det, vi i dag ville kalde en tværfaglig multifacetteret indsats, lykkedes det hende at reducere dødeligheden betragteligt. Nogle kilder hævder, at dødeligheden på lazarettet faldt fra over 40% til omkring 2% i løbet af Nightingales virke.



Florence Nightingales diagram over dødsårsager i den engelske hær under krigsperioden viser (med lidt omvendt rækkefølge) til højre (årene 1854-55) årsagerne og dødeligheden på de engelske feltlazarettet før hendes forbedringer af hygiejnen satte ind, og til venstre (årene 1855-56) årsagerne og dødeligheden efter hun havde forbedret de hygiejniske standarder.

Som det fremgår, faldt dødeligheden helt markant efter de respektive forbedringer af forholdene.

Indsatsen bestod af gennemgribende ændringer af strukturer og arbejdsgange på hospitalet. Bl.a. fik hun tilkaldt ingeniører, som etablerede kloakering og fik flyttet hestestalden, som lå i kælderens under hospitalsstuerne, og hun indførte basale hygiejniske principper om mindsteafstand mellem sengene, rengøring, håndvask og udluftning.

Særligt for Nightingale var hendes systematiske brug af data og statistik. Hun var en matematisk begavelse ud over det sædvanlige og var en af de første til at bruge statistik til at forbedre sundhedsvæsenet. Hun udviklede avancerede metoder til datavisualisering, som hun brugte til at overbevise politikere og beslutningstagere (bl.a. dronning Victoria) til at støtte sit arbejde med at bekæmpe forebyggelige sygdomme. Modsat Semmelweis opnåede Nightingale stor anerkendelse i sin egen tid, og hun regnes i dag for grundlæggeren af moderne sygepleje som både håndværk og videnskab.

Ernest A Codman (1869-1940)

Ernest Amory Codman arbejdede som kirurg i Boston i begyndelsen af 1900-tallet. Han anses for at være den første læge, som systematisk fulgte op på sine egne behandlingsresultater. Han fulgte hver af sine patienter i mindst et år og noterede sig patientens fremgang (eller det modsatte) og slutresultatet. Han insisterede på, at kun gennem systematisk opfølgning og kvalitetskontrol inklusive offentliggørelse af den enkelte kirurgs behandlingsresultater ville sundhedsvæsenet kunne forbedre sig.

Ikke overraskende mente mange af hans kollegaer, at hans ideer var tossede og direkte fornærmende mod lægestanden, og i 1914 mistede han sin ansættelse på *Massachusetts General Hospital*. I stedet stiftede han sit eget hospital, *The End Result Hospital*. Herfra fortsatte han med at offentliggøre sine egne resultater inklusiv sine fejl og utilsigtede hændelser.



Codmans karikatur af en struds med hovedet i busken ved siden af "grådige" kirurger. Kilde: Harvard Medical School's Center for the History of Medicine

Codmans arbejde førte med tiden til etableringen af American College of Surgeons' Hospital Standardization Program, som siden blev til Joint Commission.

William S Gosset (1876-1937)

William Sealy Gosset er nok bedre kendt under sit dæknavn, Student. Det er ham med t-testen.

Gosset arbejdede hele sin karriere for Guinness-bryggerierne. Han udviklede bl.a. metoder til effektiv brug af stikprøver til måling af råvarenes kvalitet. For at beskytte sine forretningshemmeligheder forbød Guinness sine medarbejdere at publicere deres opdagelser i eget navn. Derfor udgav Gosset de fleste af sine 21 videnskabelige artikler under pseudonymet Student.

Det var karakteristisk for Gosset, at han udviklede sine teorier og metoder gennem en kombination af praktiske eksperimenter og teoretiske overvejelser og ikke var bange for at lade sig belære af andre. Det var fx Fisher, som vi skal høre om i næste afsnit, der foreslog, at nævneren i t-fordelingen burde være antallet af frihedsgrader ($n-1$) snarere end blot stikprøvens størrelse, n .

Fisher og Gosset forblev i øvrigt venner og samarbejdspartnere hele livet, selv om de på visse punkter var grundlæggende uenige. Bl.a. gik Gosset ind for stratificerede eksperimenter (*balanced designs*), mens Fisher insisterede på randomiserede undersøgelser (*randomised designs*). På overfladen kan denne uenighed måske virke ligegyldig, men det er alligevel interessant, at man den dag i dag kan genfinde den i forskellige forklædninger i den påståede konflikt mellem evidensbaseret medicin og kvalitetsforbedring.

Ronald A Fisher (1890-1962)

Ronald Aylmer Fisher var statistiker og genetiker. Han regnes for grundlæggeren af den moderne statistiske videnskab, og hans metoder, bl.a. variansanalyse (ANOVA), regressionsanalyse, forsøgsplanlægning og stikprøveteknikker, indgår i ethvert grundkursus i statistik. Det var også Fisher som populariserede p-værdien og foreslog den i dag omdiskuterede 5%-regel som skæringspunkt for statistisk signifikans.

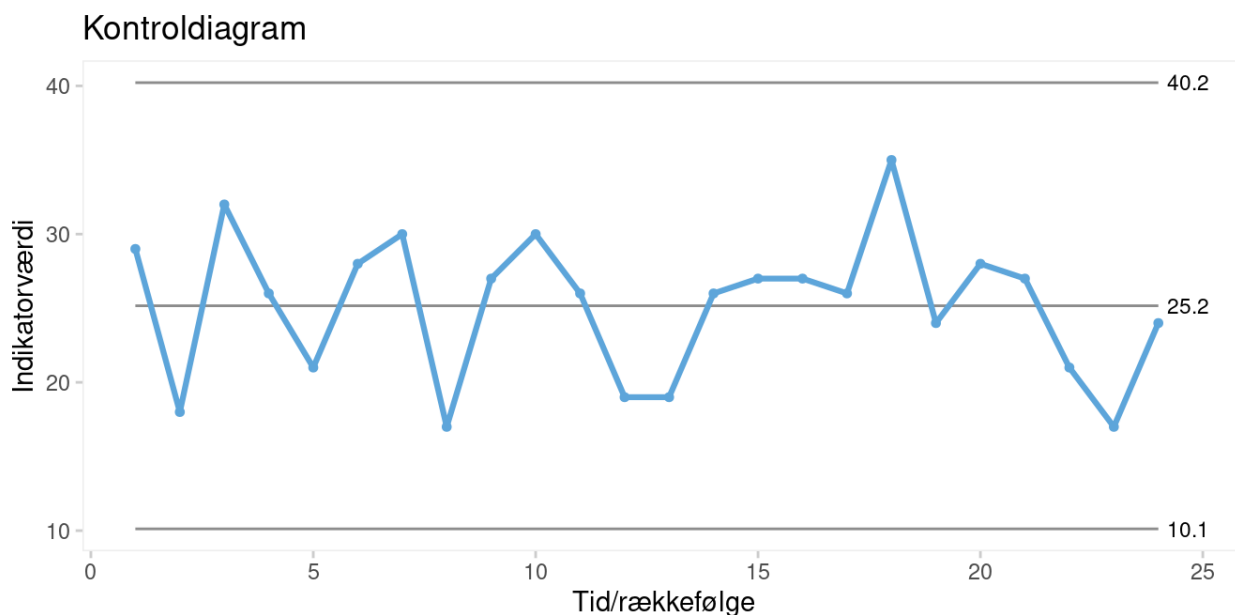
Som et kuriosum udgjorde brugen af p-værdier til at afgøre statistisk signifikans i øvrigt en anden uenighed mellem Gosset og Fisher. Gosset var mere interesseret i, om et givet resultat var meningsfuldt og lod sig omsætte til praksis og opponerede mod begrebet "statistisk signifikans".

Men uanset uenigheder og historiens dom over p-værdien, kan Fishers og Gossets betydning for kvalitetsforbedring ikke overdrives. De etablerede det matematiske grundlag til forståelse af den variation, som findes i alle naturlige processer, og på den måde gjorde de det muligt på baggrund af stikprøver og historiske data at træffe beslutninger for fremtiden på et oplyst grundlag.

En af de første til at (be)gribe betydningen af Gossets og Fishers ideer var den unge ingeniør Walther Shewhart.

Walther A Shewhart (1891-1967)

Denne del af historien begynder den 16. maj 1924, hvor den unge ingeniør Walther Andrew Shewhart præsenterede sin chef for et kort notat om det, vi i dag ville genkende, som et kontrolldiagram. Læs meget mere om kontrolldiagrammet i kapitel 15.



Shewharts kontrolldiagram: Kurven viser målinger af en kvalitetsparameter (indikator) over tid. Midtlinjen er gennemsnittet, og de to andre linjer repræsenterer øvre og nedre grænse for processens naturlige variation.

Shewhart arbejdede hos *Western Electric Company* og havde bl.a. til opgave at forbedre transmissionssystemet i telefonapparater. På den tid bestod kvalitetskontrollen i, at man efter produktion inspicerede de færdige produkter og kasserede dem, der ikke levede op til givne standarder. Shewharts ide var, at man kunne undgå eller i hvert fald minimere behovet for inspektion og spild, hvis man fra starten byggede kvalitet ind i alle led i produktionen. Kontrolldiagrammets vigtigste funktion var at hjælpe til at skelne mellem tilfældig og ikke-tilfældig variation i produktionsprocesser mhp. at minimere den tilfældige og eliminere den ikke-tilfældige variation. Ved at sikre så ens komponenter og arbejdsgange som muligt, kunne man undgå defekte produkter til sidst.

Ideen til kontrolldiagrammet kom ikke ud af det blå. Shewhart havde studeret Gossets og Fishers arbejde og øjnede muligheden for at benytte variansanalysens principper til løbende kvalitetskontrol i produktionsprocesser. I princippet er kontrolldiagrammet blot en særlig form for variansanalyse, hvor løbende små stikprøver benyttes til at beregne den naturlige variation i produkter og arbejdsgange. Der er altså en tæt kobling mellem det, som nogle opfatter som "rigtig" statistik og Shewharts kontrolldiagram.

Det er værd at bemærke, at også Shewhart i høj grad udviklede sin metode gennem praktiske eksperimenter med bl.a. simulerede talrækker og observationer af konkrete produktionsprocesser. Der er sagt og skrevet meget om kontrolldiagrammets matematiske og teoretiske grundlag, men selv om Shewhart var en matematisk begavelse, som til fulde forstod de statistiske principper, som kontrolldiagrammet bygger på, hævdede han selv, at metoden til at beregne kontrolgrænser blev udviklet gennem praktiske forsøg snarere end teoretiske overvejelser.

W Edwards Deming (1900-1993)

William Edwards Deming var en af de første til at fatte dybden og højden og bredden af Shewharts ideer og omsætte dem til konkrete handlinger. Deming udviklede og formidlede Shewharts ideer bedre end Shewhart havde kunnet gøre selv, og han udviklede en hel ledelsesfilosofi, *System of Profound Knowledge*, som efter hans død i 1993 blev grundlaget for det, vi i dag kender som forbedringsmodellen (*Model for Improvement*). Det var også Deming, som med udgangspunkt i Shewharts arbejde formulerede PDSA-metoden, som han i øvrigt selv kaldte *the Shewhart cycle for learning and improvement*.

Efter anden verdenskrig rejste Deming som udsendt af den amerikanske regering til Japan for at hjælpe med at genopbygge den japanske produktionsindustri. Han lærte japanske industriledere og ingeniører kvalitetsforbedring med bl.a. Shewharts kontrolldiagram. Det fortælles, at amerikanske bilentusiaster i løbet af 1970'erne blev opmærksomme på, at de bedste (mest holdbare og driftsikre) amerikanske biler blev produceret på fabrikker i Japan, og at dette var en af årsagerne til, at Demings principper for kvalitetsledelse fik nyt liv hjemme i USA (og siden i resten af verden) op gennem 1980'erne og er det den dag i dag.

Det er en vigtig pointe, at Deming insisterede på, at ingen virksomhed har gavn af kontrolldiagrammer, hvis ikke dets ide og de tilhørende principper om at kunne se forskel på tilfældig og ikke-tilfældig variation indgår i en bredere kvalitetsledelsesstrategi, som gennemsyrrer hele virksomheden fra direktionsgang til fabriksgulv.

Fortællingen om Deming er vigtig for forståelsen af de forskellige retninger, der siden er opstået inden for forbedringsmetode og kvalitetsledelsesfilosofier. Kort fortalt, bygger mange af metoderne på Demings principper. De formulerer sig lidt forskelligt, men i deres grundessens er de ens.

System of profound knowledge - Kvalitetsledelse ifølge Deming

Med ovenstående overfladiske og ufuldstændige præsentation af udvalgte personer i forbedringsmetodens historie anes nogle universelle principper, som går igen, hvis man med held skal kvalitetsudvikle noget. Fælles for de historiske helte er, at de:

- er nysgerrige og undrer sig;
- løser erkendte og praktiske problemer;
- anlægger et systemperspektiv på problemerne – forbedringer forudsætter forandringer, som forudsætter ændringer i grundlæggende strukturer og arbejdsgange – ikke fordømmelse af enkeltpersoner;
- formulerer deres ideer i hypoteser, som lader sig afprøve;
- sammenholder observationer fra afprøvninger med deres hypoteser;
- benytter kvantitativ information; og
- lærer af egne fejl.

I fortællingerne om Semmelweis og Codman genkender vi også nogle universelle barrierer mod kvalitetsforbedring, nemlig menneskers medfødte modvilje mod forandringer og frygt for tab af privilegier. Enhver, som har arbejdet med kvalitetsforbedring i det danske sundhedsvæsen, genkender disse mekanismer.

Deming forstod, at kvalitetsforbedring består af mere end blot "metode", og sammenfattede det hele i sit *System of Profound Knowledge* (SOPK). Han er af selveste WHO udnævnt til grundlæggeren af "forbedringsvidenskab":

The science of improvement has its origins in the work of W. Edwards Deming [...]. He described the following four components of knowledge that underpin improvement: appreciation of a system; understanding of variation; the theory of knowledge; and psychology (1).

SOPK omfatter fire dimensioner, som kendetegner den lærende og udviklende organisation:

1. **Systemperspektiv** betyder indgående forståelse for alle dele af en organisation eller en produktionsproces og ikke mindst deres interaktioner og indbyrdes afhængigheder. Den gode kvalitetsleder forstår, hvordan ændringer et sted påvirker andre dele af organisationen.
2. **Forståelse for variation** handler om at kunne kende forskel på tilfældig og ikke tilfældig variation og ikke mindst betydningen af de to variationstyper. Kontrolgrammet er et vigtigt redskab (se SPC for læger).
3. **Læring** betyder at ændre adfærd. Organisatorisk læring sker, når en organisation systematisk benytter observationer til at formulere hypoteser, som den siden afprøver. Ved at sammenholde hypotesen med observationer kan hypotesen be- eller afkræftes eller justeres (for at blive afprøvet på ny). Læring er en livslang, iterativ proces, som kan formaliseres med PDSA-metoden.
4. **Menneskeforståelse** betyder anerkendelse af, at mennesker er forskellige; men fælles for dem er, at de i høj grad motiveres, når de gives mulighed for at yde deres bedste. Deming var indædt modstander af rangordninger (ugens medarbejder, Danmarks Bedste Hospital etc.), karaktergivning og bonusordninger. Han mente, at robuste organisationer kendes på medarbejdere, som er glade for deres arbejde fordi, de får mulighed for at gøre deres bedste uden at blive belønnet eller straffet for forhold, de ingen indflydelse har på.

Reference

1. WHO Multi-professional Patient Safety Curriculum Guide, side 178 <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501958> (tilgået okt. 2021)