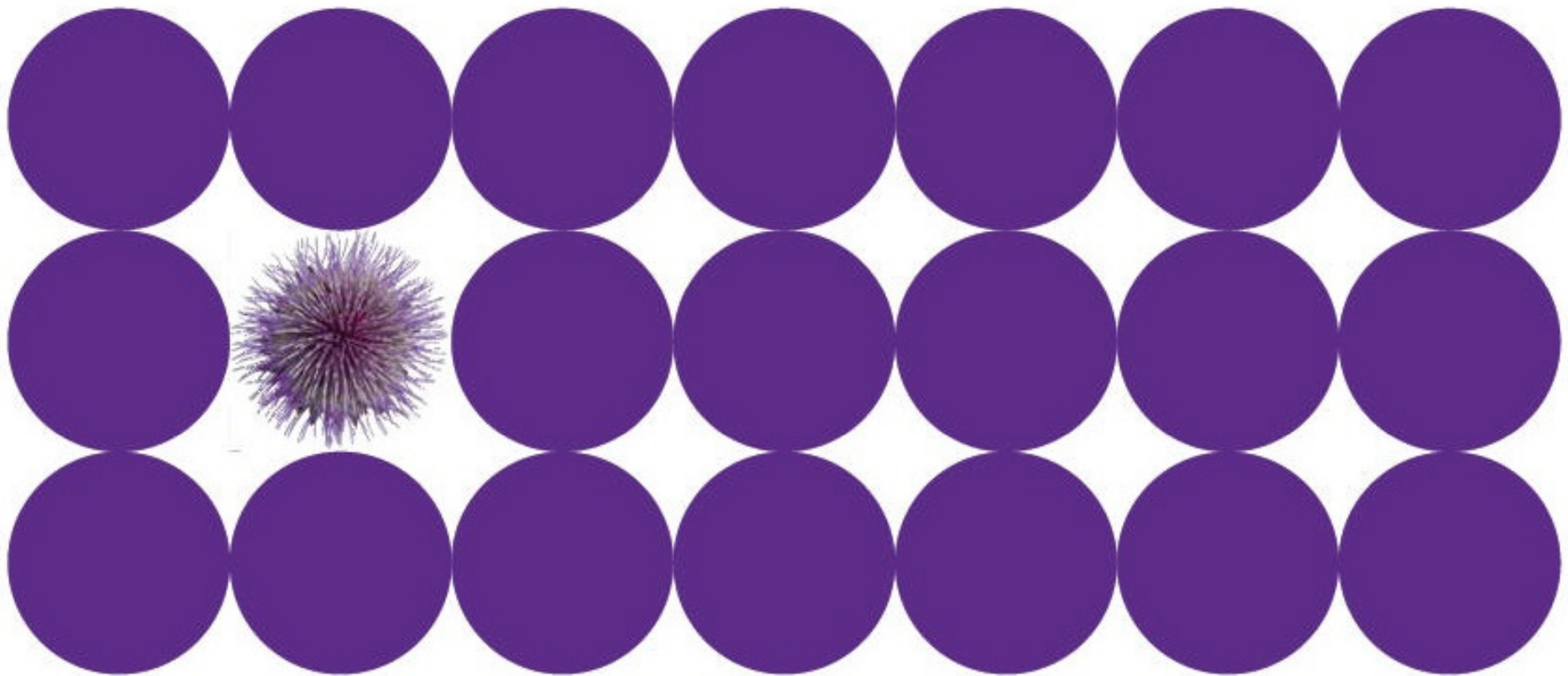


Nettverkskonferansen august 2010

Systematisk problemløsning



Bernt Nagell

Hydro Aluminium, Karmøy Fabrikker



Hvorfor skal vi jobbe med systematisk problemløsning?



Australian Aboriginal boomerangs



Eller "BOOMERANG thinking"?

PDCA

W. Edwards Deming



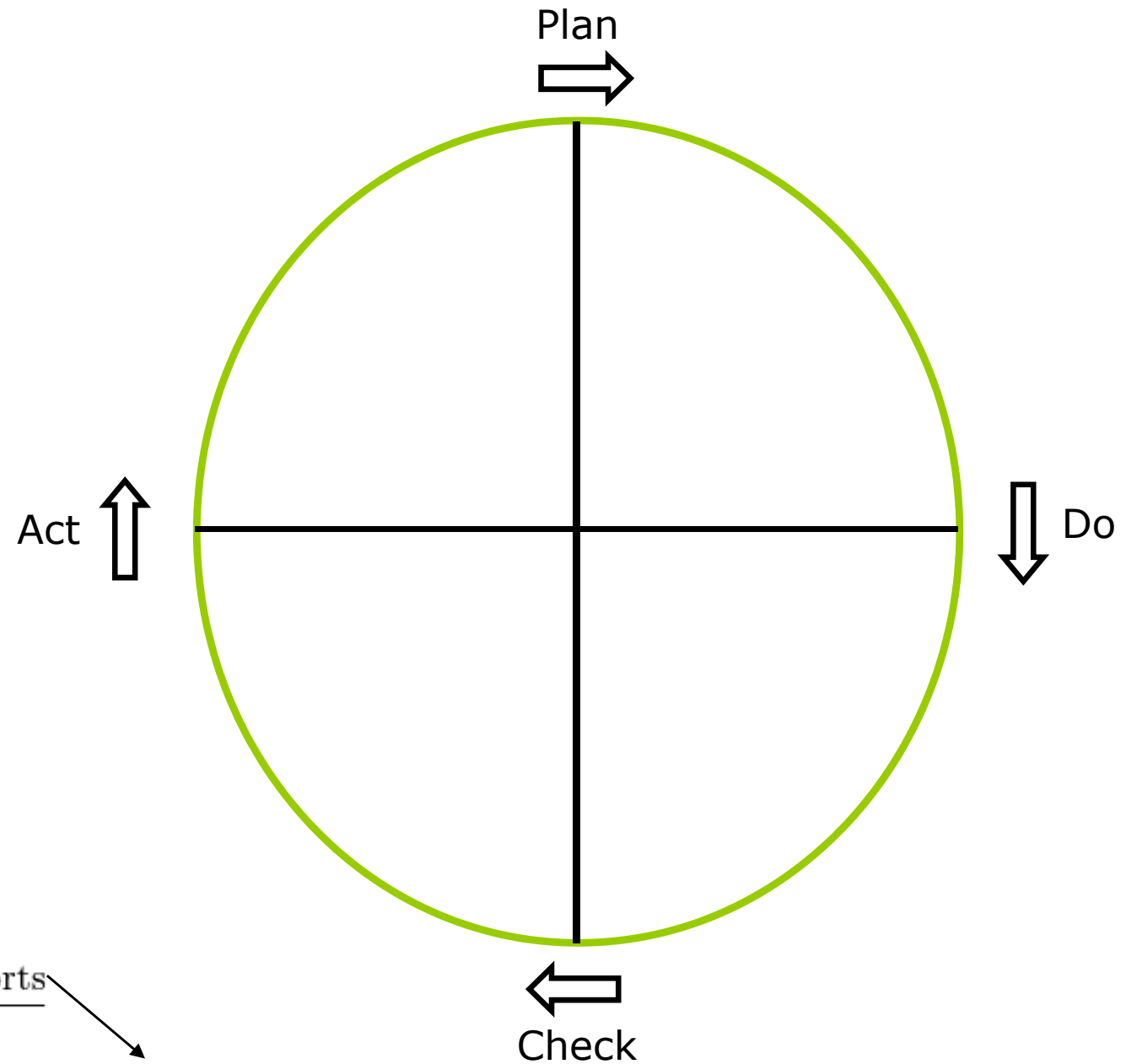
Born October 14, 1900
Sioux City, Iowa, USA

Died December 20, 1993 (aged 93)
Washington DC, USA

Fields Statistician

Alma mater University of Wyoming, University of Colorado, Yale University

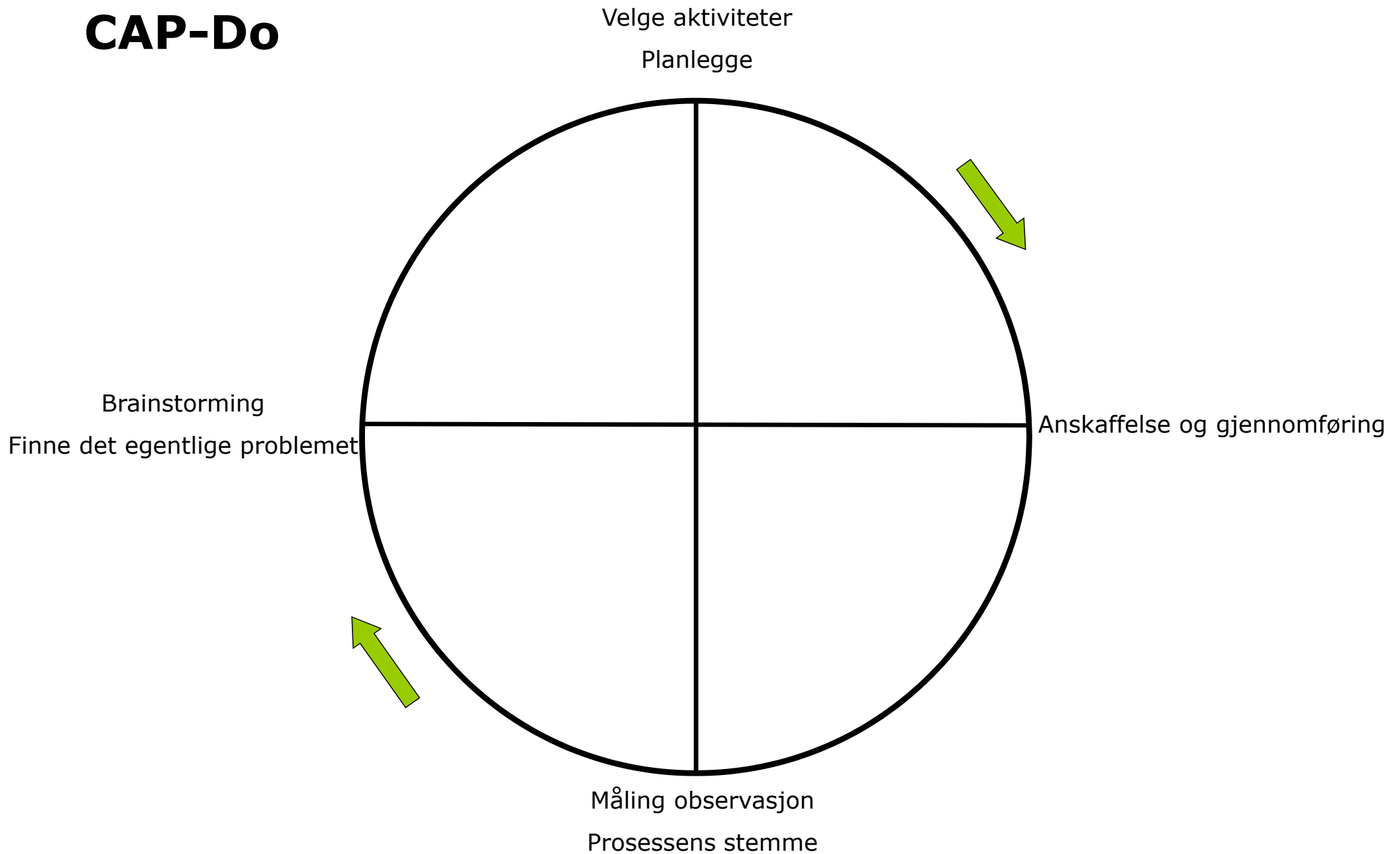
Influences Walter A. Shewhart



$$\text{Quality} = \frac{\text{Results of work efforts}}{\text{Total costs}}$$

(Streben/prestasjon)

CAP-Do



7 x sløsing + 1

Sløsing er alt som ikke tilfører produktene verdi.

- **Overproduksjon** (produserer mer og tidligere enn nødvendig)
- **Vente** (på at noe skal skje, på informasjon, på materialer og på at maskinen skal bli reparert)
- **Unødvendig transport** (av materialer, varer-i-arbeide, reiser til møter i stedet for telefonmøte etc.)
- **Dårlig utforming av prosessen** (for mye inspeksjon, flaskehalser, ikke standardisert etc.)
- **Større lager enn nødvendig** (kjøpe eller produserer store serier, produserer mere enn kunden trenger)
- **Unødvendige bevegelser** (gå, bøye seg, løfte, strekke seg)
- **Feil og defekte produkter** (omarbeiding, vrak, reklamasjoner)
- **Ubrukt kreativitet**

8 Maskinrelaterte tidstap

- **Planlagte stopp**
 - slike stopp er planlagt minst en uke på forhånd
- **Uforutsette stopp**
 - havarier og uplanlagte reparasjoner
- **Verktøybytter**
 - skifte sagblad, støpebord, valser
- **Innstillings og tilpassingstap**
 - alle tap som skyldes omstillinger
- **Oppstartstap**
 - tiden fra start til full produksjon
- **Småstopp og tomgang**
 - plunder og heft i produksjonen
 - inbana tom
- **Hastighetstap**
 - maskinen kjøres med lavere hastighet enn den er konstruert for
- **Vrakproduksjon**
 - vrak og omigjen arbeid



5 Menneskerelaterte tidstap

- **Ledelsestap**

- vente på
 - materiell
 - arbeidsordrer
 - Reparatører

- **Linjeorganiseringstap**

- uhensiktsmessig organisering av arbeidsplassen

- **Bevegelse uten verdiskapning**

- utstyret virker ikke
- feil på maskinen under drift
- feil i prosedyrer og standarder
- kvalitetsforskjeller i jobbutførelse
- utdanning og moral

- **Logistikk tap**

- unødvendig håndtering
- unødvendige mellomlagre
- varer og tjeneste mottas ikke i rett tid

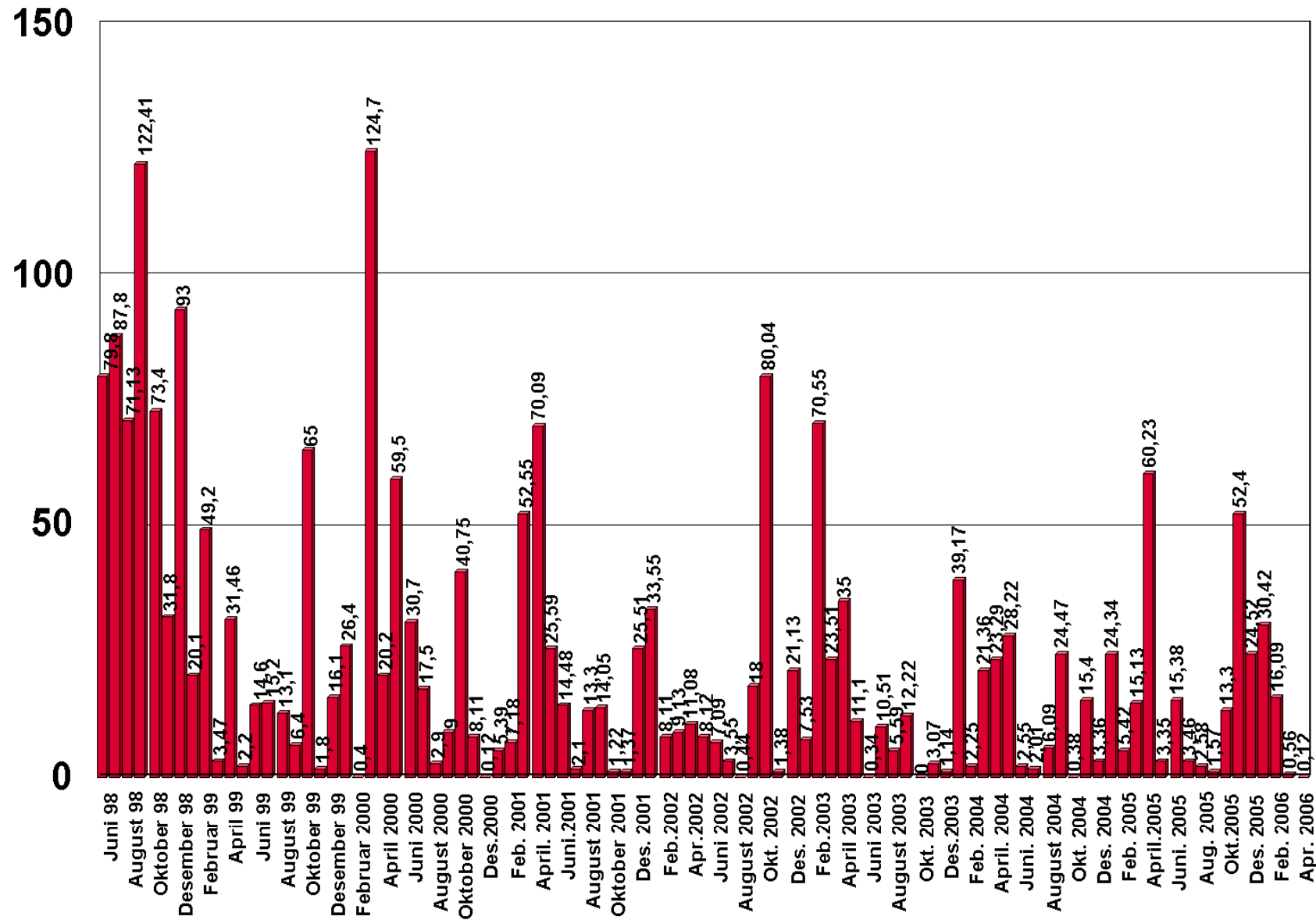
- **Justeringstap**

- kontroll og justering under drift



Oversikt ikke planlagt stopp (utstyrshavari)

Massefabrikk



God problemløsning krever synlig ledelse

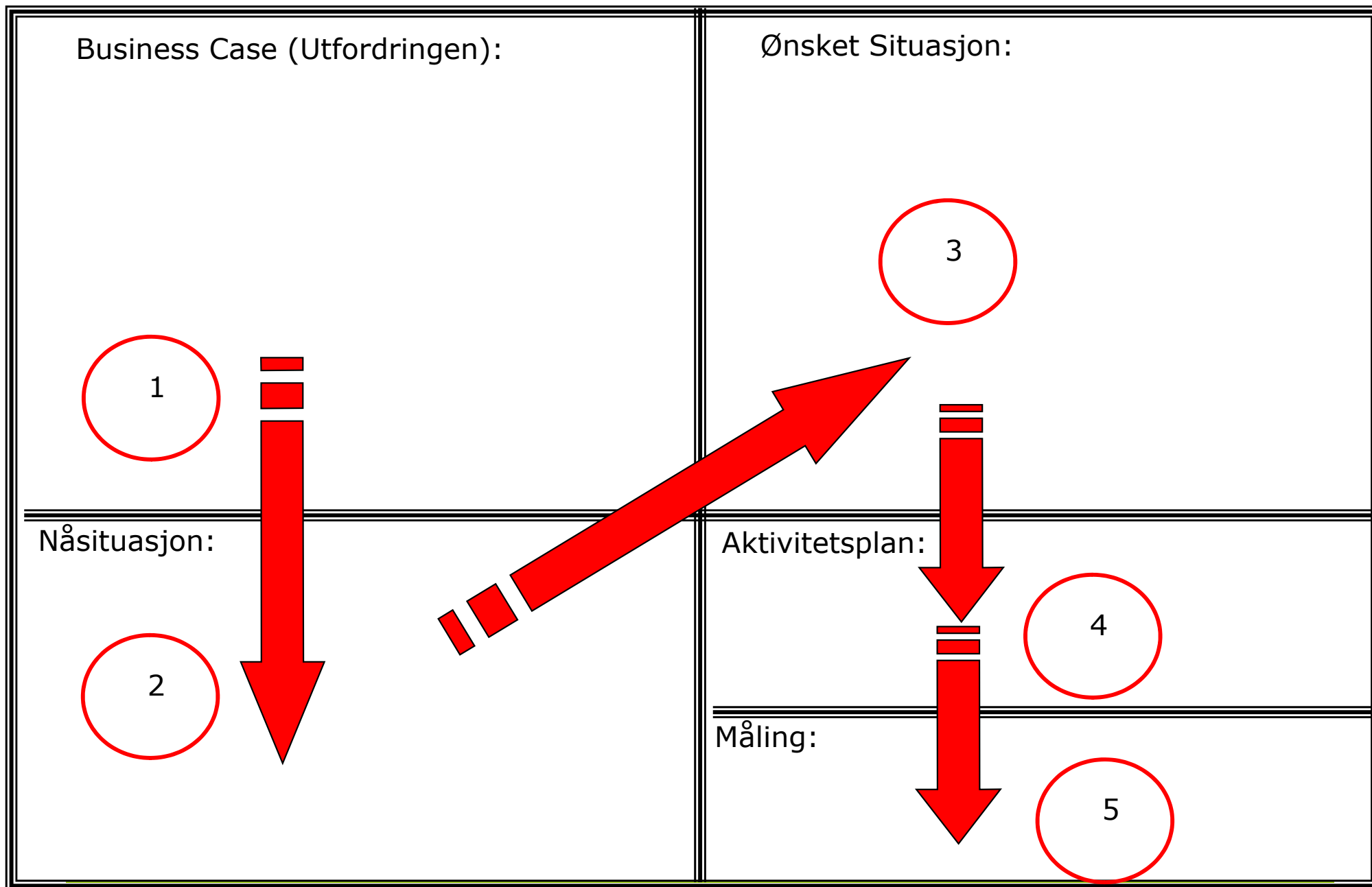
1. Lederne motiverer og involverer seg selv og sine medarbeidere i problemløsning og forbedringsarbeide
2. Lederne er drivkraften i- og trener sine medarbeidere i bruk av problemløsnings verktøy
3. Lederne arbeider selv i h.h.t. PDCA metoden
4. Lederne viser lederskap og eierskap ved å være tilstede- og være synlig i problemområdene
5. Lederne sørger for tilstrekkelige ressurser, rett kompetanse og at relevante AMPS verktøy benyttes i problemløsningen
6. Operatører og støttepersonell involveres i sine arbeidsområder
7. Forbedringsgrupper med nødvendig kompetanse til å kunne løse problemene organiseres

Hva er A3 ?

A3 er et verktøy som benyttes for å løse et definert problem eller møte en definert utfordring / "business case"

- Bruk av A3 må være knyttet til et klart forbedringsbehov
- Er opprinnelig en standardisert, sammensatt problemløsningsmetode som benytter et A3 ark som format
- En systematisk problemløsningsmetode som benytter flere problemløsningsverktøy i kombinasjon slik som Verdistrømsanalyse, Pareto, Ishikawadiagram (fiskebeins), 5 x Hvorfor, Prioriteringsmatrise, Aktivitetsplan etc.
- En standardisert problemløsningsmetode som kan benyttes av ledergrupper, kritiske prosess grupper, core teams, prosjektgrupper, TPM grupper, områdeteam, skift o.l.
- En trinnvis prosess der vi:
 1. Definerer problemet eller beskriver "business caset"
 2. Gjennomgår, analyserer og systematiserer fakta
 3. Kommer fram til en teori om hva som er rotårsaken til problemet
 4. Lager en aktivitetsplan for hva, hvorfor, hvordan, hvem og når tiltakene for å løse problemene skal gjøres
 5. Bestemmer måltall for å se om problemet løses og avtaler oppfølging av fremdrift og resultater

Slik bruker du A3 fortsetter...



Hva er SPC?

Tradisjonelt brukes SPC som et verktøy for å måle dimensjoner

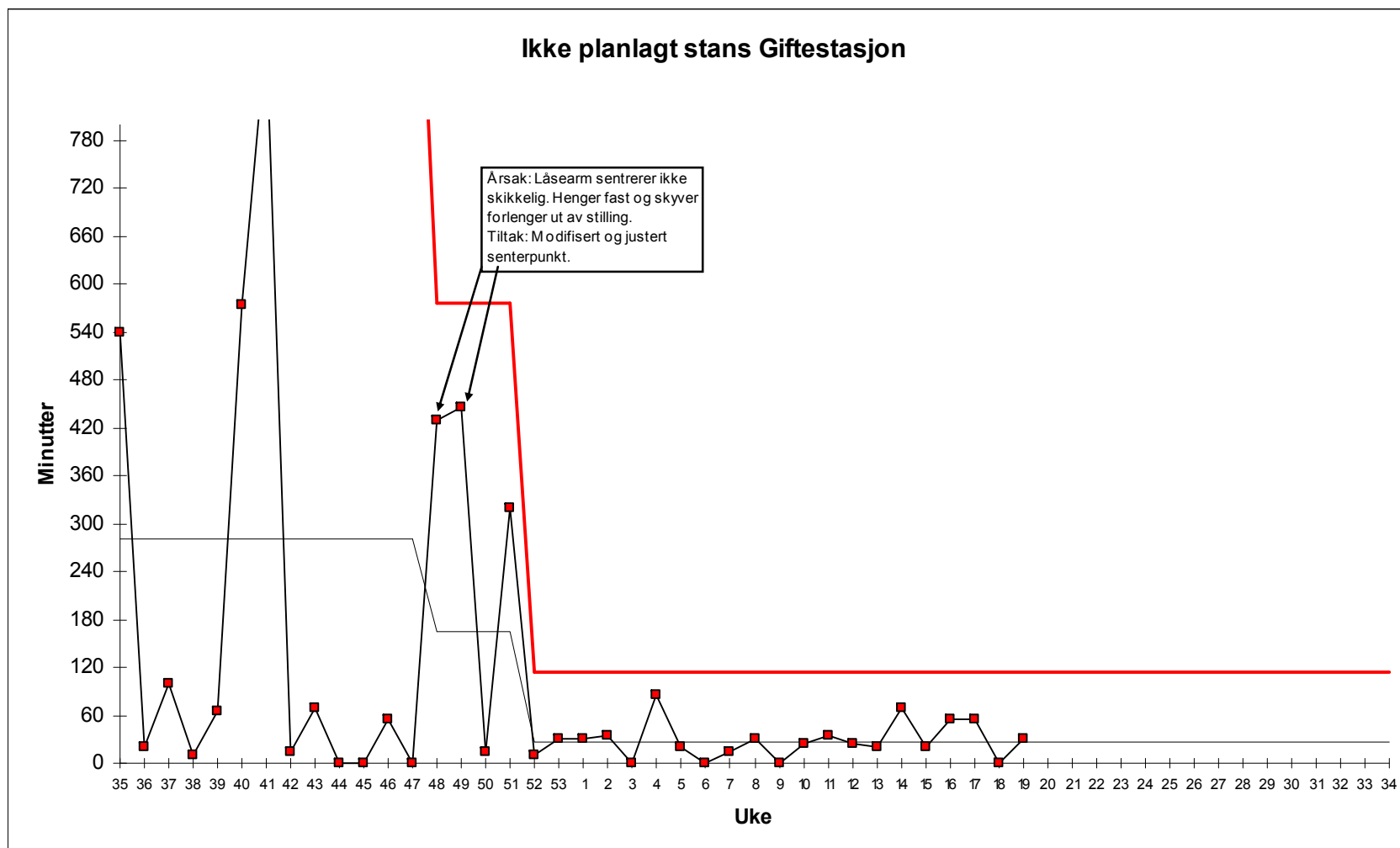
SPC kan også brukes til å forbedre prestasjoner:

- SPC er et verktøy for **kontinuerlig forbedring**
- SPC er **"stemmen til prosessen"**
- SPC forteller om vi har prosessen **under kontroll**
- SPC er et verktøy for å **redusere variasjoner/avvik**
- SPC hjelper oss med å **skille "støy" fra "signal"**

Hvordan hjelper SPC oss?

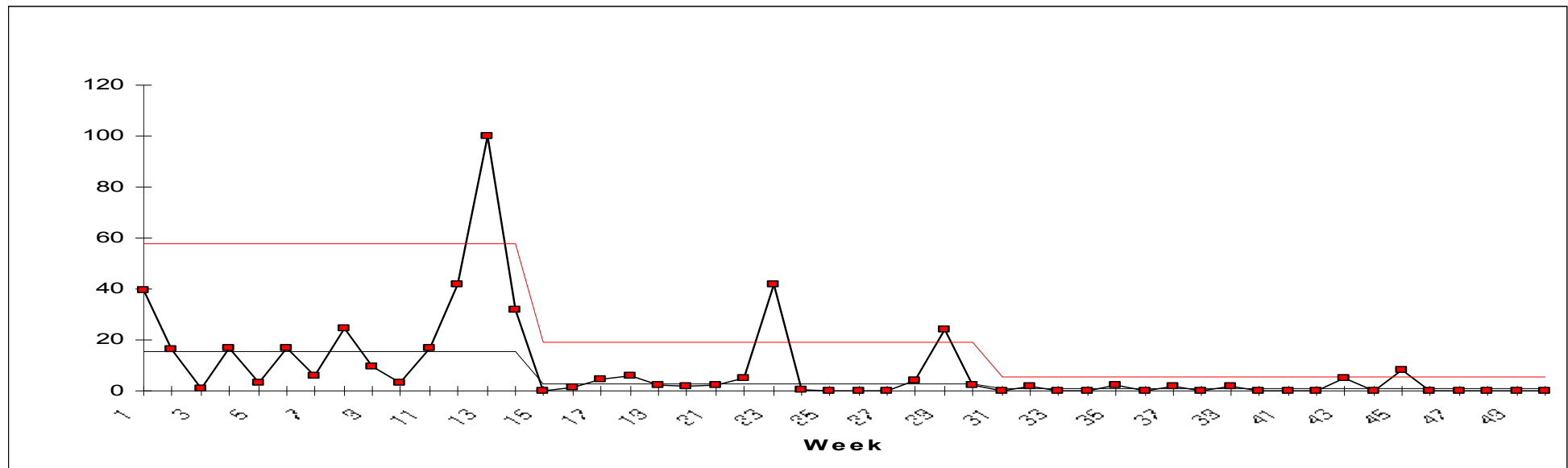
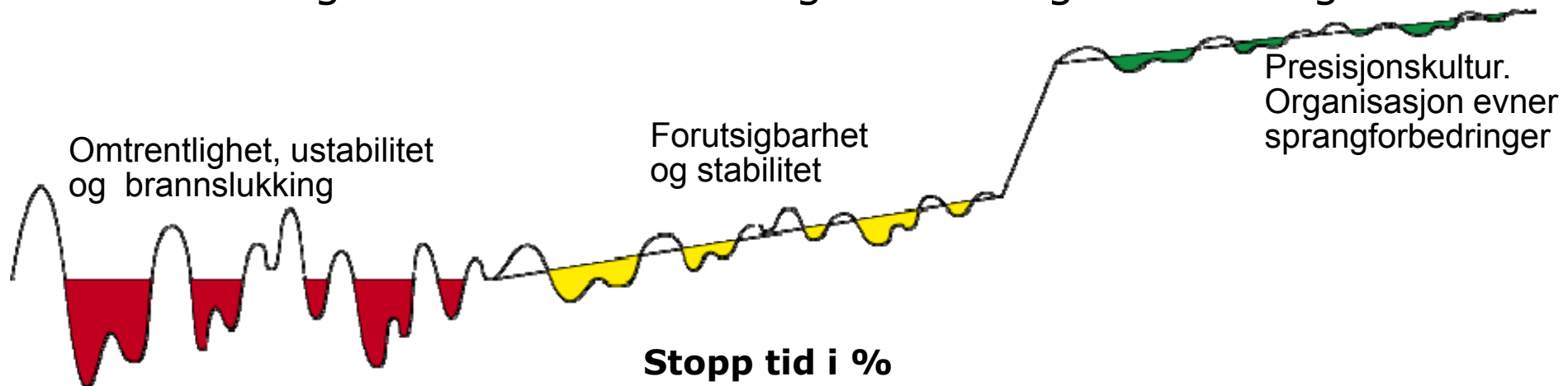
- Forbedringsarbeidet baseres på fakta og målinger
- Skiller støy fra signaler
 - Støy er tilfeldig og skyldes vanlig årsaksvariasjon
 - Kontrollgrensene er økonomiske grenser og det er derfor ikke lønnsomt å lete etter én spesiell årsak til ett enkelt resultat som ligger innenfor grensene
- Hjelper oss å forstå variasjonene i prosessen
- Hjelper oss å redusere variasjonene i prosessen
- Hjelper oss å få prosessen under kontroll
- Er et viktig verktøy i vårt kontinuerlige forbedringsarbeide

Eksempel fra Anodemontasje



Produksjon i verdensklasse krever stabile prosesser (minimum variasjoner)

Økt stabilitet gir lavere kostnader og en forutsigbar hverdag



Hva og hvorfor bruke Pareto?

- En Paretoanalyse er en teknikk som brukes til å identifisere og analysere data for å finne årsakene til et problem
- En Paretoanalyse viser ofte at et lite antall årsaker skaper mesteparten av problemene, og at (som en tommelfingerregel) ca. 80 % av problemene kommer fra 20 % av årsakene
- En paretoanalyse hjelper å identifiserer, kategorisere og prioriterer årsakene til et problem
- Avgrenser til de viktigste årsakene slik at forbedringene gjennomføres innenfor de områdene som gir størst virkning
- Metoden benyttes ofte sammen med Fiskebeinsdiagrammer og 5 x Hvorfor

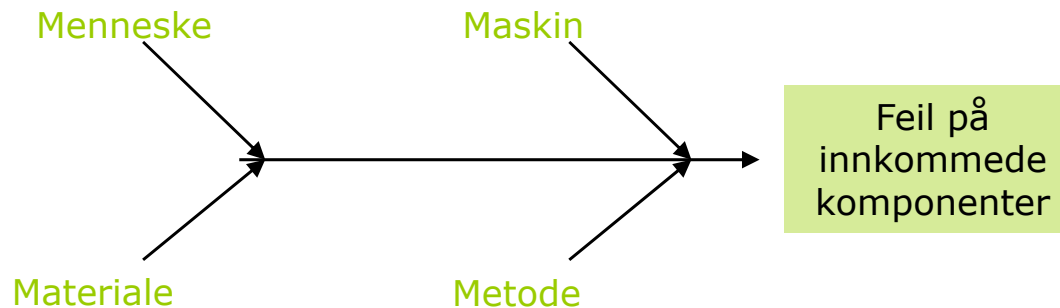
Hvordan bruke Fiskebeinsanalyse

1. Velg et problem som skal analyseres
2. Etabler årsakskategoriene
3. Gjennomfør idedugnad for å finne mulige årsaker
4. Fordel årsakene på Fiskebeinsdiagrammet
5. Analyser årsakene
6. Gjennomfør realitetstesting

Slik bruker du Fiskebeinsanalyse (forts.)

2. Etablere årsakskategorier:

- Menneske
- Maskin
- Materiale
- Metode

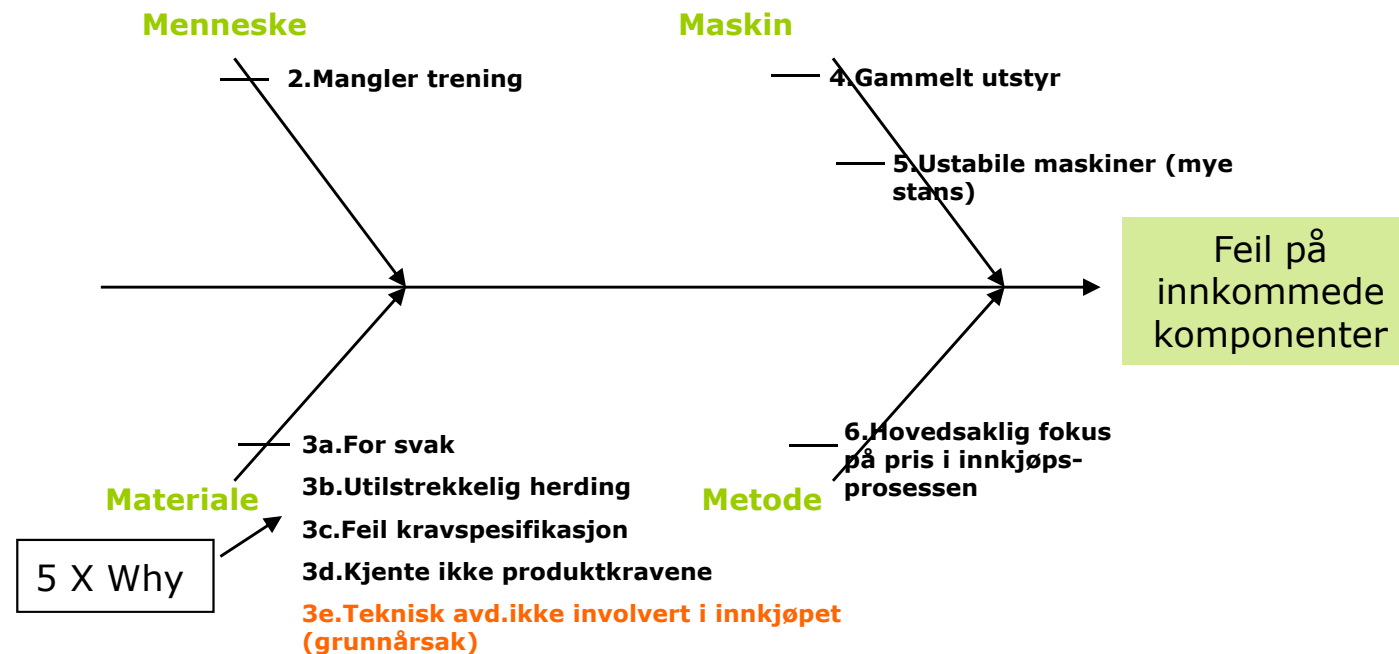


- Disse fire kategoriene er de som brukes oftest, men andre (systemer, kommunikasjon, retningslinjer osv.) kan også brukes

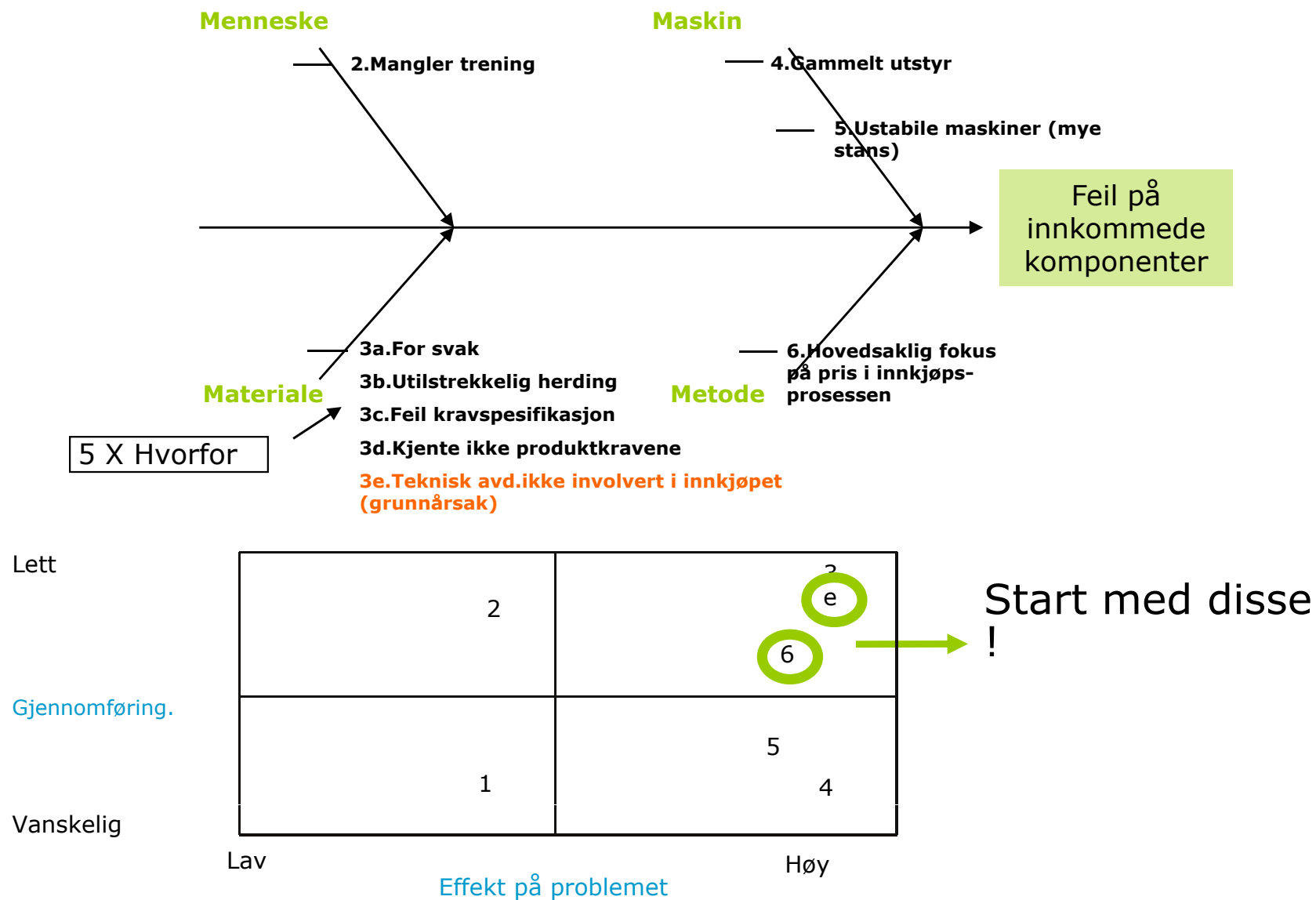
Slik bruker du Fiskebeinsanalyse (forts.)

4. Fordele årsakene

- Overfør hver Post-It-notat fra "idédugnaden" til riktig kategori. Hvis årsakene kan plasseres i mer enn én kategori, kan du duplisere dem
- Du kan kjøre en 5 x Hvorfor- økt for å være sikker på at du har funnet rotårsaken



Slik bruker du en Prioriteringsmatrise



Hva er 5 x Hvorfor og hva kan det brukes til?

- **5 x Hvorfor** er en enkel teknikk for å finne den grunnleggende årsaken til et problem.
- Ved å spørre **Hvorfor** (5 ganger er "tommelfinger regelen") kan vi finne **grunnårsaken** til problemet
- **5 x Hvorfor** kan brukes som en frittstående metode eller som et supplement til en **Fiskebeinsanalyse**

Hvordan bruke 5 x Hvorfor

- Å spørre "5 x Hvorfor" betyr at du spør "**Hvorfor**" inntil svaret er "**fordi det er slik det er**"
- Spør deg selv: "**Vil problemet forsvinne ?** Dersom svaret er "**ja**" har du mest sannsynlig funnet grunnårsaken
- Dersom du løser og fjerner grunnårsaken, vil problemet forsvinne
- Selv om metoden heter "5 x Hvorfor" kan det hende at du må spørre "Hvorfor" mere eller mindre enn 5 ganger
- Når 5 x Hvorfor skal gjennomføres er det viktig å skape en åpen og tillitsfull atmosfære

Hvordan gjennomføre 5 x Hvorfor ?

- Skriv ned det spesifikke problemet
 - Det å skrive det ned hjelper oss i å formulere hele problemet
 - Det å skrive det ned gjør at teamet fokuserer på det samme
- Spør "**Hvorfor har vi dette problemet**" og skriv svaret under problemet (se eksempel neste side)
- Dersom svaret du fikk ikke identifiserer grunnårsaken, still samme spørsmål en gang til og skriv ned svaret
- Fortsett inntil teamet er enig i at grunnårsaken til problemet er funnet
 - Når svaret er "**fordi det er slik det er**" har du mest sannsynlig funnet grunnårsaken
 - Dersom du løser eller fjerner grunnårsaken, vil problemet forsvinne
- Det er 2 mulige grunnårsaker
 - Menneskelig side
 - Teknisk side

Eksempel på bruk av 5 x Hvorfor

Problem beskrivelse:

Conveyor i Anodeservice stopper flere ganger om dagen

Teknisk grunnårsak

1 Elektriske komponenter ryker

2 Fukt trenger inn i komponentene

3 Komponentene er ikke vanntette

4 Leverandøren av komponentene produserer ikke vanntette komponenter

5 Det at komponentene skal være vanntette inngikk ikke i kravene når leverandør ble valgt

Korrektive tiltak:

Endre kravspesifikasjon og velge ny leverandør

Menneskelig grunnårsak

1 Hver gang conveyor stopper byttes den elektriske komponenten med en lignende reservedel

2 Grunnårsaken blir ikke analysert og funnet

3 5 X Hvorfor brukes ikke

4 Vedlikeholdsoperatørene kjenner ikke Problemløsning metoder

5 Vedlikehold er satt ut til et eksternt selskap

Korrektive tiltak:

1. Trene de eksterne vedlikeholdsoperatørene i 5 x Hvorfor
2. Gjennomføre en analyse og bestemme om vi selv skal overta vedlikeholdet i fremtiden

Hva er en tiltaksplan?

- En tiltaksplan oppsummerer følgende:
 - hva som må gjøres
 - hvorfor vi gjør det
 - hvordan vi gjør det
 - hvem som har ansvaret for at det blir gjort
 - starttidspunkt og sluttidspunkt
 - status (PDCA)
 - måling av at tiltaket

Eksempel på en tiltaksplan

Nr.	Hva	Hvorfor	Hvordan	Hvem	Start	Ferdig	Status P/D/C/A	Måling
3e	Involvere teknisk avd.i kravspesifikasjon iforb.med innkjøp	Forbedre kvliteten på innkommende komponenter	Beskrive og inkludere et møte med Teknisk avd.som standard i innkjøps prosedyren	John	12.08.2009	25.08.2009	P	Innkjøpsprosedyren endret og alle innkjøpere informert
6	Klar kvalitetsfokus i innkjøpsprosessen	Forbedre kvliteten på innkommende komponenter	Inkludere standard kvalitetskrav i innkjøpsordrene	Erik	20.08.2009	10.09.2009	P	Blanketten for innkjøps ordre endret
4	Investere i ny maskin	Redusere stans	Utarbeide og sende frem CEP	John	03.04.2010	23.08.2010	P	Ny maskin anskaffet og fungerer i h.h.t.standard

Maler

Business case (Utfordringen):

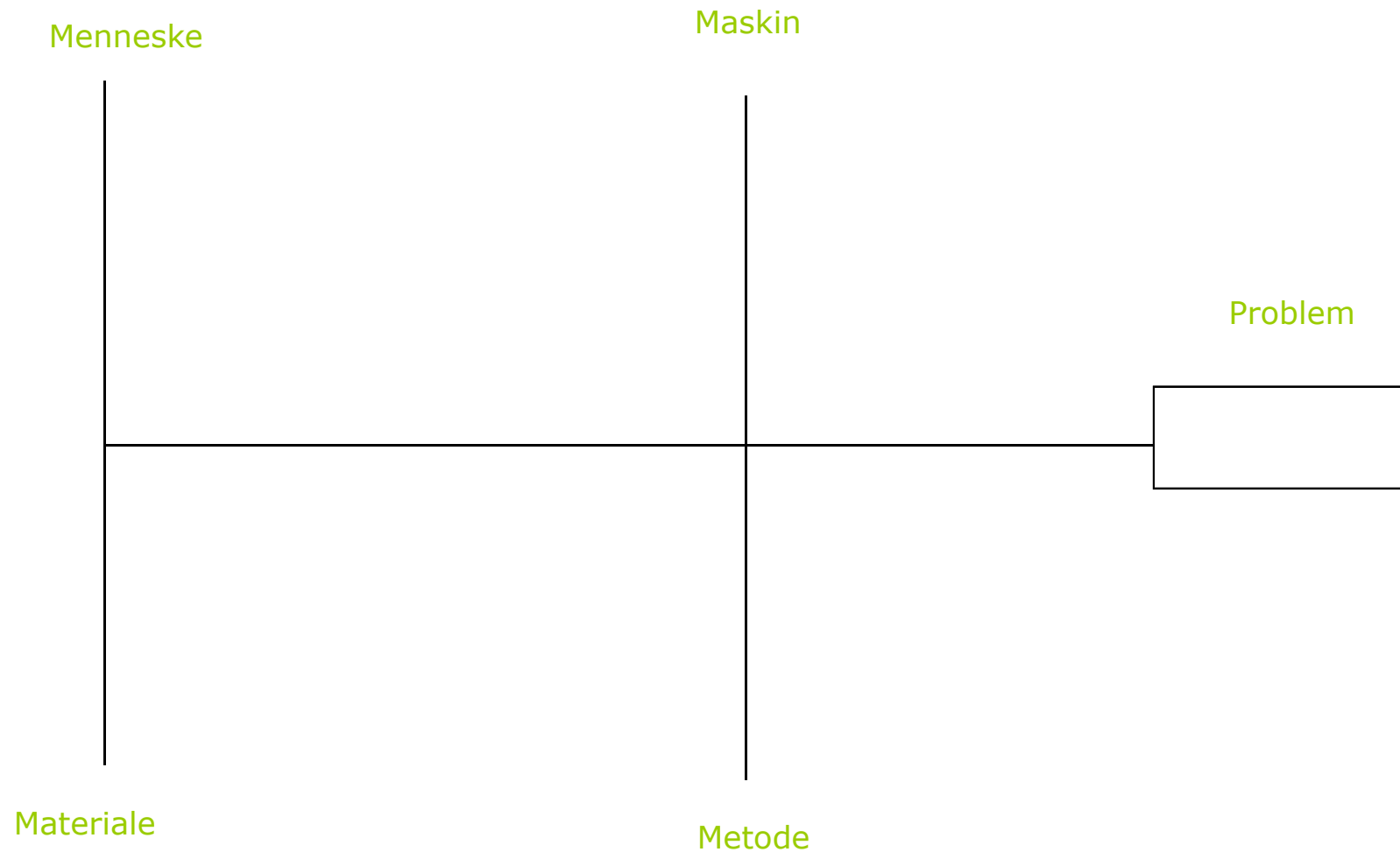
Ønsket situasjon:

Nåsituasjon:

Aktivitetsplan:

Måling:

Fiskebeinsdiagram



5 x Hvorfor

Problembeskrivelse:	
Teknisk Grunnårsak Hvorfor: Hvorfor: Hvorfor: Hvorfor: Hvorfor:	Menneskelig Grunnårsak Hvorfor: Hvorfor: Hvorfor: Hvorfor: Hvorfor:
Kortsiktig tiltak: Langsiktig tiltak: Forebyggende tiltak	Kortsiktig tiltak: Langsiktig tiltak: Forebyggende tiltak

Prioriteringsmatrise

Lett		
Gjennomførbarhet		
Vanskelig		

Liten

Effekt på problemet

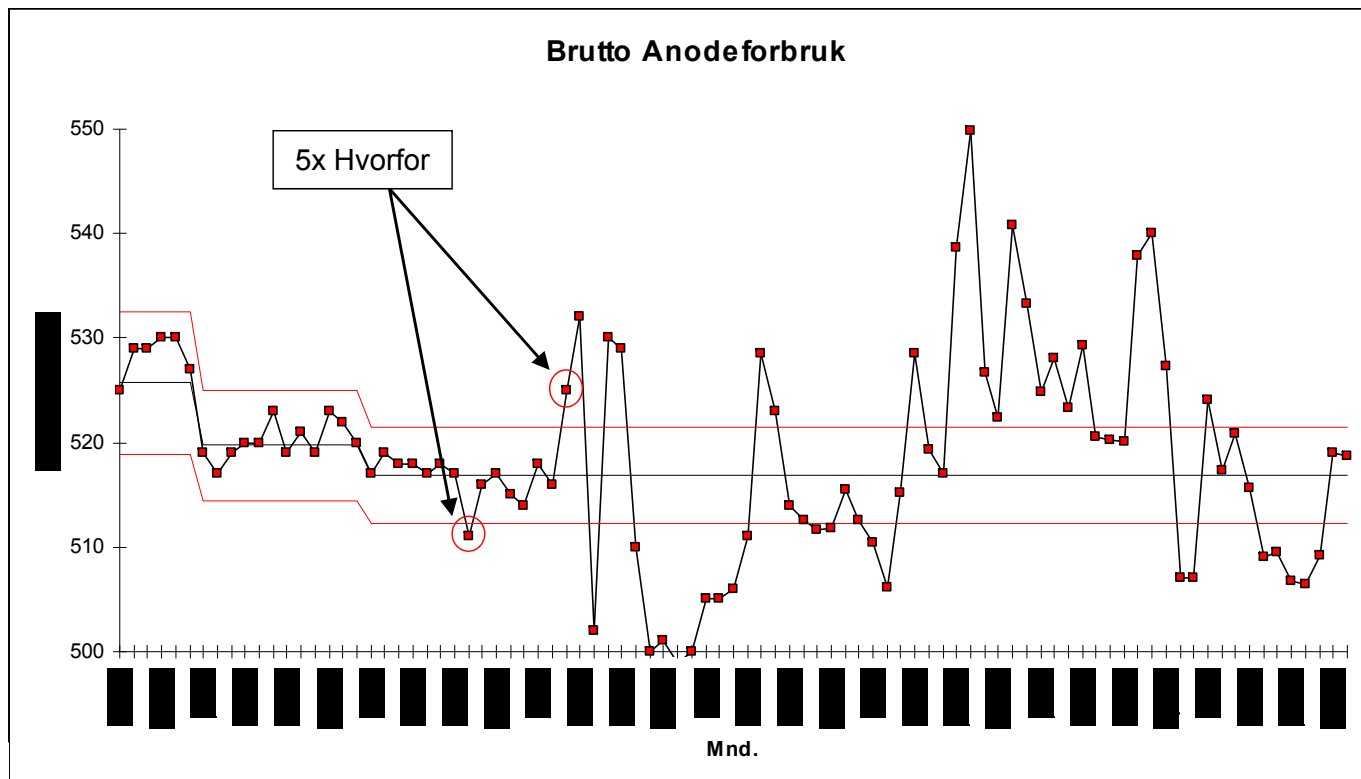
Tiltaksplan

Nr.	Hva	Hvorfor	Hvordan	Hvem	Start	Ferdig	Status P/D/C/A	Måling

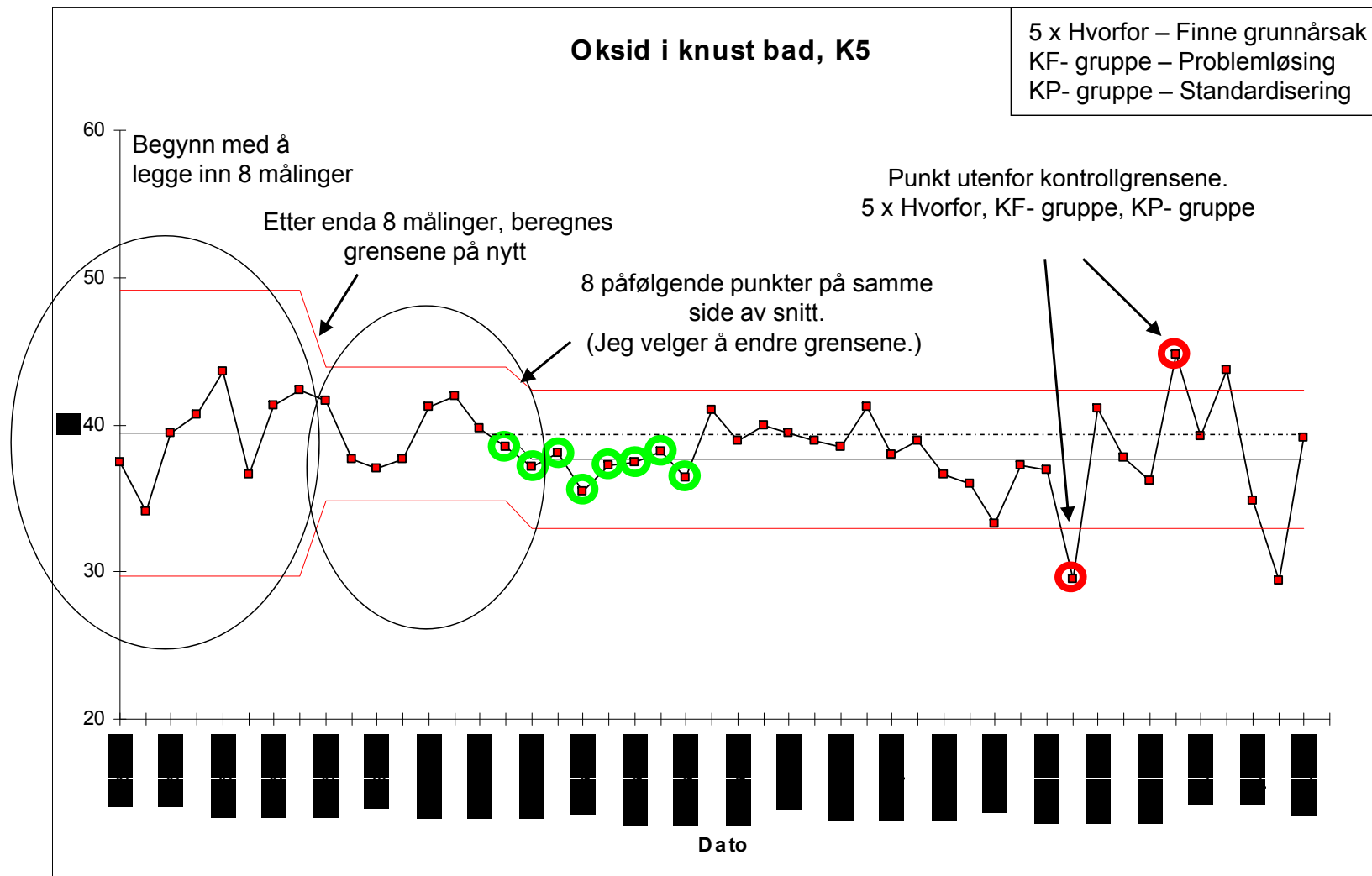
Kort Innføring

SPC (Statistisk Prosess Kontroll)

- Visualisering av virkeligheten (lytte til prosessen)
- Fokus gir umiddelbar virkning
- Klare mål og handlingsregler ved avvik



Eksempel



Når skal vi beregne grensene på nytt?

Still deg selv følgende spørsmål:

- Oppfører datapunktene i diagrammet seg annerledes enn tidligere?
- Vet du hvorfor de har forandret seg?
- Ønsker du denne nye adferden?
- Forventer du at denne nye adferden vil fortsette?
 - Hvis du svarer ja på alle spørsmålene, bør du beregne grensene på nytt
 - Hvis du svarer nei, skal du ikke endre grensene, men konsentrere deg om å finne spesielle årsaker



www.hydro.com