

INF 3120: Prosessforbedring og kvalitetssikring

*“The road to wisdom?
Well, it's plain and simple to express:
Err and err and err again
but less and less and less.”
(Piet Hein)*

Magne Jørgensen

2006

PROSESSFORBEDRING

Machiavelli

”There is nothing more difficult to handle, more doubtful of success, and more dangerous to carry out than initiating changes...”

[**simula** . research laboratory]

3

Prosessforbedring – ikke noe nytt ...

- På begynnelsen av 1900-tallet innførte Frederick Winslow Taylor prinsippene for «vitenskapelig ledelse». Disse prinsippene beskriver hvordan enhver type arbeidsoppgaver skal organiseres og forbedres, og er datidens oppskrift for «Business Process Reengineering».
- I Taylor's meget lesverdige, men lite vitenskapelige bok «Principles of scientific management» (utgitt i 1911) fremheves bla følgende prinsipper:
 - Flytt alt ansvar for organisering av arbeidet (prosessene) fra arbeiderne og over på lederen.
 - Vitenskapelige metoder må tas i bruk for å fastlegge de optimale prosessene. (tids og bevegelsesstudier m.m.).
 - Velg den personen som er best egnet til å utføre den enkelte jobb på bakgrunn av objektive/vitenskapelige kriterier.
 - Overvåk hvordan arbeidet blir utført, dvs overvåk prosessen.

[**simula** . research laboratory]

Vitenskapelig ledelse

- Taylor hevder bla å ha oppnådd vha disse prinsippene at man i stålindustrien økte produktiviteten fra 12.5 tonn per arbeider per dag, til 47.5 tonn per arbeider per dag. Samlebåndet uttrykker på mange måter idealet for vitenskapelig ledelse.
- En av metodene han hyppig brukte i forbedringsarbeidet var:
 - Finn 10 - 15 menn (helst fra forskjellige avdelinger) som har vist spesielt gode evner i arbeidet som skal analyseres.
 - Studer sekvensen av elementær-operasjoner samt hvordan operasjonene utføres.
 - Mål tiden som kreves for å utføre elementær-operasjonene og velg den raskeste måtene å gjøre operasjonen på.
 - Eliminere alle feilaktige bevegelser, langsomme bevegelser og unødvendige bevegelser.
 - Samle i en sekvens de raskeste og beste bevegelsene.

[**simula** . research laboratory]

Eksempel på metode for prosessforbedring (fra AT&T)

- **Steg 1: Etabler prosesseiere med ansvar og roller**
- **Steg 2: Definer prosess og identifiser kundekrav**
- **Steg 3: Definer og etabler målestørrelser**
- **Steg 4: Evaluer samsvar mellom virkelighet og krav**
- **Steg 5: Undersøk prosess for å identifisere forbedringsmuligheter**
- **Steg 6: Ranger forbedringsmuligheter og sett mål**
- **Steg 7: Forbedre prosesskvalitet**

[**simula** . research laboratory]

6

Øvelse - forbedringsarbeid og kultur

I boka «Pelsjegerliv» beskriver Ingstad indianernes liv som svært lite «forbedringsorientert», jantelov-orientert og lidende av mangel på planlegging.

Selv om slike beskrivelser skal tas med noen klyper salt er det ikke urimelig å anta at noen kulturer (f eks «vestlig kultur») er mer «innovativ» og «endringsevillig» på noen områder (som arbeidsprosesser) enn andre.

Hva kan være årsaker til at vestlig kultur, sammenlignet med f eks «pelsjegerens» kultur, er relativ forbedrings og endringssøkende på prosess-siden?

[**simula** . research laboratory]

Bryt forsvarsrutinene (organisasjonslæring)

”Hvorfor produserer, fastholder og sprer mennesker feilaktige og irrasjonelle oppfatninger om organisasjon og prosjekter? Og Hvorfor lærer vi ikke av feilene våre?”

I noen tilfelle er svaret at organisasjonen har en kultur som stimulerer til irrasjonalitet.

- f eks at selv om ledelsen sier at de ønsker åpenhet rund risiko og problemer, vet de ansatte (av erfaring) at det lønner seg å skjule problemene («double-speak»)
- «ubevisste» reaksjoner (som nok kan være rasjonelle gitt andre omgivelser)
- reaksjoner for å ikke miste kontroll (Modell I, mer om dette på de neste foilene)

[**simula** . research laboratory]

Modell I

- **utpreget bruk av «double-speak»**
 - Eksempel: Teamleder X får beskjed at sin svært så dominerende leder om å innføre en endring i arbeidsprosess.
X oppriktige mening er at
 - *denne endringen vil ikke gjøre oss mer effektive, og vi kan umulig rekke både denne endringen og de viktige leveransen vi har akkurat nå.*
 - X sier (til sin leder) at
 - *det kan bli litt vanskelig akkurat nå, men det skal nok gå*
 - X gjør noen ubetydelige endringer i rapporteringsrutiner e.l. og håper at lederen ikke følger opp «vedtaket» (en ikke usannsynlig antakelse)
 - X bygger denne strategien på at han får minst ubehageligheter på denne måten. Mao, en rasjonell atferd for X, men ikke for organisasjonen.

[**simula** . research laboratory]

Modell I

Styrende verdier i Modell I er:

- **å beholde/få kontroll**
- **å vinne og ikke tape (middel er bla å gjøre andre avhengige av deg)**
- **å holde tilbake negative følelser**

Dyder for å beholde kontroll i pinlige situasjoner er bla:

- **Ros andre mennesker, unngå å fornærme/støte dem, vær enig i det aller meste av det de sier**
- **Kritiser ikke andre menneskers resonnementer**
- **Lyv ikke for andre mennesker, men fortell heller ikke alt det du vet eller føler**
- **Forsvar din posisjon for å vinne**
- **Hold fast ved dine prinsipper, verdier og tro**

[**simula** . research laboratory]

Modell I

Modell I adferd har mange fordeler men fører også til:

- misforståelser (double-talk)
- fordreininger av virkeligheten («livsløgner»)
- irrasjonell atferd (for å ikke virke sårende, får ikke personen nødvendig feedback før det er for sent)
- negative, selvforsterkende sykler (du kritiserer ikke meg, så kritiserer ikke jeg deg og ingen av oss blir noe bedre)

[**simula** . research laboratory]

Modell I

Modell I atferd kan føre til at vi bidrar til å:

- oppnå andre konsekvenser enn de vi egentlig ønsker når vi takler kompliserte menneskeforhold
- holde andre mennesker er systemet ansvarlig for det som er (delvis) vårt ansvar
- gjenta feil på en dyktig måte slik at de fortsatt kan gjentas
- hindre informasjon nedenfra å stige opp til ledelsen
- lage ineffektive ytelseskontroller
- skape antagelser (ofte implisitte) om hva som er høy ytelse, som hindrer høy reell ytelse

[**simula** . research laboratory]

Modell II

For å få til bedre organisasjonslæring anbefales det å gå fra Modell I til Modell II. Dette innebærer en endring mhp å gå fra

- "å fortelle andre det du tror vil få dem til å føle seg vel" til "å øke andres evne til å bli konfrontert med egne ideer, resonnement og handlinger"
- "å forsvare egen posisjon for å kunne vinne" til "å forsvare egen posisjon med selvrefleksjon og med vilje til å gjøre seg sårbar"
- "å skjule ubehagelige opplysninger" til "å oppmuntre seg selv og andre til å fortelle det de vet, men likevel frykter å si"
- "å holde seg til sine prinsipper og verdier" til "å forsvare prinsipper og verdier på en måte som inviterer til vurdering av dem"
- **dobbelkretslæring inngår som viktig element i modell II**
 - *en artikkel med japansk forfatter beskrev en "femdobbelkretslæring" (der han anbefalte å gå fem "hvorfor det-skritt" bakover. Kanskje vi har noe å lære av 3-4 åringer som gjentar og gjentar "hvorfor det"?)*

[**simula** . research laboratory]

[**simula** . research laboratory]

DEL II:

Kvalitetssikring

Hva er og hvorfor kvalitetssikre ?

Eksempel på definisjon av kvalitetssikring: Systematiske aktiviteter som har som formål å tilby tilstrekkelig sikkerhet mhp at et produkt eller en tjeneste har tilstrekkelig kvalitet.

NB: Kvalitet er ikke kun en oppgave for "kvalitetssikrer", men for alle involverte. F eks oppdragsgiver, prosjektleder, systemutviklere og "toppledere".

Mulige motiver for å ha fokus på kvalitetssikring:

- Øke sannsynligheten for produktet vil få tilstrekkelig **kvalitet**
- **Forbedre** (kvaliteten til) organisasjonens arbeid/produkt
- Systematisk **kontroll/overvåkning** av kvalitet til produkt og prosess for å bedre beslutningsgrunnlag
- Øke **lønnsomhet**
- Bedre **risikohåndtering**
- Øke **forutsigbarheten**
- **Markedsføring** av fokus på kvalitet, for å bedre markedsimage
- Øke **tilliten** til at organisasjonen er i stand til å utvikle kvalitets-systemer
- Kunden **forlanger** det

Hva er kvalitet? (1)

Robert M. Pirsig

Quality .. you know what it is, yet you don't know what it is. But that's self-contradictory. But some things are better than others, that is, they have more quality. But when you try to say what the quality is, apart from the things that have it, it all goes poof! There's nothing to talk about. But if you can't say what Quality is, how do you know what it is, or how do you know that it even exists? Why else would people pay fortunes for some things and throw others in the trash pile? Obviously some things are better than others ... but what's the 'betterness'? ... So round and round you go, spinning mental wheels and nowhere finding anyplace to get traction. What the hell is Quality? What is it?

fra «**Zen and the art of motor cycle maintenance**»

Hva er kvalitet? (2) - Historisk inndeling

1950-1970: Programmererskolen

Kvalitet ~ feil i programmene.

1970-årene: Den reduksjonistiske (vitenskapsorienterte) skole

Kvalitet ~ kan reduseres til en kurv av attributter (adapterbarhet, korrekthet,

1980-årene: Den subjektive og brukerrettede skole

Kvalitet ~ brukerfornøydhhet

1990-årene: Den ingeniør og prosessorienterte skole

Kvalitet ~ egenskaper ved utviklingsprosessen

2000-årene: Den organisasjon og målorienterte skole??

Kvalitet ~ bidrag til organisasjonenes (økonomiske) måloppnåelse, dvs nytte/verdi for de involverte organisasjonene.

NB: Alle disse skolene har sine representanter i dag. Mange kvalitetsprogram bruker "ureflektert" snart den ene og snart den andre forståelsen.

Hva er kvalitet? (3) - Filosofisk inndeling

- **Rasjonalistene:** Kvalitet eksisterer som en objektivt målbar egenskap til et produkt (quality is out there) ==> fokus på målinger
- **Relativistene:** Kvalitet er subjektiv, tids og perspektivavhengig. (quality is in our mind and is context dependent) ==> fokus på brukertester, prototyping m.m.
- **"Dialektikerne":** Kvalitet er ikke et attributt, men et dynamisk «konsept». Kvalitetsarbeid innebærer en evig kamp for å definere objektive målestørrelser som dekker vår intersubjektive intuisjon (oppfatning) av kvalitet og den hittil ikke-artikulerbare delen av kvalitet. Siden våre intuisjoner kontinuerlig endres og ikke all «intuisjon» er formulerbar i regler og formler (artikulerbar) vil denne kampen aldri avsluttes. ==> fokus på å stadig streve med å måle det "umålbare"
- **De «empiriske semantikerne» (bl a Wittgenstein d.e. og A. Næss):** Den eneste fornuftige måten å bestemme innholdet i begrepet kvalitet, er å se på bruken, dvs hva "kvalitet" er bestemmes empirisk.

Arbeidsoppgaver for en kvalitetssikrer (1)

En kvalitetssikrer skal så tidlig som mulig sikre at:

- prosjektet er fornuftig organisert, men en passende livssyklusmodell
- prosjektmedarbeiderne har definerte oppgaver og ansvarsområder
- planer for dokumentasjon blir fulgt
- dokumentasjonen inneholder det den skal
- standarder, retningslinjer og konvensjoner følges
- målinger utføres og brukes for å forbedre produkt og prosess
- «reviews» og «audits» blir gjennomført og på riktig måte
- problemer blir lagret og systematisert
- prosjektet bruker passende verktøy, teknikker og metoder
- programvare blir lagret på en kontrollert måte i biblioteker
- programvare blir lagret på en pålitelig og sikker måte
- programvare fra eksterne leverandører oppfyller standarder
- aktivitetsrapporter skrives og lagres

Arbeidsoppgaver for en kvalitetssikrer (2)

- medarbeider gis tilstrekkelig opplæring
- risiko minimeres/håndteres

Det er dessuten en kvalitetssikrers oppgave å:

- skrive kvalitetsplan
- inspisere prosjektplanen, versjonshånderingsplanen, verifikasjons og valideringsplanen
- gi prosjektledelsen råd om hvordan anvende kvalitetsstandardene i planleggingen
- gi prosjektmedarbeiderne råd om hvordan de skal anvende kvalitetsstandardene i systemutviklingen.
- rapportere til utviklingsorganisasjonens ledelse om status mhp implementering av kvalitetsplaner og oppfølging av kvalitetsstandarder.

Arbeidsoppgaver for en kvalitetssikrer (3)

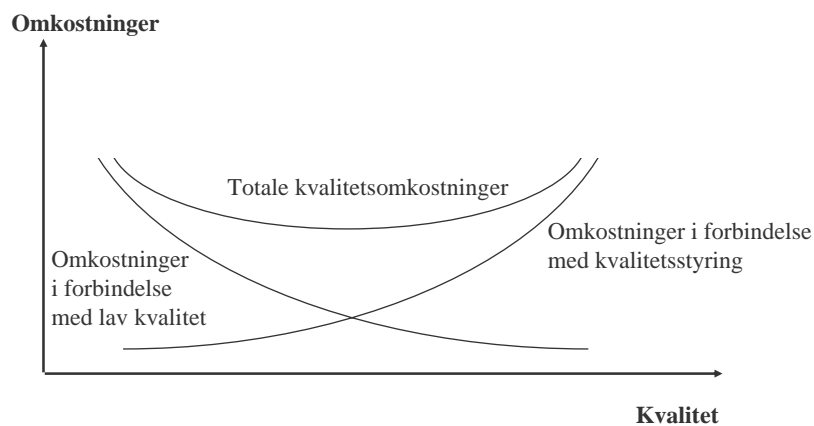
- Naturlig nok vil en kvalitetssikrer lettest få gjennomslag for kvalitetstiltak dersom han/hun oppleves som en **kompetanseperson** (og ikke bare en kontrollør) mhp:
- erfaringer med egnethet til ulike systemutviklingsmodeller, prosesser og metoder for ulike prosjektyper, dvs prosjektplanleggingskompetanse
- målinger av kvalitet (dvs har basiskunnskap i måleteori og framstår med modenhet mhp bruk av målestørrelser)
- styrker og svakheter ved kvalitetssikringsvirkemidler (testing, inspeksjoner, prosessforbedring m.m.)
- oversikt over forskjellige kvalitetsrammeverk og standarder, og kan sammenligne og evaluere disse

[simula . research laboratory]

21

Øvelsesoppgave

Diskuter/kritiser følgende sammenheng mellom omkostninger og kvalitet.



Kilde: (Robertson & Robertson 1989)

[simula . research laboratory]

22

Noen kvalitetsbegreper (1)

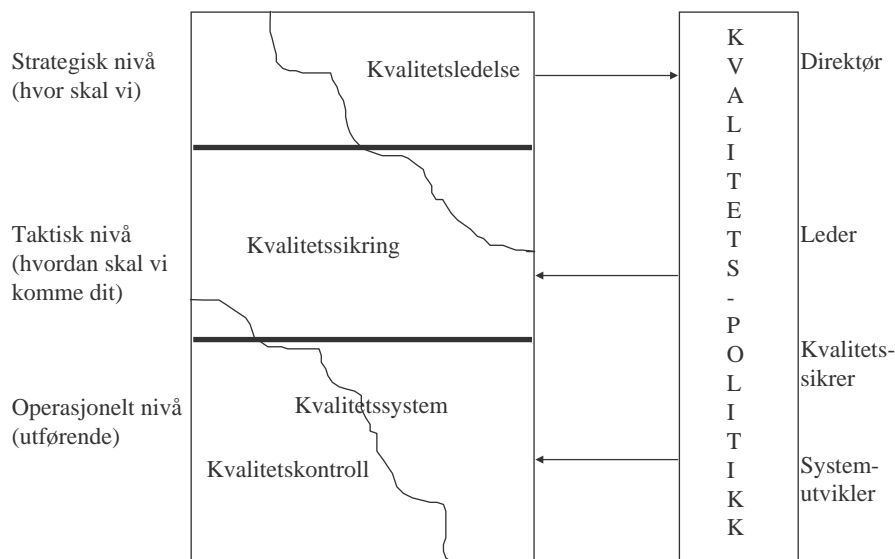
Kvalitetsprogram - Overordnet program for innføring/forbedring av kvalitetstiltak.

- **Kvalitetspolitikk (QP)** - Retningslinjer og overordnede målsetninger mhp kvalitetssystemet.
- **Kvalitetsledelse (QM)** - Ledelsesfunksjon ansvarlig for utvikling og endring av kvalitetssystem. NB: QM omfatter også andre aktiviteter enn QA.
- **Kvalitetssikring (QA)** - (1) Systematiske aktiviteter som har som formål å tilby tilstrekkelig sikkerhet mhp at et produkt eller en tjeneste har tilstrekkelig kvalitet. (2) Aktiviteter som har som formål å evaluere systemutviklingsprosessen.
- **Kvalitetskontroll (QC)** - (1) Aktiviteter som har som formål å evaluere produktet som utvikles. (2) Kontroll av kvaliteten til eget eller andres arbeid.
- **Kvalitetssystem (QS)** - Operasjonalisering av kvalitetspolitikken. Består av både QA og QC-aktiviteter.
- **Kvalitetshåndbok** - Håndbok for prosjektledere, systemutviklere, kvalitetssikrere m.fl. som beskriver kvalitetssystemet.
- **NB:** Det er ingen almen aksept rundt innholdet i disse begrepene.

[simula . research laboratory]

23

Noen kvalitetsbegreper (2)



[simula . research laboratory]

24

Eksempler på kvalitetspolitikk

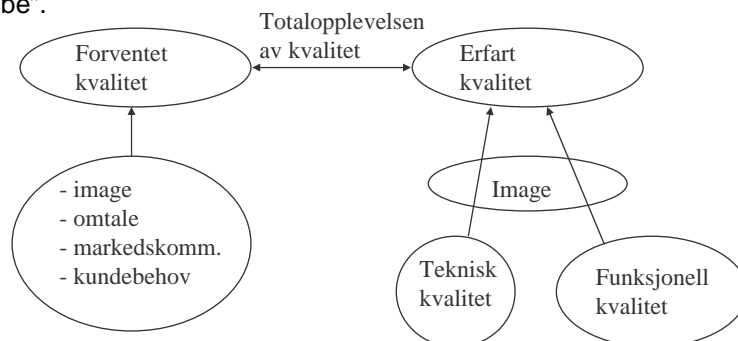
- “Vi skal ved hjelp av et effektivt kvalitetssystem gi våre kunder produkter og tjenester som i kvalitet er på høyde med de beste i den internasjonale tele- og IT-bransjen”
- “Kvalitetssikring skal inngå som en integrert del av organisasjon og arbeid med bedriftskultur. Riktig kvalitet skal sikres gjennom forebyggende arbeid i planlegging og utførelse av alle XXXs tjenester. Siktemålet er til enhver tid å tilfredsstille kundens behov mht egenskaper, pris og service og samtidig gjennom dette oppfylle XXXs krav til lønnsomhet.”
- “Vi skal levere våre produkter til avtalt tid, avtalt pris og avtalt kvalitet.”
- “Vi skal ved hjelp av et effektivt kvalitetssystem gi våre kunder produkter og tjenester med høy kvalitet, slik at de forblir våre kunder.”
- **Merk:** En kvalitetspolitikk vil som oftest være mer omfattende enn disse “visjonene”.

[simula . research laboratory]

25

Kvalitet som strategisk virkemiddel (1)

- riktig kvalitet er “like god eller bedre enn det kundene i målgruppen forventer” (kvalitet fra et konkurransesynspunkt), dvs hva som skal til for å få eller beholde kunder
- “.. quality is whatever the customers say it is, and the quality of a particular product or service is whatever the customer perceives it to be”.



[simula . research laboratory]

26

Øvelsesoppgave

1. Finn styrker og svakheter ved å oppfatte (definere) kvalitet som “det som kunden sier er kvalitet”.
2. Er du enig i forståelsen av “riktig kvalitet” som kvalitet som er like god eller bedre enn det kundene i målgruppen forventer?

[**simula** . research laboratory]

27

[**simula** . research laboratory]

Kvalitetssikring - “fase for fase” (basert på ESAs IEEE-baserte standard PSS-05-0)

Et eksempel ...

Innledning

Kvalitetssikrers hovedoppgaver er å kontrollere at

- planer (f eks kvalitetsplan og prosjektplan) er definert i henhold til standarder (eks ISO 9000-standarden)
- prosedyrer utføres i henhold til planer
- produkter utformes i henhold til standarder

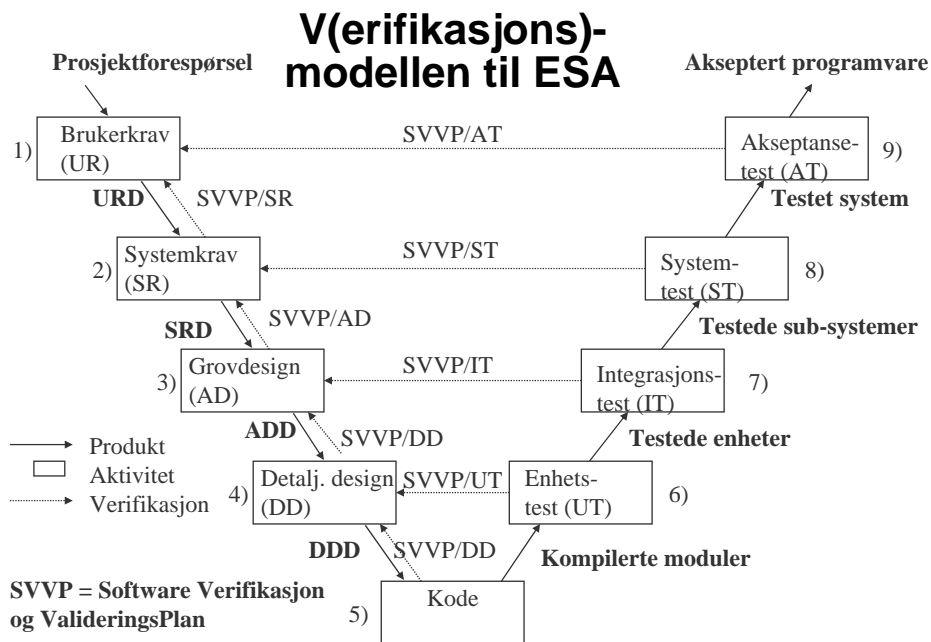
Merk 1: Skille mellom "Verifikasjon og validering" (VV) og kvalitetssikring (QA) (ihht ESA) er at VV kontrollerer "output"-produkter mot "input"-produkter, mens QA-funksjonen kontrollerer "output"-produkter (og prosedyrer) mot standarder og planer.

Eksempel: I designfasen er en kontroll av om design møter all krav i kravspesifikasjon en VV-aktivitet, mens en kontroll av om VV-aktiviteten følger planer og standarder og en overvåkning av feil i design er en QA-aktivitet.

Merk 2: Den følgende beskrivelsen baseres på ESAs rutiner. ESA driver med systemutvikling i **romfartsindustrien** og rutinene er preget av dette. ESAs retningslinjer skal derfor ikke forstås som det "universelle" kvalitetsrammeverket, men som et gjennomarbeidet utgangspunkt for egne kvalitetsrutiner.

[simula . research laboratory]

29



[simula . research laboratory]

30

Kravspesifikasjon - brukere (UR)

Et utdrag av kvalitetssikrers oppgaver i fasen:

- Sikre at neste fase ikke begynner før brukerkrav-dokumentet (URD) er produsert
- Sikre at hensiktsmessige metoder brukes for å få tak i alle brukerbehovene
- Kontroll av innhold i URD, som bla bør inneholde
 - 1) hva programvaren skal gjøre,
 - 2) begrensninger som skyldes krav om portabilitet, tilgjengelighet og brukervennlighet,
 - 3) eksterne grensesnitt,
 - 4) konsekvensutredning ved systemfeil, feil i adgangskontroll m.m.
- Sikre at kravene er verifiserbare/falsifiserbare i en akseptansetest
- Delta i "review" av dokumentet, samt evaluere "review"-prosessen.
- Kontroll av prosjektstyringsplanen for neste fase (SR) mhp
 - 1) gode estimater for neste fase (og for hele prosjektet)
 - 2) hensiktsmessig livssyklusmodell og prosessmodell
 - 3) risiko og realisme i planer
 - 4) hensiktsmessig målestørrelser for prosjektytelse (ikke bare kvalitet)
- Kontroll av konfigurasjonsstyringsplanen
- Kontroll av verifikasjons og valideringsplanen (som inneholder plan for verifikasjon av output av SR-fasen og for akseptansetest)
- Produksjon av kvalitetsplan for neste fase (SR).

[**simula** . research laboratory]

31

Kravspesifikasjon - system (SR)

Et utdrag av kvalitetssikrers oppgaver i fasen:

- Kontroll av om metode og verktøy er hensiktsmessig og brukes fornuftig.
- Kontroll av om tilstrekkelig erfaring/trening er tilstede.
- Kontroll av (ev. innføring av) krav til kvalitet, pålitelighet, vedlikeholdbarhet og sikkerhet, samt målestørrelser for disse.
- Delta på "review" av SR-dokumentet (SRD) og kontrollere at den følger standarder og er komplett.
- Kontrollere at kravene i SRD er verifiserbare/falsifiserbare.
- Kontroll av prosjektstyringsplanen for neste fase (AD)
 - 1) Risiko
 - 2) Estimater (30% nøyaktighet for hele prosjektet)
- Kontroll av konfigurasjonsstyringsplanen.
- Kontroll av verifikasjon og valideringsplanen (som inneholder plan for verifikasjon av output fra AD-fasen og en plan for systemtest)
- Produsere kvalitetsplan for neste fase (AD)

[**simula** . research laboratory]

32

Grovdesign (AD)

Et utdrag av kvalitetssikrers oppgaver i fasen:

- Kontroll av om metode og verktøy er hensiktsmessig og brukes fornuftig.
- Kontroll av om tilstrekkelig erfaring/trening er tilstede.
- Delta på review og medvirke til:
 - at designen blir testbar
 - å sikre at design er gjennomførbar, pålitelig, vedlikeholdbar og sikker.
 - at review-prosedyrer blir fulgt
- Kontroll av prosjektstyringsplanen for neste fase (DD)
 - 1) Estimerer (10% nøyaktig for hele prosjektet)
 - 2) Kritisk sti, nebryting av oppgaver
 - 3) Definerer av kriterier (vha målestørrelser) for å avgjøre når programvarekomponenter er ferdige for integrasjon, systemtest og leveranse.
- Kontroll av konfigurasjonsstyringsplanen.
- Kontroll av verifikasjon og valideringsplanen (som inneholder plan for verifikasjon av output fra DD-fasen og en plan for integrasjonstest) - anbefalte målestørrelser: LOC/modul, cyclomatisk kompleksitet/modul og #feil/modul innenfor design og kode-standarder.
- Produsere kvalitetsplan for neste fase (DD)

Detaljert design, koding og testing (1)

Et utdrag av kvalitetssikrers oppgaver i fasen:

- Kontroll av om metode og verktøy er hensiktsmessig og brukes fornuftig. (Anbefaler top-down dekomponering og strukturert programmering.)
- Kontroll av og review av dokumentasjon.
- Kontroll av om tilstrekkelig erfaring/trening er tilstede.
- Delta på review og medvirke til:
 - at programvaren får riktig kvalitet
 - at kodenstandarder blir fulgt
 - at review-prosedyrer blir fulgt
- Kontroll av at kvalitetsrelaterte målestørrelser blir brukt (eks. kompleksitet)
- Kontroll av at gjenbrukbar programvare blir utviklet i henhold til standarder.
- Kontroll av at test-aktiviteter er hensiktsmessig mhp hvor kritisk programvaren er, i henhold til testkrav og dokumentert (gjennom reviews og deltakelse).
- Overvåking av test-resultater (målestørrelser: antall feil, antall feil per test, antall feil per test-syklus)

Detaljert design, koding og testing (2)

- Review av enhets-testplan. (Den første testen bør være white-box, deretter black-box testing)
- Review av alle utvidelser av VV-planer mhp testdesign, test-cases og test-prosedyrer.
- Sikre at testprosedyrer er nedskrevet slik at andre enn programvareutvikleren selv kan utføre dem. (Prinsipp: Ikke testing av egen kode.)
- Sikre at testresultatene dokumenteres og at årsaksanalyse utføres.
- Gjennomføre en gjennomgang av funksjonalitet mhp kompletthet
- Sikre at all funksjonalitet blir testet.
- Gi råd til ledelse angående produktets ferdighet og kvalitet. Dette innebærer en analyse av MTBF, MTTR, utestående problemer, arbeidsmengde for å løse utestående problemer.
- Kontroll av prosjektstyringsplanen for neste fase (TR)
- Kontroll av konfigurasjonsstyringsplanen.
- Kontroll av verifikasjon og valideringsplanen for akseptansetesten, samt sørge for "prøvekjøring" av akseptansetestene før transfer-fasen.
- Produsere kvalitetsplan for neste fase (TR)

[**simula** . research laboratory]

35

Transfer (TR)

- Overvåkning av installasjonsprosessen
- Review av STD (Software Transfer Document)

[**simula** . research laboratory]

36