**Løsningskisse - Systemtenkningsøving 1 (ØS1) – gruppeøving V21**

**Del 1 – Om systemtenkning**

*Mindre deler av dette dokumentet har formuleringer lånt fra de innleverte øvingene.*

1. Definer store systemer, og beskriv kort hva systemtenkning handler om.

Store systemer er systemer av systemer. Systemtenkning (Systems Engineering) handler om å ha et helhetlig systematisk perspektiv både på **det systemet som skal utvikles** og **måten man gjennomfører systemutviklingen** på.

Del- systemene kan kan være både forskjellige type maskinvare, elektronikk, .. og/eller programvare, evt også menneskelige/organisatoriske elementer som hører til for at systemet skal fungere.

Et stort systemutviklingsprosjekt, med sine prosesser, kan også betraktes som et stort system.

Hva er **formålet** med systemet, og hvordan sikrer vi at det **ivaretas**?

Viktige tema for systemtenkning er å sikre og håndtere:

* **Helhet** i motsetningen til den fragmentering som man risikerer som følge av spesialisering, arbeidsdeling og oppdeling i avgrensede (isolerte) prosjekter/ arbeidspakker /utkontraktering(outsourcing).
* **Livsløpsperspektiv**, dvs å planlegge systemet for hele livsløpet, fra vugge til grav (fra ide og konsept til gjennomføring, til drift, og til avvikling/utbytting); Innebærer også at vi må ta hensyn til **endringer** – som kan oppstå underveis grunnet ny innsikt, eller at omgivelsene endres (eksempelvis nye versjoner SW, nytt lovverk, nye standarder ..)
* **Tverrfaglighet** – der visualisering og involvering inngår – for eksempel gjennom agile iterative metoder, prototyping, Minimum Viable Product (MPV) og lean startup, etc. Dette er metodikker som er utviklet for å ivareta et helhetsperspektiv – et systemtenkningsperspektiv, i motsetning til å fokusere på systemet isolert sett, uavhengig av andre hensyn og andre fag, resten av verden. Og, for å ivareta interdisiplinære prosjekter og systemer.

Hvis man ser på/forholder seg til kun noen enkeltdeler (fragmenter) av et system, risikerer man å gå glipp av helheten, og de egenskaper som man ønsker at det samlede systemet skal ha. Man ser på **helheten for å sikre** at **systemet samlet** sett har egenskaper som gjør at det **møter formålet** - dvs fungerer for alle relevante brukergrupper, situasjoner, nå og i fremtiden, med den ønskede kvaliteten osv.

Et tenkt eksempel - en vaskemaskin som ikke kan vaske ullklær på 37 grC, eller litt lavere, fungerer dårlig for en kundegruppe som vasker mye ullklær. Da hjelper det lite med en programvare som kan regulere temperaturen mellom 20 og 90 grC, hvis elektronikken (maskinvaren) kun håndterer temperaturer mellom 40 og 90 grC. Isolert sett kan hvert element fungere utmerket med god kvalitet, og maskinen fungerer utmerket i land der man ikke vasker ull. Hvis elektronikken utvikles og bygges i trope-strøk og programvaren et annet sted risikerer man at, hvis man ikke deler en overordnet forståelse av hva produktet skal brukes til, inkl. hvor, at produktet ikke blir så bra som det kunne vært. Hvis i tillegg innkjøper i Norge, eller kunde, antar at alle vaskemaskiner i verden kan vaske ull, og bestiller vare uten å sjekke, ...

Ergo - man ivaretar helheten i både i utviklingsprosessen og spesifikasjonen for å oppnå de ønskede kvaliteter ved total-systemet. Dersom elektronikk-ingeniørene kun ser sin del-spesifikasjon, og programvareingeniørene ser kun sin egen, uten også å ha formålet i sikte, risikerer man unødige bommerter.

1. Hvilke tre sentrale utfordringer må håndteres når man jobber i store prosjekter og systemer?
2. Kompleksitet (skyldes antall faktorer/komponenter/variabler, og den øker med antall, inkl. tid)

*“Kompleksitet er et resultat av et stort antall sosio-tekniske komponenter, disse komponentenes heterogenitet, relasjonene mellom dem og deres dynamiske og uforutsigbare interaksjon”* (Hanseth og Lyytinen 2010).

1. Oversikt & innsikt (på grunn av omfanget, og tverrfagligheten)
2. Kommunikasjonsutfordringer (på pga tverrfaglighet og kulturforskjeller)

1. Nevn to strategier for å møte disse utfordringene.

* Helhetlig perspektiv
  + Fokus på formålet – hva er det vi skal oppnå/lage?
  + systematisk inkludering av alle fag/disipliner & roller
  + del opp i mindre deler – som feks objektorientering, men også relasjonene mellom dem
  + ivareta overordnet funksjonalitet for helheten gjennom overbyggende aktiviteter som: kvalitetssikring, risikostyring, livsløpsanalyser, robusthet, tjeneste-/kunde-fokus, miljø, hms, kost/nytte analyser, ..
* Metoder og prosesser som bygger bro over ulik bakgrunn & kompetanse, OG ivaretar endring
  + Iterative og om mulig agile prosesser med revisjon - sjelden/ikke vann-falls prosesser
  + Modell-basert utvikling – visualisering, ikke bare tekst
  + Objektorientering og (modell-)språk som ivaretar alle/flere fag
  + Brukerinvolvering i design og test
* Aktivt fokus på samhandling
  + Bygget tillitt ved å forebygge mot misforståelser, og sørge for informert og aktiv involvering av relevante aktører, (og aktører som kanskje ikke umiddelbart ser relevansen av fordi man ikke kjenner detaljen i deres rolle og ansvar)

Kompleksiteten som er hovedårsaken til de påfølgende utfordringene. Vi har tre sentrale strategier for å motvirke disse utfordringene:

**- Visualisering og modellering** lar oss se bitene av et stort system og holde de viktige elementene i fokus. Dette er også en god måte å la personer med forskjellig kompetanse diskutere om systemet i det store bildet, uten å måtte kunne vite så mye teknisk.

- **Objektorientering og agile prosesser** Agile prosesser lar oss lettere håndtere endring av krav som kommer underveis. Det er naivt å tro at et stort system vil holde seg statisk i løpet av en hel utviklingsprosess. Objektorientering gjør utskifting av biter enklere, dersom man holder koblingen mellom objektene/modulene løse.

- **Fokus på tverr-/fler/interfaglig samhandling** I et stort system er det mange grupper med veldig forskjellig kompetanse. Det er viktig for å opprettholde kvaliteten i et system at partene

Kilder

* Hanseth, O and Lyytinen, K. (2010). Design theory for dynamic complexity in information infrastructures: The case of building Internet. Journal of Information Technology, 25, 1-19

**Del 2 - Brukersentrert design & designprinsipper**

Generelt - Vi skal studere en eksisterende applikasjon, et produkt eller et system. Det skal ha begrenset funksjonalitet og fortrinnsvis være generisk i den forstand at det er ment å løse oppgaver folk flest har et forhold til. Eksempler på dette kan være en app på

mobiltelefon, en web-side, eller et fysisk produkt som en billetteringsmaskin,

vekslingsautomat, etc. **Dere velger selv hvilket system innenfor tematikken**:

Case – Digitale løsninger ment for å håndtere koronasituasjonen

**Generell tilbakemelding**

Oppgaven gav stor frihet i hva man skulle fokusere på i det komplekse systemet: *Å bidra til å håndtere koronasituasjonen*. Viktig med slike oppgaver å beskrive de forutsetninger man tar/avgrensninger man gjør.

Mange fine tegninger, beskrivelser og gode analyser.

Det er interessant å se hvor mange ulike sider av de valgte tekniske systemer dere har belyst i deres forskjellige besvarelser, og hvor mange forbedringsmuligheter og utfordringer som er identifisert gjennom primært egen utprøving. Ideelt sett skulle man hatt mulighet til å også trekke på andres erfaringer, observasjoner, spørreundersøkelse, eller andre kilder.

Mange har valgt den nye Smittestopp-appen og kom med mange gode innspill på hva som kunne vært bedre – spesielt med tanke på personer med spesielle behov. Flere språk (noen er kommet til i det siste), fargebruk (obs fargeblinde), manglende forklaring på hva som er av/på ved toggle-knapp, mm. Det er tydelig at en slik app ikke vil hensiktsmessig for hele befolkningen.

* Obs1, om man også tar inn et systemtenkingsperspektiv – premisset om at man bør ha en ganske stor brukerbase for å ha god nytte av Smittestopp-appen (ref nettverkseffekten – jo mer nytte jo flere som bruker) er verd å bemerke. Brukerne er også en nødvending del av systemet om det skal ha ønsket effekt. Pr nå (05.mars) er det 886 200 som har lastet ned appen, og 1342 som har mottatt varsel om smittefare via appen. Tiltak som kan bidra til at flere bruker appen, ikke bare av teknisk art, vil også være nyttige forbedringer. Ser det finnes en Smittestopp-ramme for facebook-profilen.
* Obs2, om man også tar inn et systemtenkingsperspektiv – de fleste løsningene som ble beskrevet er utviklet fra ‘scratch’ det siste året. Ikke unaturlig at de har forbedrings- og utviklingspotensiale, og forhåpentlig er videreutvikling mulig (= iterasjon) på flere måter – ekstra funksjonalitet, integrasjoner, .. I februar meldes det fra FHI at app’en nå skal virke på tvers av landegrenser.