

Rality check

- Hva og hvorfor fungerer/fungerer ikke, bygg som forventet!
- Konservative aktører er til hinder for effektive bygg!
- Hvordan gjøre våre eiendommer attraktive?
- Erfaringer.



Hvem er byggebransjens Ludvik eller Solan?



Brynjulf Skjulsvik

Hoved aktiviteter:

- Byggherrens Integrator
- Tidligfase, standardisering
- Byggherreombud, Integrator (ITB)
- Igangkjøring verifikasjon ferdigstillelse, overtakelse, første driftsperiode, reklamasjoner.
- Energi, LCC, SD, FDV, Driftsoptimalisering, drift og vedlikeholdsorganisering.
- Opplæring i å drifte bygg effektiv.

Pågående prosjekter:

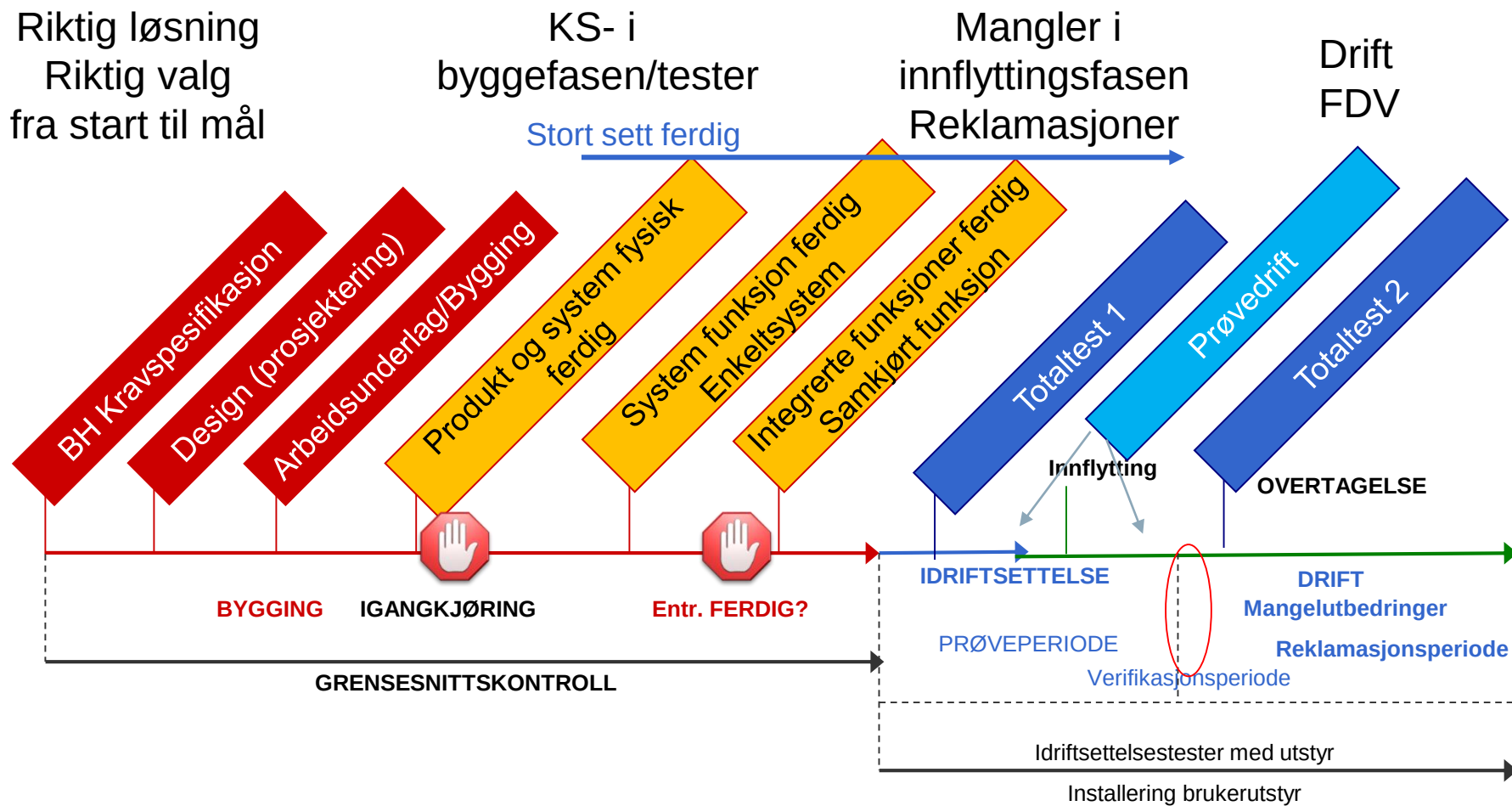
- NLSH, Sykehuset i Bodø. ITB, SD, verifikasjon 2 sykehus, 150.000 m2
- (OUS) Oslo Universitetssykehus, samkjøring SD og automatikk, driftsoptimalisering 4 største sykehus.
- Undervisningsbygg i Oslo, overordnet og fremtidens SD-anlegg.
- Bølgen bad, Frogn, Integrerte og Totaltester.
- Verifikasjon nye Jordal Amfi.
- Adresseavisens nye kontorbygg, Passivhus, Breeam Very Good.
- Velferdsteknologi(Frihetsteknologi) i Rauma og Aukra helsetun.
- Statsbygg, byggherrestøtte. Høyskolen i Trondheim, Tromsø Universitet, Kunsthøgskolen Bergen, Ålesund Trafikkstasjon.

KIS – «Metoden»



KIS-Metoden = Keep it Simpel

- Byggeprosessen er ikke VIKTIGST, men nødvendig for investering.

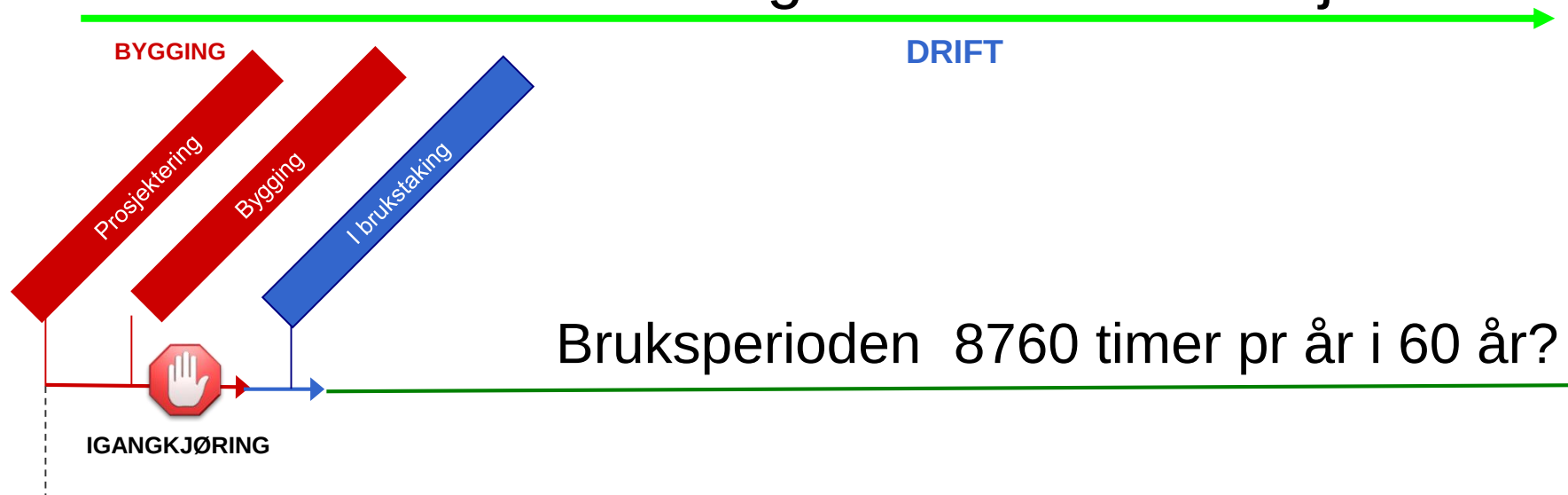


Krav til prøvedriftsperioden, dokumentasjon,

Levetid fremstilt fra "drift"

A building is not something you finish,
it`s something you start

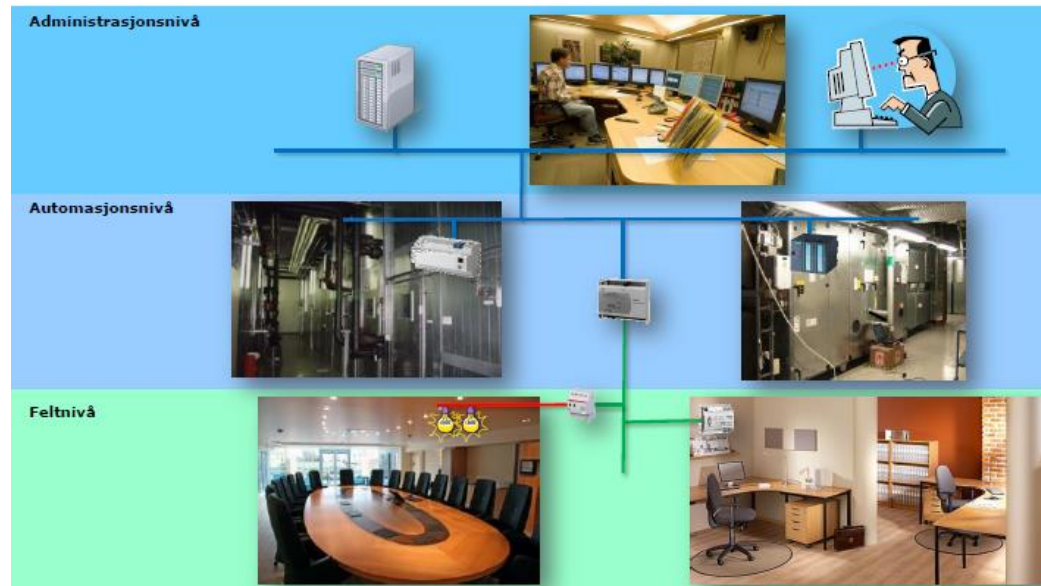
Fra unnfangelse til reinkarnasjon



Hvor stor andel av året er det driftspersoner på bygget

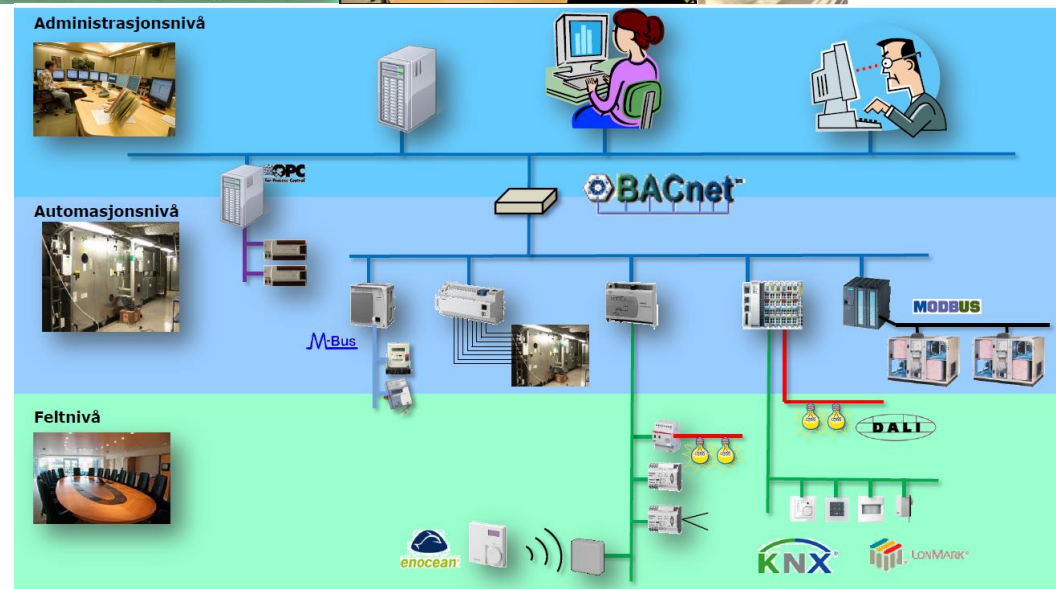
Dagtid 2000 timer pr år
dvs ca 20 % av tiden er driftspersonell tilstede

Dagens bygg har større andel tekniske løsninger?



Bruker behov

Sett fra ingeniøren



Status ved dagens bygg, etter at entreprenør har varslet « alt OK»

- 8 av 10 bygg. Funksjonsfeil på brannvarslingsanlegg mangler Talevarsling, mangler detektor koblet til sone, mangler I/O signal.
- 9 av 10 bygg. Dørfuksjoner har funksjonsmangler. (Lukker ikke mekanisk)
- 10 av 10 bygg. Funksjonsmangler på legionellaspyling. (Lite vanntrykk, lav temperatur)
- 7 av 10 bygg. Funksjonsmangler på varmepumpe/ kjølemaskinnstillinger.
- 3 av 10 bygg. Funksjonsmangler ventilasjon. (Spjeld/ventiler lukker ikke, mangler reguleringssekvens)
- 7 av 10 bygg. Funksjonsmangler varmeanlegg (krysskobling tur/retur)
- 6 av 10 bygg. Funksjonsmangler Sonestyring, KNX, (feilmontasje, feilprogrammering)
- 8 av 10 bygg. Funksjonsfeil brannport/gardiner, Røykluker. (lukker ikke)
- 10 av 10 bygg Funksjonsfeil SD-anlegg.(feil-mapping, feil bilder, manglende informasjon).
- 4 av 10 bygg Funksjonsfeil ved reservekraft/UPS (innkoblingstid)

Hva er klassisk med byggeprosjekter

- Uklare beskrivelse og underlag.
- Manglende tverrfaglig kompetanse og forståelse.
Ingen kan alt, Du må vite når du skal styrke kompetansen
- Lite prefabrikkering, repeterbare løsninger!, Robuste løsninger
- Ikke ferdig rettidig. «Stort sett ferdig?»
- Fremdriftsplan tar ikke hensyn til avhengigheter mellom de tekniske fag.
- Perioden til Testing og igangkjøring brukes til ferdigbygging.
- Manglende egen/sluttkontroll, Mange feil og mangler.
- Bygget fungerer ikke etter behovet.
- Brukeren lider i første driftsperiode.....



Hvorfor kan ikke et bygg bli like ferdig som en bil.



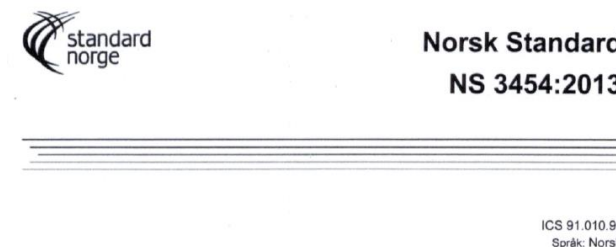
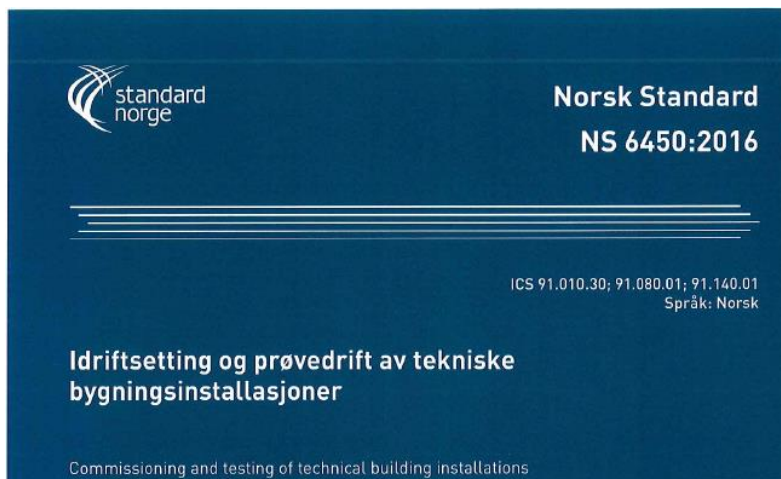
Hvilket behov har vi? Tydelighet!



Hadde bilbransjen tenkt som byggebransjen.
DA hadde vi hatt:
3 gire, en rød lampe og muligens selvstarter??
Still krav



Standardisering er nødvendig



Livssyklus kostnader for byggverk Prinsipper og klassifikasjon

Life cycle costs for construction works
Principles and classification

Viktig NS 3935, ITB, NS 6450 Idriftsettelse og NS 3454 LCC



Bygge, Integrere, Fungere, Ferdig (BIFF- metoden)

- **Systemskjema, funksjonsbeskrivelse.**
- **Tabel-test**, samle alle aktører for «systemetest» før det bygges
- Bygge, montere alle enkeltprodukter, Fysisk ferdig/**MC**
- Koble alle enkeltprodukter sammen til et **system**.
- Integrere, **grensesnitt**, avhengigheter, f.eks, dører, varme, nødkraft,sikkerhet etc
- **Funksjonstest** for å dokumentere at det fungerer.
- Integrerte teser, **scenarietester**, rømning/evakuering, Energi, sonestyring, sikkerhet osv
- **Fullskala-test** (totaltest),verifikasjon at alt er OK.
- Grunnlag for innflytting.

Saken er BIFF



Fungerende bygg?, Eiers STRATEGI

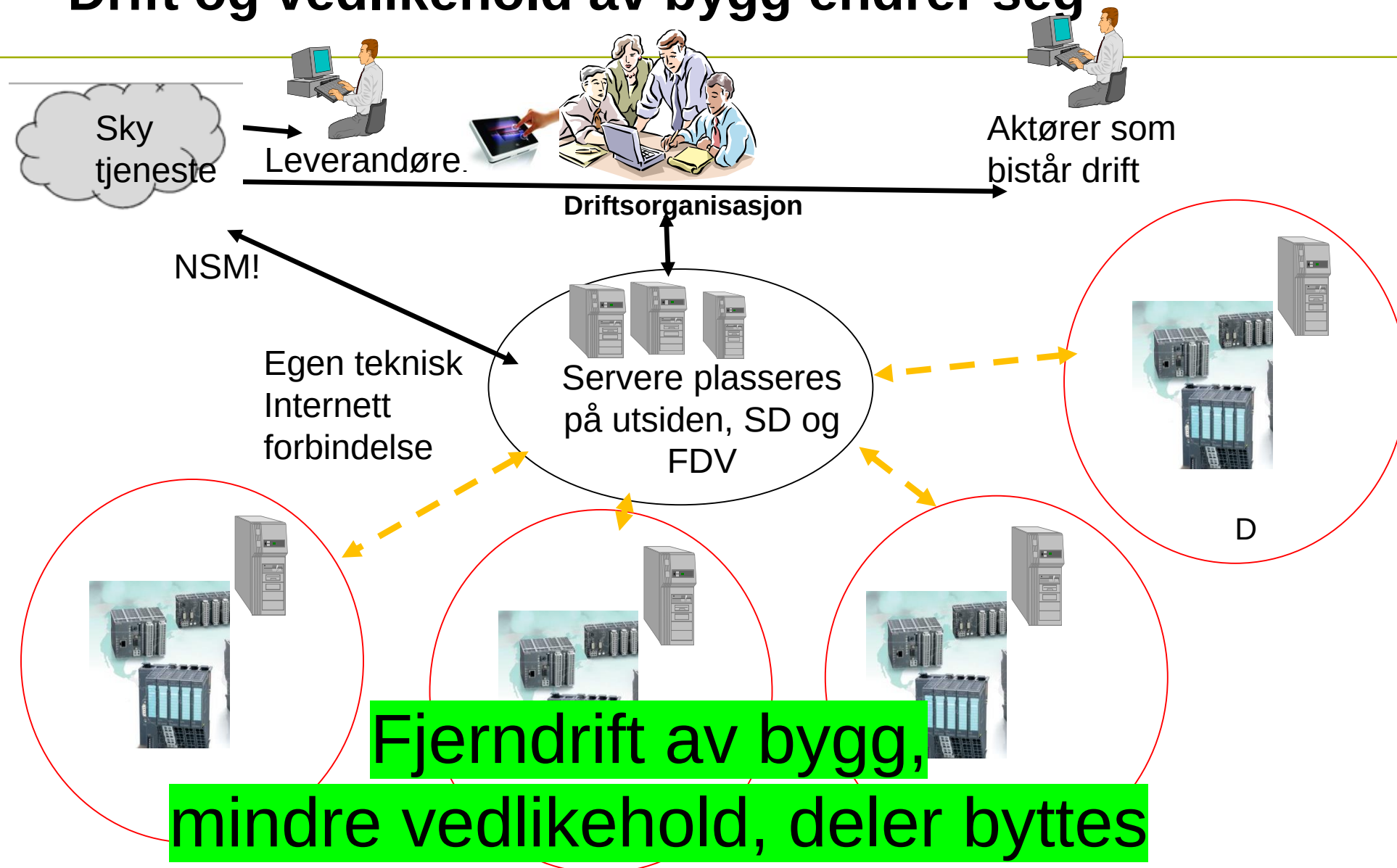
Byggeiers «strategi med eiendommen»
Langsiktig! / Kortsiktig! Eie/selge
Miljøprofil, reelt eller «profilering»

Hvem vil delta på prøvedrift»

Ferdig, Ferdig, Ferdig,



Drift og vedlikehold av bygg endrer seg



Drift av tekniske anlegg endrer seg?



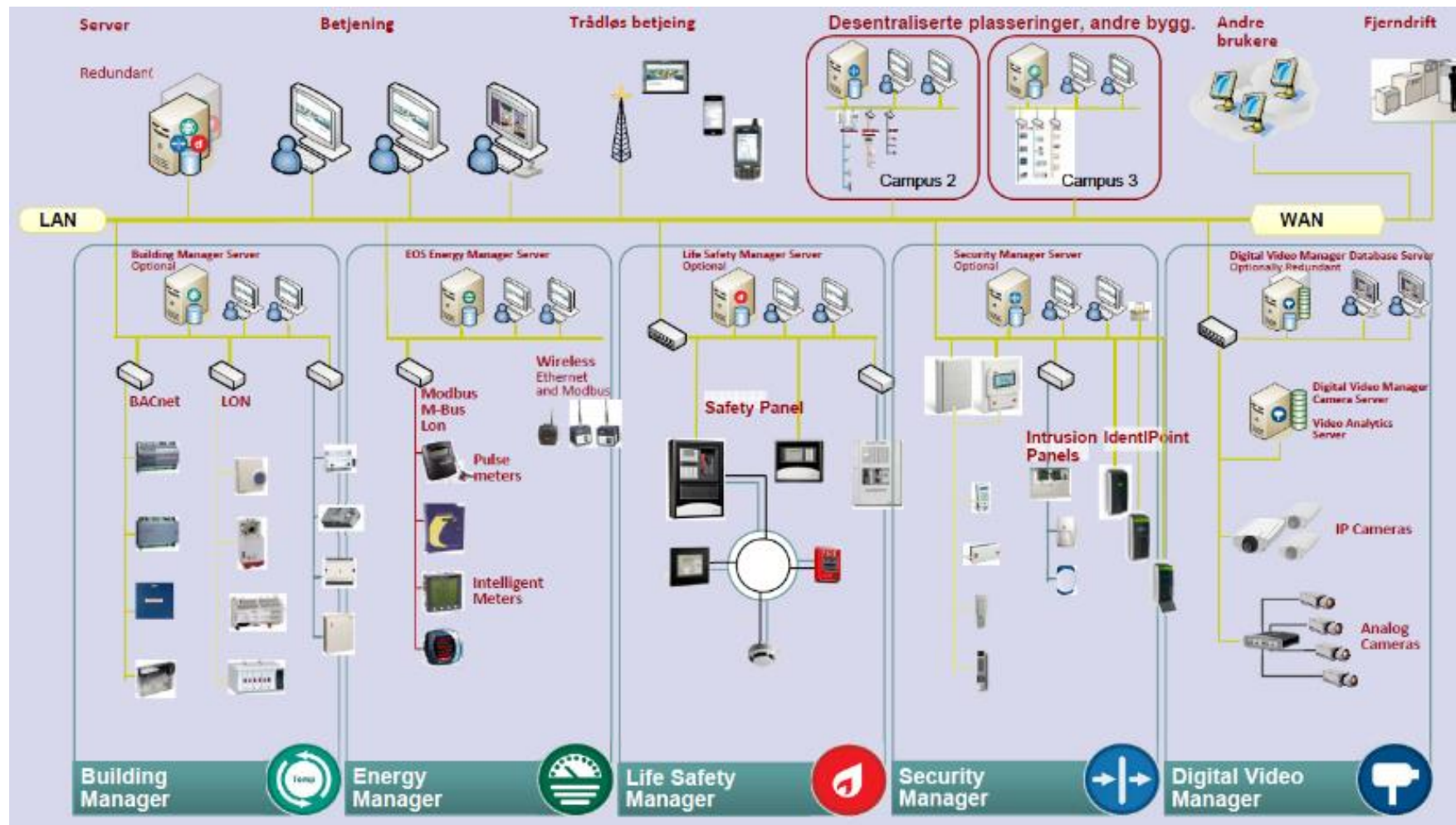
Driftspersonell må forstå prosessen ???



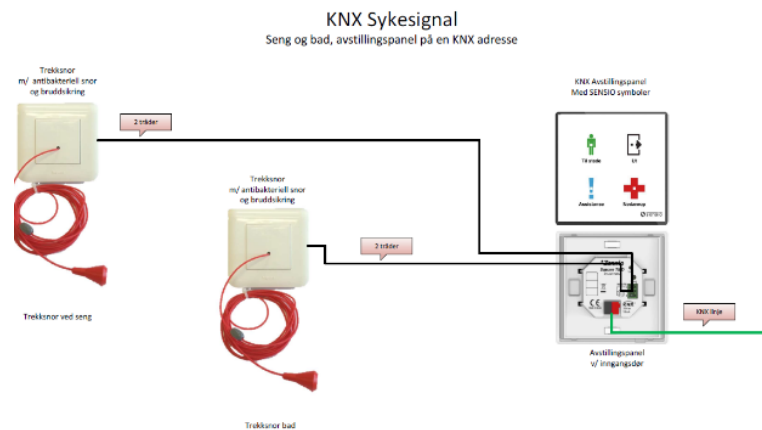
Industrielle revolusjon

- Den 1 industrielle revolusjon med inntreden av vann og dampmaskiner 1760 til 1870
- Den 2 industrielle revolusjon med inntreden elektrisk strøm og masseproduksjon, 1880 til 1920
- Den 3 Industrielle revolusjon med inntreden av elektroniske løsninger, 1969-
- **Den 4 industrielle revolusjon med inntreden av roboter, kunstig intelligens etc, 2015.**
- Den 5 industrielle revolusjon???, selvlærende roboter som bygger seg selv. Mennesket??

Flerfaglighet og integrerte løsninger er nødvendig for effektiv drift



Smart-telefon er kommet for å bli



Funksjon Brann!



Beslag.
Adgangskontroll
Nødlys, ledelys, Markeringsskilt.
Rom som ikke skal låses opp.
Ventilasjon starter.
Persiener går opp
Lys tennes
Tilbakerømning???



Dersom den manuelle åpningskraften er mer enn 20 N må det monteres dørautomatikk.

Viktig med registrering av mangler



Arkiver
+
NLSHV-PLAN 2 Floy B

Accept
Params
KS Dører: +B2=244.022-DB2040-2
Cancel

Ferdig: 100 %

ikke avhengig
Kommentar
Foto
IR

2-K217 Inv. d...r glass og alu

Se merknad
Ny kommentar
Foto

Mekanisk funksjon

Ferdig: 100 %

ikke avhengig
Kommentar
Foto
IR

BL kommentar

Ingen merknad

K400 Terminering

Ferdig: 100 %

ikke avhengig
Kommentar
Foto
IR

BL kommentar

Ingen merknad

Lås og beslag terminering

Ferdig: 100 %

ikke avhengig
Ny kommentar
Foto
IR

BL kommentar

Ingen merknad

Dørautomatikk, bryter, radar, snor

Ferdig: 100 %

ikke avhengig
Kommentar
Foto
IR

BL kommentar

Ingen merknad

Brannfunksjon

Ikke relevant

Gjenopprett

BL kommentar

Ingen merknad

Adgangsfunksjon

Ikke relevant

Gjenopprett

BL kommentar

Ingen merknad

Sikkerhetsfunksjon

Ikke relevant

Gjenopprett

BL kommentar

Ingen merknad

System funksjonstest

Ferdig: 60 %

ikke avhengig
Kommentar
Foto
IR

Ulike systemer for oppfølging.

Raskere informasjon
mellom
alle aktører

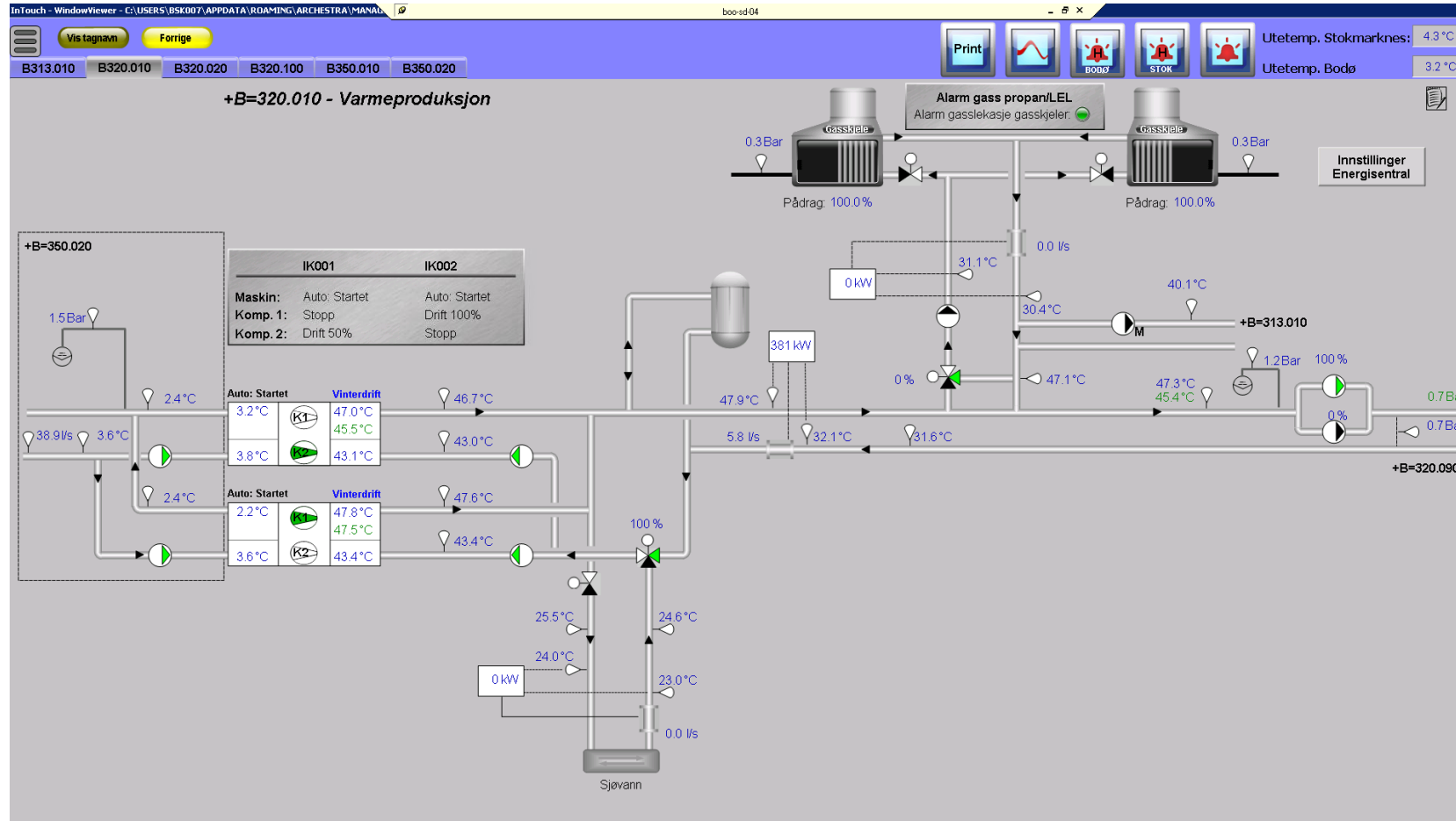
Unizite
Vela System
Dalux
Omega
Rendra
dRofus Nosyko
Viscenario



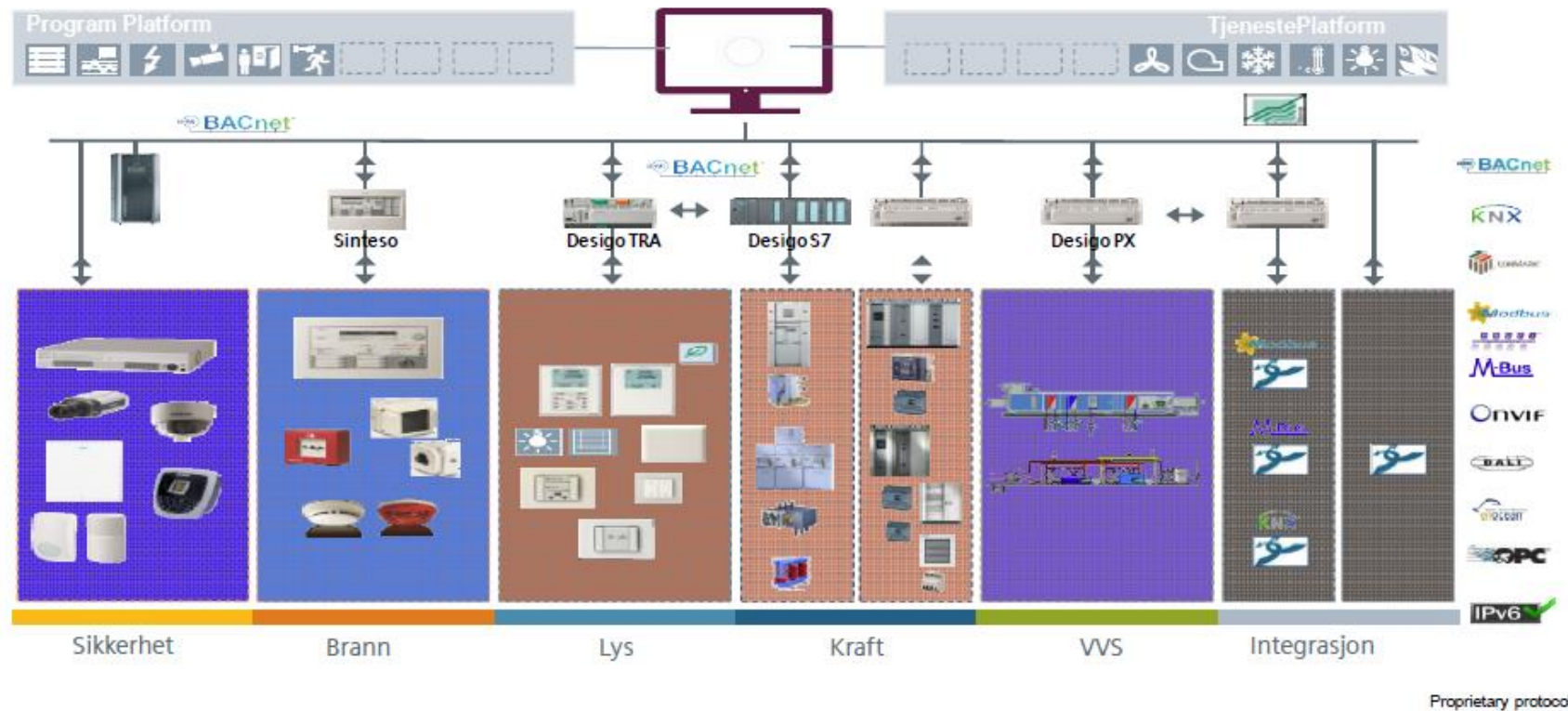
Sensorteknologi, IoT (Internet of things)

- Bygningsautomasjon og SD anlegg
- Romstyring (lys, varme, kjøling, VAV, persienne)
- Brannalarm
- Nødløs
- Adgangskontroll og Innbruddsalarm
- ITV
- Energioppfølging (EOS)
- Tradisjonell Service (alle fag)
- e-Service (elektronisk overvåking av tekniske anlegg)
- Analyseverktøy for drift av bygg (Building Analytics)



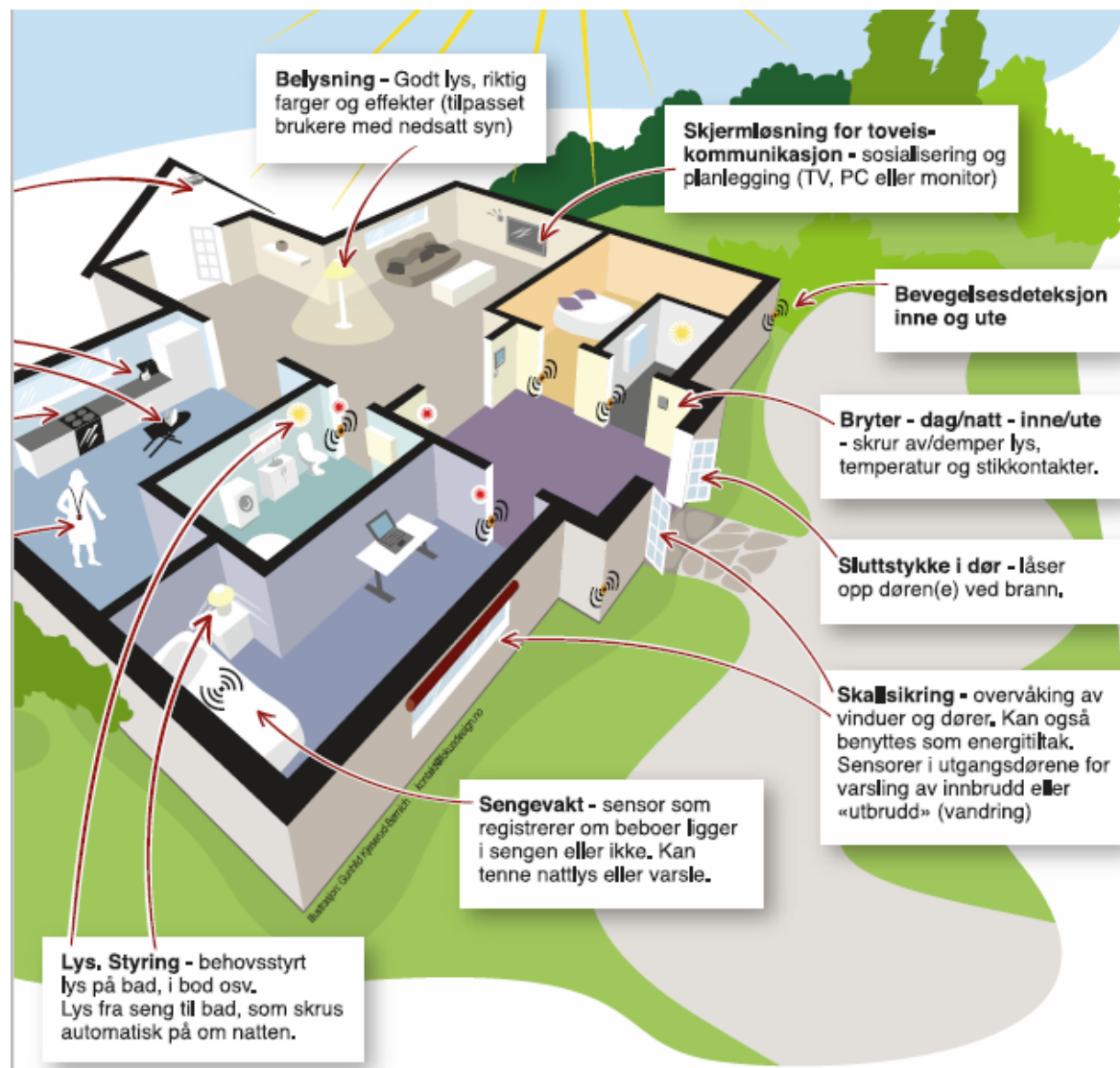


Byggherrens «mareritt» Digital kommunikasjon BACnet, KNX, Modbus, Canbus



«Nye» Industristandarder, Ethernet IP, Ether-cat

Velferdsteknologi = Frihetsteknologi



Trådløse systemer

Byggteknologi + Velferdsteknologi = Frihetsteknologi

- Byggteknologi:**
- +** Alle installasjoner og funksjoner som har til hensikt å legge til rette for virksomheten i bygget
- Bygning og bygginstallasjoner, dører, porter, luker, vinduer etc
 - Tekniske installasjoner som VVS, elektro, alarm, heis etc
 - Tekniske installasjoner for sikkerhet for virksomhet og drift
- Velferdsteknologi:**
- +** Alle installasjoner og funksjoner som er brukerrettet og understøtte og forsterke brukeres aktivitet, trygghet, funksjoner etc
- Kompensasjons og velværeteknologi
 - Teknologi for sosial kontakt
 - Trygghet og sikkerhetsteknologi
 - Teknologi for behandling og plei
- = Bedre bygg, enklere drift, bedre liv !!, Bruk av frihetsteknologi**

ID-merking av funksjonelle produkt (TFM)

Informasjonen skal høstes fra dag 1. Bruk GTIN, QR-kode
Meget viktig å sørger for at "produkter har personnummer"

- Lokasjon
- Systemer (TFM / NS 3451)
- Funksjonelt produkt (TFM)
 - Komponent, Mange komponenter i et funksjonelt produkt
 - Artikkel, Mange artikler i et funksjonelt produkt
 - Bransjenummer type (NRL, GETIN, SGETIN)
 - Serienummer.Omiclass, Uniclass; ISO/DIN er nye merkestrukturer

+A=360.0100-TF0001

T=Typeunik blir missbrukt, den skal bare brukes for dokumentasjon.
Alle funksjonelle produkter er UNIKE

Digitale systemer, er det fali`,



Digitale systemer må læres og brukes:

- SD må brukes i ferdigstillingen og i prøveperioden av alle aktører.
- SD-anlegg er for alle fag ikke bare VVS. Integrasjon.
- Digitale KS-systemer er i dag disponible
- Digitale sjekklistene finnes i dag.
- Digital HMS og SHA er tilgjengelig.
- Lean øker/optimaliserer byggeprosessen.
- BIM-modellen er tilgjengelig på nettbrett og smarttelefon.
- FDV dokumentasjon er tilgjengelig på smarttelefon og nettbrett.
- Droner brukes for inspeksjon.



Konservative ingeniører, leverandører
og entreprenører
er til hinder for
Effektive og riktige bygg?



Hvorfor skal ikke byggebransjen ta i bruk ny teknologi
helsebransjen gjør det for fullt. Og disse har vi tillit til??



Bruke teknologien i Byggebransjen



Droner.
Telia, eleven
Helse klokken
Dr.Watsen
Pepper



Helseklokken har et enkelt og stilrent design, men på innsiden gjemmer det seg verdensrevolusjonerende teknologi som kan redde liv. Foto: ContinYou.



Kan enkelte i byggebransjen
erstattes med???

Fremtidens familiebilde ??



- ...de e fali det?



Hvem er du????



- ...det gir
- muligheter?

ER vi endringsbar
ER vi endringsvillig

Integrering av mennesket og teknologi.

Takk for oppmerksomheten



Hva koster "Drift" av bygg kr/m² BTA

NS 3454 LIVSLØPSKOSTNADER

Forvaltning	50 - 90	kr/ m ² BTA år
Drift og vedlikehold	200 - 500	kr/ m ² BTA år
Utsifting og utvikling	100 - 250	kr/ m ² BTA år
Forsyningskostnader	150 - 350	kr/ m ² BTA år
Renholdskostnader	80 - 150	kr/ m ² BTA år
Sum FDVU	580 -1340	kr/ m² BTA år

Investerings ca 50.000 kr/m² BTA

Investerings årskostnad ca 1500 -2500 kr/m² BTA(LCC)

”Kjernevirksomhetens kostnad” 5.000 – 8.000 kr/m² BTA. år
ER vi endringsbar
ER vi endringsvillig

Kapitalkostnaden= 2500 kr/m² BTA.

FDV-kostnad = 820 kr/m² BTA

Bygge hus er det rakettforskning??



Samme krav!

Samme ønske til at det skal fungere.

Samme kostnad ca 40.000 kr/m²

Ikke Munch eller Deikmann museet 100.000 kr/m²

Sikkerhet = tilgjengelighet VS Risiko

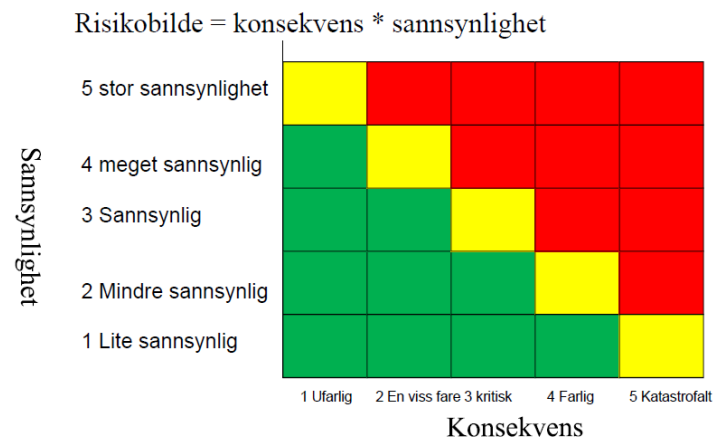
Alle systemer har Risiko, men vi er spesielt opptatt av IT-sikkerhet

Hva med andre «nettversystemer»

- Vann « nettet», hva om noen hacker det?
- Avløps «nettet», hva om noen hacker det?
- Hva med strøm «nettet»?
- Hva med Fjernvarme «nettet», hva om noen hacker det?
- Hva med trikk, tog, fly, båt??

Alle systemer har en Risiko dvs
Hva er risikobildet:
Sannsynlighet og konsekvens

ROS, Risiko og sårbarhetsanalyse, HAZOP



IT-Informasjonsteknologi - OT Operation Teknologi

Different priorities for IT and OT cyber security



Sikkerhet = tilgjengelighet VS Risiko

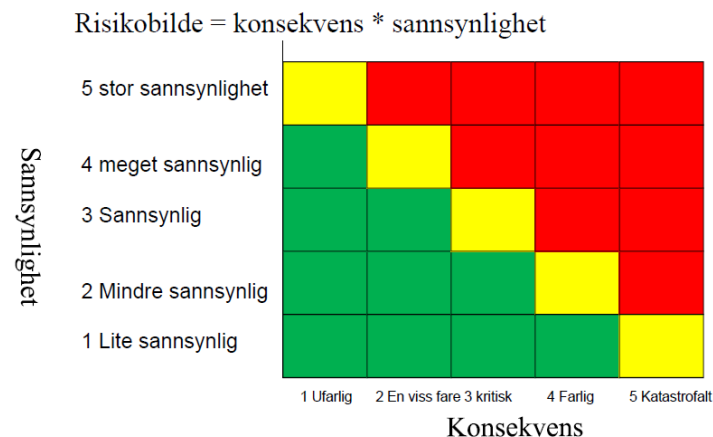
Alle systemer har Risiko, men vi er spesielt opptatt av IT-sikkerhet

Hva med andre «nettversystemer»

- Vann « nettet», hva om noen hacker det?
- Avløps «nettet», hva om noen hacker det?
- Hva med strøm «nettet»?
- Hva med Fjernvarme «nettet», hva om noen hacker det?
- Hva med trikk, tog, fly, båt??

Alle systemer har en Risiko dvs
Hva er risikobildet:
Sannsynlighet og konsekvens

ROS, Risiko og sårbarhetsanalyse, HAZOP



Hva koster "Drift" av bygg kr/m² BTA

NS 3454 LIVSLØPSKOSTNADER

Forvaltning	50 - 90	kr/ m ² BTA år
Drift og vedlikehold	200 - 500	kr/ m ² BTA år
Utsifting og utvikling	100 - 250	kr/ m ² BTA år
Forsyningskostnader	150 - 350	kr/ m ² BTA år
Renholdskostnader	80 - 150	kr/ m ² BTA år
Sum FDVU	580 -1340	kr/ m² BTA år

Investerings ca 50.000 kr/m² BTA

Investerings årskostnad ca 1500 -2500 kr/m² BTA(LCC)

”Kjernevirksomhetens kostnad” 5.000 – 8.000 kr/m² BTA. år

Kapitalkostnaden= 2500 kr/m² BTA.

FDV-kostnad = 820 kr/m² BTA