

# Sluttrapport for forstudiet «Bærekraftig digitalisering av eksisterende bygg» September-desember 2020



Eksisterende bygg



Eksisterende datasystemer

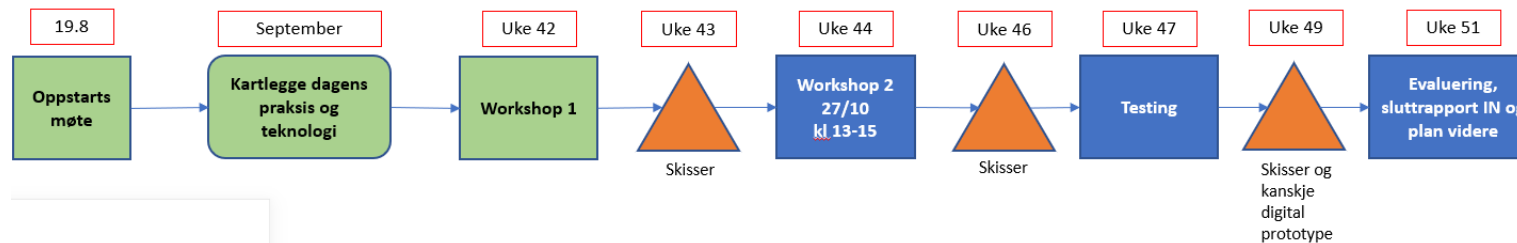


Eier  
Leietaker  
Bruker  
Forvalter  
Driftsleder/vaktmester  
Renholder  
Regnskap



Eksisterende prosesser og  
roller

1. Kapital
2. Administrasjon
3. Drift
4. Vedlikehold
5. Utvikling / Utskifting
6. Forsyning
7. Renhold
8. Service/støtte



# WORKSHOP 1

## KOMMUNIKASJON

Sørge for at informasjon kommer frem

Samme informasjon til flere roller

Fungerende informasjonsflyt

Åpenhet om informasjonen

Mange kokker

```
graph TD; Bruker --> DATAFLYT; DATAFLYT --> Forvalter; DATAFLYT --> Drift;
```

## BRUK AV AREAL

for som et KOMMUNIKASJONS verktøy mot leietakere

Eget brukergrensesnitt for leietakere i eksisterende plattform

Mye kommunikasjon via epost/telefoner i dag med leietakere PROBLEM

Hvilke rom er i bruk

Erkjenn

Like system

Nøkkeltall

Alle kan bruke systemet

FDV på oppgaver

Preventivt vedlikehold

Verktøy for kommunikasjon med leietakere

Ser for oss at data samles i «sky-er» og at overordnet funksjonalitet ligger utenfor leveransen av automasjon og sensorteknikk. Ønsker oss et system der vi ut fra alle målbare data kan sette opp dynamiske rapporter som eksempelvis viser inneklima, energiforbruk og bruk. Verdier skal kunne «streames» der en kan ta tidsutklipp over situasjoner.

Kristian Birger Hollingen

Innbyggernes/leietakernes perspektiv:  
Tilgang til grensesnitt for å forstå forbruk av f.eks. strøm, vann, søppel (brukervennlig design av kvantitativ data som oppfordrer til mer ressurseffektivt bruk)  
Mulighet til å påvirke nabolaget samt komme i kontakt med andre leietakere og eiendomseieren (øke sosial bærekraft gjennom å la innbyggerne bli mer aktive, skape «sense of place», øke graden av aktiv samskaping).  
Kan kobles sammen med initiativer relatert til delingsøkonomi, felles aktiviteter, gjenbruk og sirkulær økonomi (eks. tilby samkjøring, deling av verktøy, felles ansvar for uteplass m.m.).

Sammendrag: Kombinere kvalitativ og kvantitativ data, bruk det samme grunnlag men forskjellige, fleksible grensesnitt og funksjoner avhengig av hvem du er.

## FRIGJØRING AV DATA

### Fra Digital Tvilling til Smart Data

Smart Data – et tverrsgående prosjekt i Smart Molde

MOLDE KOMMUNE



ANGVIK  
UTVIKLING

og bruken av bygget. Uten opplæring og trening virker dette som en enormt krevende oppgave. Vi tror ikke enklere teknologi er løsningen til denne utfordringen, heller investering i opplæring og trening.

Driftsteknikere virker frustrert over mangelen på hjelpefunksjoner knyttet til teknologi. Det handler både om støttefunksjoner som er bygd inn i teknologien, men også at de sjeldent har noen å spørre om hjelp. Det virker som de mangler arenaer hvor de kan dele erfaringer på operativt nivå, bli enige om normer for hvordan teknologien skal brukes ("slik gjør vi det her") og å komme i kontakt med eksperter hos leverandører som kan støtte dem. Vi ser signaler på at opplæring og støttefunksjoner får lav prioritet i implementeringen av ny teknologi og nye verktøy.

#### Kunnskap kan bygges inn i systemene

Under observasjonene finner vi kunnskap vi mener kan bygges inn i systemene. Vi ser for eksempel et ønske om å bygge inn push-varslinger om utstyrs levetid til porteføljeledere så de kan planlegge vedlikeholdsbudsjettene bedre. Det forventes at utstyr som nærmer seg utløpt levetid vil bryte ned og kreve vedlikehold, noe som kan tas høyde for i planlegging av budsjetter. Dette er kunnskap driftspersonellet sitter på gjennom sin fagkunnskap og oppdaterte kunnskap om byggene. I dag er porteføljelederne avhengig av driftspersonellet for å avdekke dette.

#### Oppsummering av hypoteser

Gjennom observasjonene og intervjuene har vi dannet noen hypoteser vi mener er aktuelle for det videre arbeidet i prosjektet:

- **Parallele systemer** opprettholdes så lenge brukervennligheten i FDV-systemet er lav og de ikke er skreddersydd hvert enkelt bygg
- For å øke graden og kvaliteten av rapportert data fra driftspersonell må de **forstå hensikten med at data rapporteres eller nyttegjøre seg av den selv**. Å introdusere ny teknologi som er enda mer brukervennlig enn den vi har i dag tror vi har liten effekt
- **FDV-systemet må bli et obligatorisk passeringpunkt** om visjonen om "all informasjon på ett sted" skal realiseres. Informasjon som flyter i parallelle kanaler må gjennom dette obligatoriske passeringpunktet
- Et brukergrensesnitt som gir porteføljeledere en "feeling" av tilstanden til porteføljen er ettertraktet, men krever at vi utforsker hvilken data som kan gi denne "feelingen"
- **Høyere prioritering av opplæring og støtte til driftspersonell** i implementering av ny teknologi er en større utfordring enn at teknologien er vanskelig gå bruke



# Workshop 1 – «Vi må vite hvem det gir verdi for og hvorfor»



Eksisterende bygg



Eksisterende datasystemer



## Hvem?

- Eier
- Leietaker
- Bruker
- Forvalter
- Driftsleder/vaktmester
- Renholder
- Regnskap
- IT



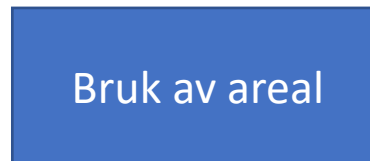
## Hva?

- 1. Kapital
- 2. Administrasjon
- 3. Drift
- 4. Vedlikehold
- 5. Utvikling / Utsifting
- 6. Forsyning
- 7. Renhold
- 8. Service/støtte

Eksisterende prosesser og roller



## Parallele system



## Visualisering

## Bruk av areal

Hvem hadde hatt nytte av å vite når arealene blir brukt, og hva hadde de brukt denne viten til?

- Renhold. Hvor ofte skal det vaskes. Når skal det vaskes.
  - Driftsleder: Vedlikehold, Når kan man utføre arbeid uten å forstyrre leietaker, el, maling, vasking.
  - Forvalter: Kapasitetsutnyttelse av bygget.
  - Driftsleder: Temperatur og luft i rom. Hver person ca. 100w og bruker 10-gram oksygen.
- Brann -> hvor mange er i bygget

Denne funksjonen i bygget

Vebjørn Heggdal

Renholdere (kort sikt) – er det behov for renhold i dag?  
 Driftlere (kort sikt) – er arealet brukt slik at det er behov for en kontroll?  
 Driftlere (lang sikt) – er arealet brukt for mye/for lite slik at vedlikehold må framskyndes/utsettes?

Forvalter (lang sikt) – er arealet brukt iht. prosjektering?  
 Ledelse (lang sikt) – har bygget for mye areal, kan vi bygge mindre i framtiden? Er areal riktig fordelt mellom funksjonene?

Eirik Gullord

Tilstedeværelse ved bruk av wifi

Viktig å vite mer om, bli tydeligere på hvorfor vi ønsker bedre data om bruk av areal, for eksempel data om som sier om et rom har vært i bruk kan effektivisere renhold. Hva kan data om bruk av areal gjøre med strømforbruk, vannforbruk, søppeltømming, etc. Kan dataen påvirke adferd? Hvordan og hvem må i så fall motta data om bruk av areal.

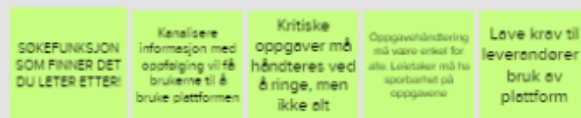
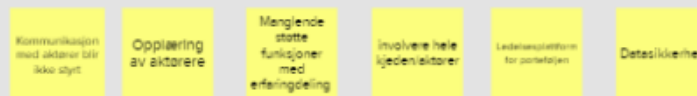
Tor Sporsem

Bruker behovstyrt ventilasjon til å kartlegge deling av areal

Wifi tracking via mange interne nett kan kanskje bli utfordrende?

## Kommunikasjon på bygget

Hvordan kunne du tenkt deg å kommunisere med brukerne av bygget, og hvordan kunne vi fått det til?



Leietaker - App -> mitt bygg : status temperatur. Rapportere feil. booke fellesrom.

Driftsleder - App -> se vedlikeholdsoppgaver. Se KPI for bygget  
 Eier -> Dashboard web / app -> Kapasitetsutnyttelse, Strømtrekk pr. m2. , kostand renhold m2, kostand vvs pr år, kostnad ventilasjon pr år.  
 Forvalter -> kommunisere direkte med driftsleder når oppgaver ikke blir løst innen 2 timer

Vebjørn Heggdal

Gjennom FDV-systemet – uavhengig av plattform (e-post, portallosning, sms, bilde, sosiale medier(?))

Eirik Gullord

Vil kunne gå til resepsjonen/hovedinngang og "snakke med" vaktmesteren for melde inn et avvik. Ikke gå inn på en nettportal, jeg ikke husker hva heter, vil jeg gjøre det på "gamle måten", klage til resepsjonisten.

Vi vil ha en info-tavle i fellesareal som viser forbruk av areal, strøm, vann, søppel osv. Heller oppdatert og sann informasjon enn bred informasjon

Tor Sporsem

## Parallele system

Hvilke oppgaver løser du i dag ved å bruke et eget system utenfor FDVU



Leietaker -> Kunnskapsparken -> Booker moterom med å skrive på en liste utenfor rommet  
 Leietaker -> Kunnskapsparken -> temperatur aner ikke, skala 1-6 på radiator  
 Leietaker -> Kunnskapsparken -> dårlig luft, åpner vinduer.  
 Leietaker -> Kunnskapsparken -> skittent? går ned å sier ifra til protomore som er fremleier.

Vebjørn Heggdal

APP tomme kalender renovasjon. Pushmeldinger for alle bygg må inn på åpneskjermen

Kontakt med bruker om feil og behov. Avvik HMS.

Eirik Gullord

Vi har noen oppgaver som vi får av brukerne på en skole. De oppgavene bruker vi et parallelt system for å behandle. Det kan være at bruker oppdager feil og mangler og melder dette inn i (pureservice) da kommer de ikke inn i FDV systemet (Facilit)  
 Det burde være i samme system. Hvis det er en mangel eks. defekt døråls. Skal vi egentlig legge denne oppgaven inn i som avvik i FDV systemet. Dobbel arbeid. Dårlig statistikk.

Kåre Gjendemsjo

Begrunnet i to forhold:

1. Jeg er misfornøyd med systemet, det hjelper meg ikke som vaktmester
2. Det er for lav skreddersom i systemene, de er fulle av informasjon som ikke er relevant for meg

Løsning:

1. Forstå hvorfor parallele systemer skapes, og sikre at FDV-systemet tar innover seg hensikten til det parallele systemet.
2. Storre innsats i å skreddersy FDV-systemet til hvert enkelt bygg (uten å ødelegge informasjonsflyten i FDV-systemet)

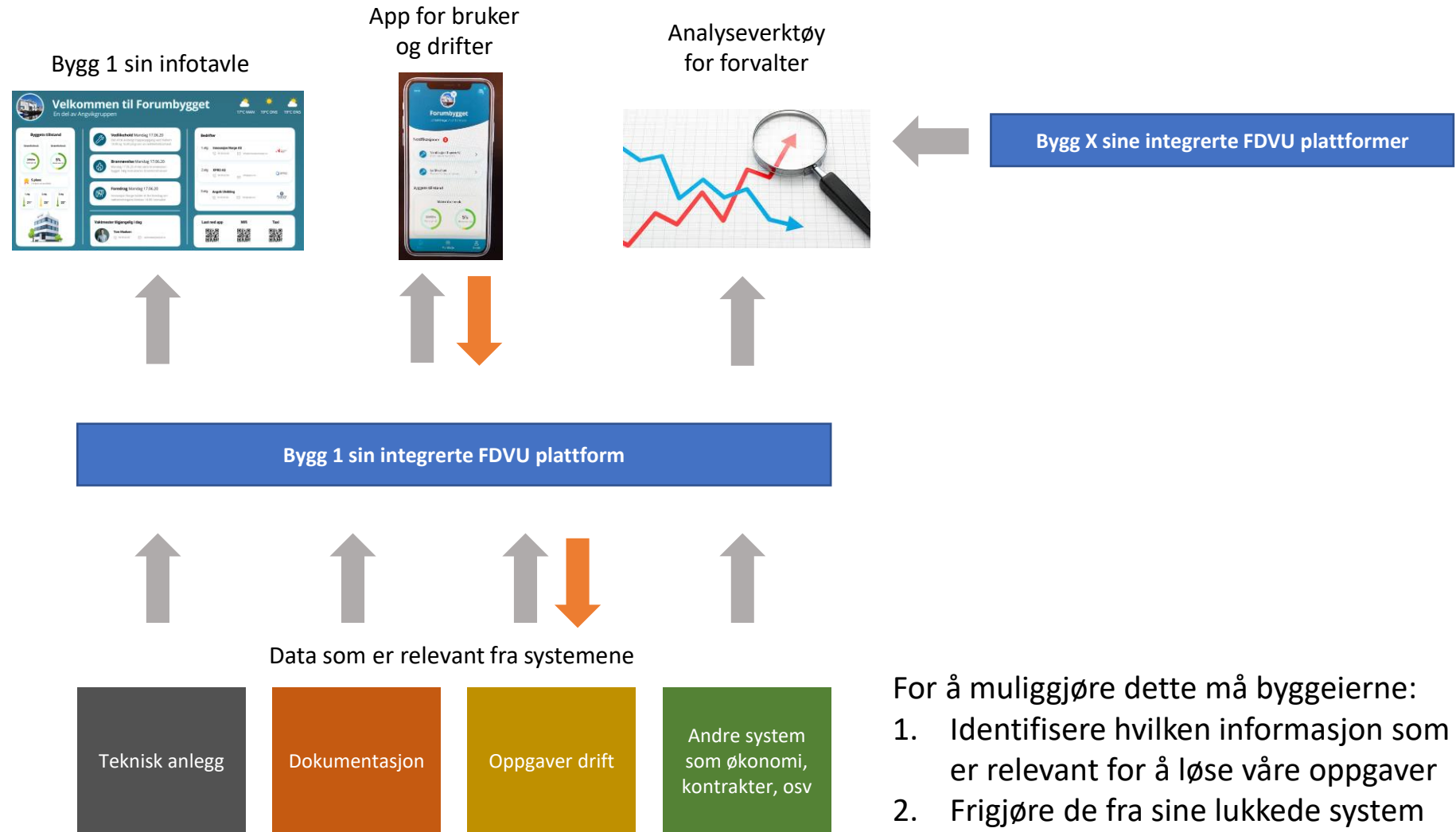
Tor Sporsem

## Behov for integrerte FDVU plattformer

- Det er behov for en brukervennlig løsning som håndterer kommunikasjonen mellom bruker, drifter og forvalter.
- Løsningen må utelukkende integreres i de andre datasystemene for bygget (teknisk anlegg, dokumentasjon, bruk), ikke etableres som enda en frittstående løsning.
- Løsningen må frigjøre bruker, drifter og forvalter fra å måtte søke de mange ulike datakildene som brukes i dag
- Bruker og drifter har behov for informasjon som er «fersk»/på kort sikt – «Hva skjer med bygget i dag?»
- Drifter og forvalter har behov for informasjon som baseres på trender/på lang sikt – «Hva har skjedd med bygget den siste perioden?»
- Å tilgjengeliggjøre informasjon for brukeren om «Hva som skjer med bygget i dag?» bør prioriteres først, siden det er brukeren som aktiverer drifter og forvalter ved manglende informasjon.
- Videre bør det utvikles brukervennlige løsninger som håndterer brukerens aktivering av ressurser hos drifter og forvalter. Dette vil frigjøre mye tid hos drifter og forvalter, samt øke deres forutsigbarhet
- Ved å kontinuerlig integrere bygningsinformasjon inn i denne løsningen, så vil informasjonsgraden og innsikten om byggene øke hos bruker, drifter og forvalter.
- Denne løsningen må i dag skreddersys den enkelte virksomhet og bygg, pga at de eksisterende systemene er ulike og ofte krever egne integrasjoner.

# Integrert FDVU plattform

- Relevant data fra de enkelte systemene må kunne sendes til sky. Dette innebærer at alle systemene må ha et API og være på internett
- I skyløsningen så struktureres dataen slik at de har den samme konteksten. Dette betyr at data kan sammenstilles mht bygg, tid og lokasjon i bygget
- Basert på denne dataen lages det en infoskjerm til bygget som pusher fersk informasjon om bygget den aktuelle dagen samt elementær info som wifi og nedlasting av app for kontakt med drifter
- App for bruker og drifter er en utvidet løsning av infoskjerm der også registrering, oppfølging og lukking av oppgaver foregår. Drifter sitt daglige tilsyn håndteres også i denne appen, med integrasjon mot dokumentasjonen fra bygget.
- Forvalter gjennomfører spørringer som forbruk strøm, brukt areal, ledig areal, ressursbruk drifter, for budsjettering, fakturering og rapportering
- Alle bygg sine FDVU plattformer integreres i denne spørringen, noe som gjør det mulig å både være på bygg- og porteføljenivå i sine spørringer.



- For å muliggjøre dette må byggeierne:
1. Identifisere hvilken informasjon som er relevant for å løse våre oppgaver
  2. Frigjøre de fra sine lukkede system

## Hvilken informasjon er relevant for oss?

Et utvalg av brukercaser som er identifisert:

- Når er arealene i bruk og når er de ubrukt? Hvilke areal er mest brukt?
  - Reell fordeling av strømkostnader fra fellesanlegg på leietakere, for at de skal få et incentiv for lavere strømforbruk.
  - Hvordan er inneklimaet i bygget og mitt areal akkurat nå?
  - Når og hvor ble det vasket sist? Er det behov for renhold i dag?
  - Hvor mye avfall har bygget produsert i år?
  - Hvor mye rensset vann og strøm bruker bygget hver dag og totalt i året?
  - Hvor mange er det i bygget akkurat nå?
  - Hvor aktive er brukerne av bygget – Hvor mye trapp vs heis?
  - Er vaktmester på bygget i dag?
  - Hvor kan jeg melde fra om feil på bygget?
  - Har det avviket jeg meldte fra om blitt gjort noe med? Hvis ikke - hva er planen?
- 
- Byggeiere må prioritere å kartlegge sine informasjonsbehov om byggene på denne måten.
  - For å forsvare investeringen i datasystemet så bør de aktuelle spørsmålene anføres med en verdi – Hvor mye forenkler denne informasjonen hverdagen vår?
  - Alle roller innen eiendomsforvaltning har egne informasjonsbehov, så i denne prosessen er det essensielt at hele virksomheten involveres.
  - Alle disse spørsmålene danner grunnlaget for hvordan den integrerte FDVU plattformen bør bygges opp



## Hvilken data har vi tilgjengelig fra de ulike systemene?

- Hvis det skal være mulig å svare på spørsmålene som de ulike brukerne av bygget søker, så vil det kreve at data blir tilgjengeliggjort for FDVU plattformen i sky
- Det har vært et lavt fokus på levering av datasystemer med integrasjonsmuligheter i dagens bygg
- Hvert system opererer i sin egen lukkede verden, noe som gjør at systemene krever manuell mating hvis det behøver data fra et annet system. Et eksempel på dette er økonomisystemer som skal fakturere strøm ift leieareal. I dag må økonomisystemene bli matet manuelt med leiearealer, forbrukt strøm og spotpriser, noe som ofte er et resultat fra et Excel regneark som håndterer fordelingen.
- Det er mange system som må åpnes opp, og det som alle byggeiere bør prioritere er å kreve et API-grensesnitt hos alle leverandører som leverer software og hardware.
- Den integrerte FDVU plattformen starter med å frigjøre data som omhandler byggets daglige drift og tilstand, slik at informasjonstavla og byggets app kan gi relevant informasjon. Forstudiet har derfor prioritert å kartlegge hvordan dette kan gjøres
- Bygningsdata består i dag av statisk og variabel data. Statisk data er bygningsinformasjon som areal og volum, mens variabel data er sensordata.
- Eksisterende bygg har i dag svært ulike kilder og løsninger for håndtering av statiske og variable data.
- Denne ulikheten gjør det vanskelig og kostbart for utenforstående å lage en integrert løsning som passer for alle, noe som har gjort at forstudiet heller kommer med en anbefaling om hvilken data som bør frigjøres fra de ulike systemene.
- Det blir derfor byggeiernes egen oppgave å utfordre egne software- og hardwareleverandører til å gjøre den enkelte dataen tilgjengelig gjennom et API

## Disse data bør være tilgjengelig gjennom API for alle bygg

### Variabel data (sensordata)

Parameter	Datakilde	Datakrav FDVU plattform
Utetemperatur	Ventilasjon	SensorID, tidsserie, temp i C
Sol	Solavskjerming	SensorID, tidsserie, W/m2/fasade
Strøm	AMS	SensorID, tidsserie, kW, kWh
Vann	Vannmåler	SensorID, tidsserie, m3
Ventilasjon tilluft	Ventilasjonsaggregat	SensorID, tidsserie, utetemperatur i C, tilluftsvifte pådrag %kapasitet, varmebatteri % pådrag, kjølebatteri % pådrag, levert tilluft i C,
Ventilasjon avtrekk	Ventilasjonsaggregat	SensorID, tidsserie, avtrekkstemp i C, avtrekksvifte pådrag %kapasitet, varmegjenvinner % gjenvunnet, avkast temperatur i C
Varme/Kjøøl	Varmesentral	SensorID, tidsserie, Tur og returtemp i C, (utetemperatur i C)
Solavskjerming	Solavskjerming	SensorID, tidsserie, W/m2/fasade
Belysning	Lyssentral/kurser	SensorID, lampeID, romID, tidsserie, W
Sprinkler	Sprinklersentral	SensorID, Trykkfall internt, trykkfall eksternt
Brann	Bransentral	SensorID, romID, alarm
Data	Switcher	SensorID, tidsserie, brukt båndbredde opp og ned, tilkoblede enheter IP
Heis	Styretavle heis	SensorID, tidsserie, etasjeplassering
Avfall	Avfallsleverandør	Tidsserie, ByggID, Avfallstyp, hentedato, kg avfall, kostnad henting, kostnad avfall
Inneklima	Airthings/ventilasjonssystemet	SensorID, tidsserie, radon, voc, Co2, RF%, temperatur, lufttrykk, lys

### Statisk data (dokumentasjonsdata)

Parameter	Datakilde	Datakrav v1
Geografisk plassering	IFCCoordinates	NTM koordinater og rotasjon nord
Bygg	IFCBuilding	GUID, Byggnavn
Soner	IFCZone for BTA, etasjer, og rømning	GUID, soneID, m2, m3
Rom	IFCSpace	GUID, romID, m2, m3, funksjon, FireExit, romnavn, relasjon til vinduID og dørID
Yttervindu	IFCWindow	GUID, vinduID, m2, external, U-verdi, relasjon til romID og solavskjermingID
Ytterdør	IFCDoor	GUID, dørID, m2, external, U-verdi, FireExit, relasjon til romID
Yttervegger	IFCWAll	GUID, m2, external, U-verdi, relasjon til romID, vinduID, dørID
Dekker	IFCSlabs	GUID, m2, external, U-verdi
Himling	IFCCovering	GUID, m2, relasjon til romID

IT-system (andre system som FDV, økonomi, renovasjon, HR, CRM/ERP, kommunale data)

Under utvikling

## Gjennom brukercaser og frigjort data skapes den integrerte FDVU plattformen

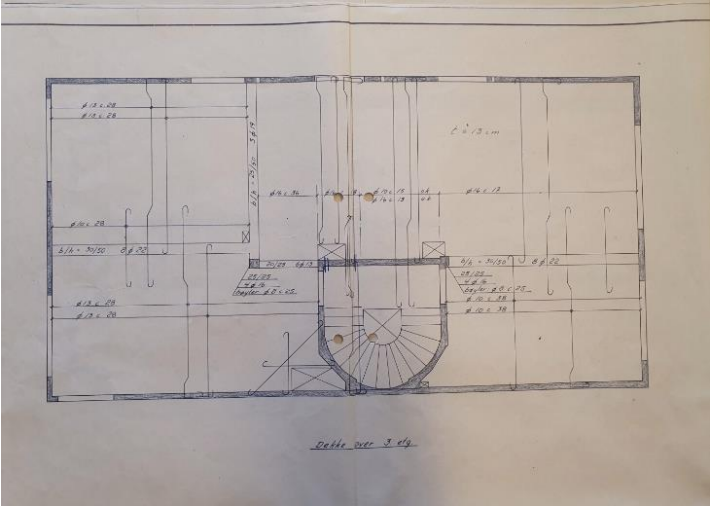
Når brukercasene er definert og dataen frigjort, så vil alle byggeiere kunne utvikle integrerte FDVU plattformer som gir virksomheten verdi

Hvordan kan sees av eksempelet under med brukercasen «Når er arealene i bruk?»

USECASE	Sensorikk	Bygningsdata	IT-system	Transformering av data	Resultat
Når er arealene i bruk?	Alt1 Wifitracking (mesh, IP) Alt2 Stigningstall CO2 og VOC = aktivitet Alt3 Lys = aktivitet	IFCBuilding IFCZone (BTA) IFCSpace (romID, m2, funksjon)	Ingen	Et datasett pr bygg Dager inndelt i kvarter Tilsier sensorikk at det er aktivitet i arealet = 1. Nei=0 Tidsserie etableres pr rom med 1 og 0	Spørring på romfunksjoner med tidsserier Spørring pr bygg med tidsserier Spørring alle bygg med tidsserier

- Dette eksempelet synliggjør at spørsmålet «Når er arealene i bruk?» kan besvares uten installasjon av ny sensorikk.
- Ved å frigjøre data fra gateway/switcher, CO2 og VOC fra ventilasjon, eller strømkurser, og deretter kombinere det med romdata fra BIM, så blir det mulig å lage regler som gir eieren informasjon om dette.
- BIM i dette tilfellet kan være digitaliserte plantegninger som er svært enkle å utarbeide, så det er overhodet ikke avgjørende om bygget har en detaljert BIM eller ikke.
- Ved å kommunisere behovene på denne måten til eksempelvis systemutviklere, så vil byggeiere kunne utløse enorme potensial innen digitalisering.
- Brukercasene styrer hvilke applikasjoner som bør utvikles og hvilke brukergrensesnitt de må ha

# Eksempelvideo – Fra «gule» tegninger til FDVU plattform



Bygg 1 sin integrerte FDVU plattform

Teknisk anlegg

Dokumentasjon