

Norconsult 

# Dypdykk VDC – BIM, VIA og teknologi

11.01.2023



# Litt om meg

## ▶ Erfaring

- ▶ 2022 - - Leder Digital Transformasjon (Norconsult AS)
- ▶ 2010-2022 - Fagsjef VDC (AF Gruppen Norge AS)

## ▶ Kompetanse

- ▶ Bygg- og tømrermester
- ▶ BIM-tekniker
- ▶ Enkeltfag innen BIM, informatikk og digital, ISO 19650 etc.
- ▶ VDC-sertifisert 2018
- ▶ VDC-mentor 2021



Google

bim software



All

Images

Videos

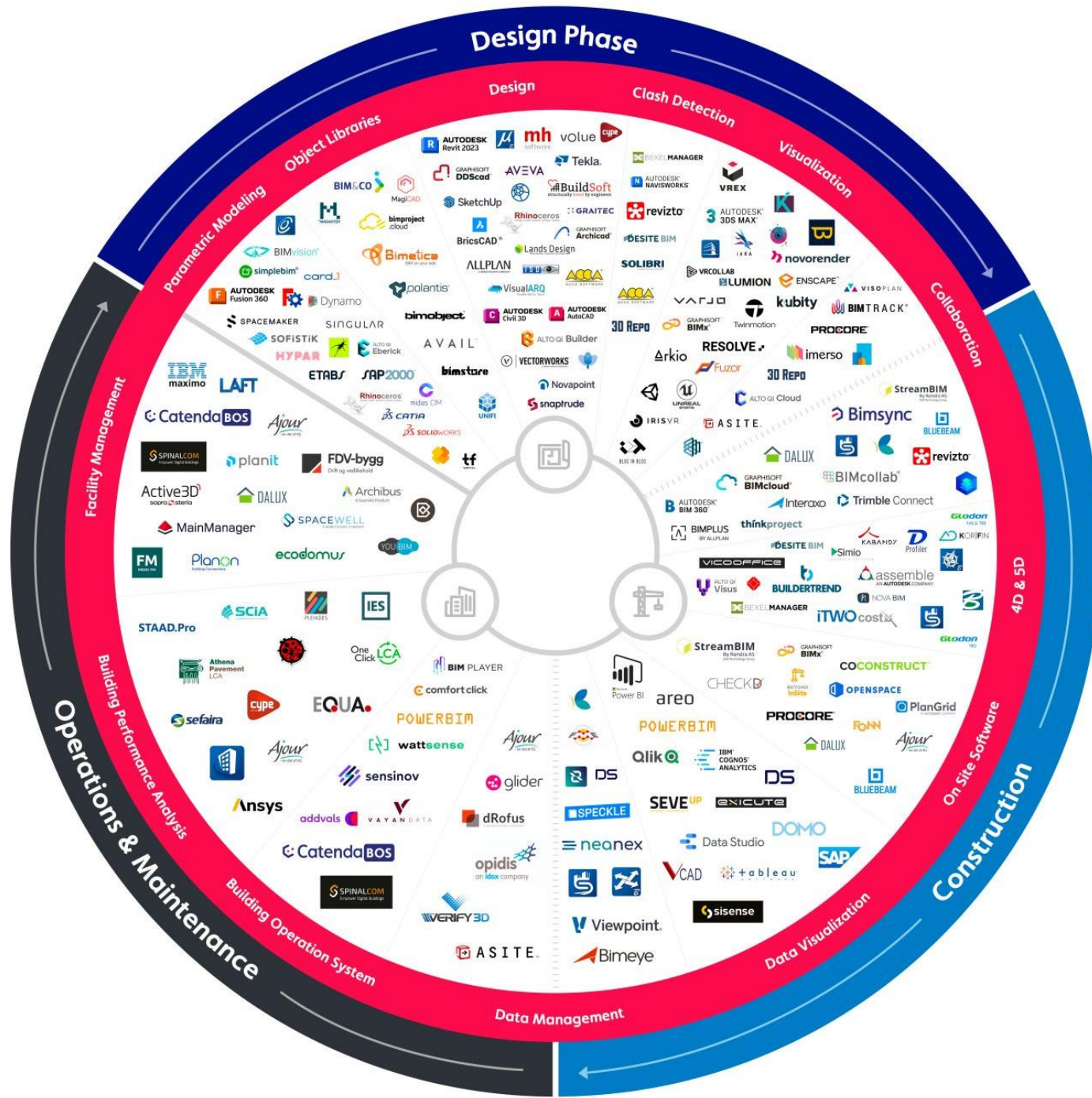
News

Shopping

More

Tools

About 56,000,000 results (0.39 seconds)



Google

software for the construction industry



All

News

Images

Shopping

Videos

More

Tools

About 431,000,000 results (0.46 seconds)

# Utvikling av informasjonsbehov

- ▶ Økende trend
  - ▶ CEEQUAL / BREEAM
  - ▶ ISO 19650
  - ▶ Systematisk ferdigstilling
  - ▶ VDC
  - ▶ BIM
  - ▶ GIS
  - ▶ CDE
  - ▶ PIM
  - ▶ AIM / virksomhetsBIM / digital tvilling
  - ▶ FDV- og sluttdokumentasjon
  - ▶ API
  - ▶ LCA
  - ▶ Og man skal fortsatt prosjektere, bygge, drifte, følge opp fremdrift kvalitet kost., samt følge gjeldende lover, regler og andre bestemmelser.



# VIA

- Visualisering, Integrert informasjon og Automatisering

- ▶ VDC beskriver i dag VIA i forbindelse med BIM, der f.eks.
  - ▶ *Visualisering kan være:* 3D modell / geometri, presentert i f.eks. VR
  - ▶ *Integrert informasjon kan være:* Tilknyttet informasjon, f.eks. mengder, tid, kost (4D, 5D)
  - ▶ *Automatisering kan være:* Bruk av visuell programmering (parametrisk modellering) eller annen automatisering for å effektivisere/forbedre design
  
- ▶ VDC benytter begrepet BIM for informasjon som representerer
  - ▶ **B**byggverket (det som skal bygges – inkl. geometri)
  - ▶ **P**rosess knyttet til bygging (virtuelt og fysisk)
  - ▶ **I**nformasjon om byggverket
  - ▶ (Informasjons)**M**odell - organisert, koplet informasjon om byggverket
  - ▶ ...og dette omtales som videre som bygningsinformasjonsledelse

Norconsult 

## Bruk av teknologi i VDC-kontekst

- ▶ Eksempler på «vanlige» teknologier
  - ▶ BIM
  - ▶ GIS
  - ▶ Samarbeid- og samhandlingsplattformer
  - ▶ Produktivitetsverktøy
  - ▶ Forretningsystemer
  - ▶ Automatisering
  - ▶ Integrasjon
  - ▶ Innsikt og analyse







# Ulike behov (og perspektiv)

- Byggherre, Rådgiver, Entreprenør, Leverandør, øvrige aktører og berørte interessenter



Virksomhetsstyring



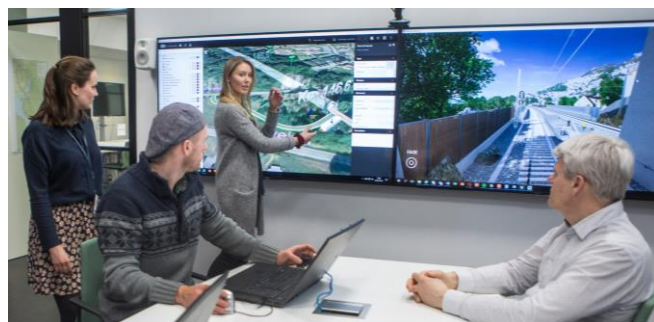
Prosjektledelse



Planlegging



Analyse



Prosjektering



Vurdering av byggbarhet

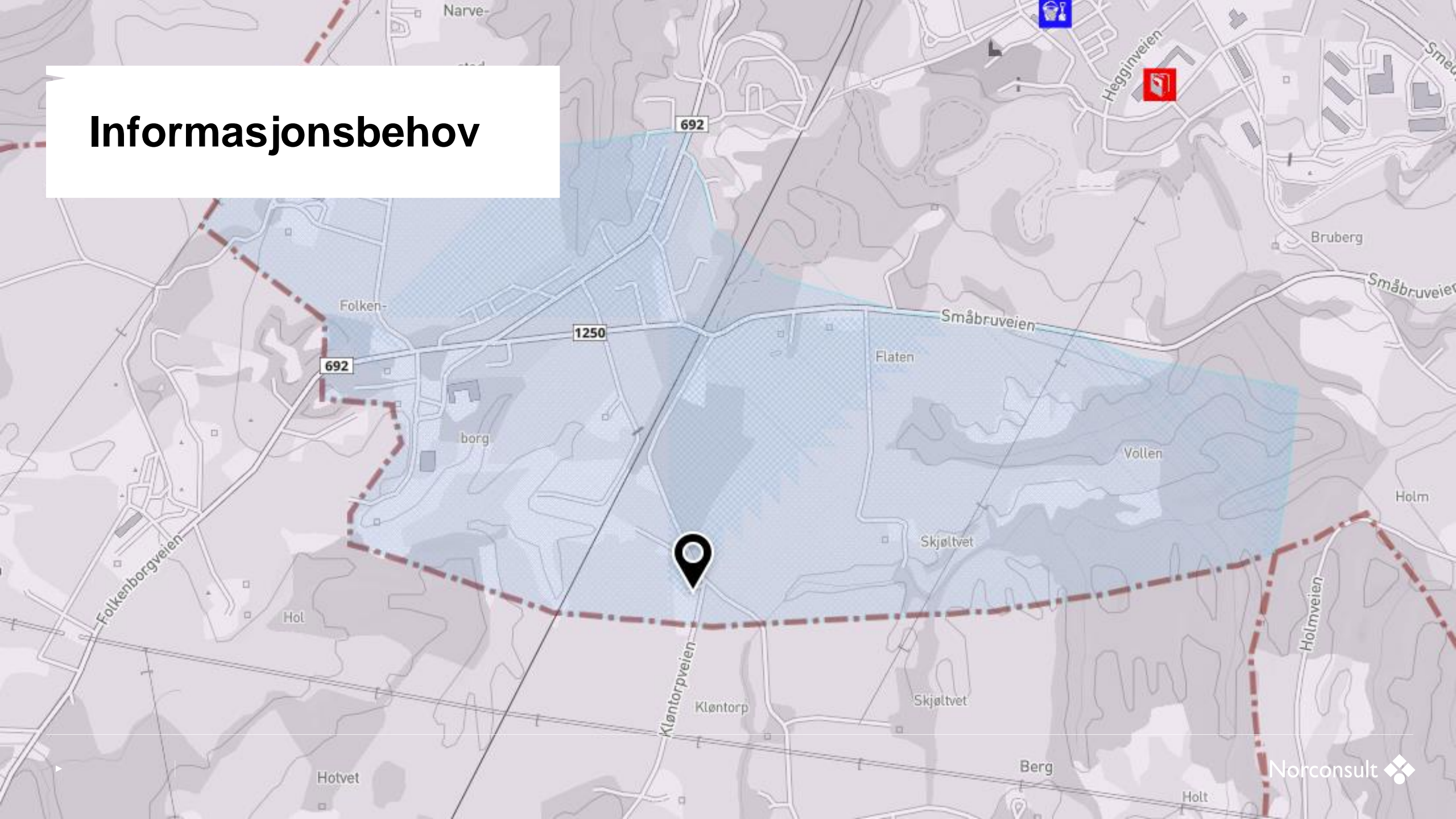


Produksjonsplanlegging



Utførelse

# Informasjonsbehov

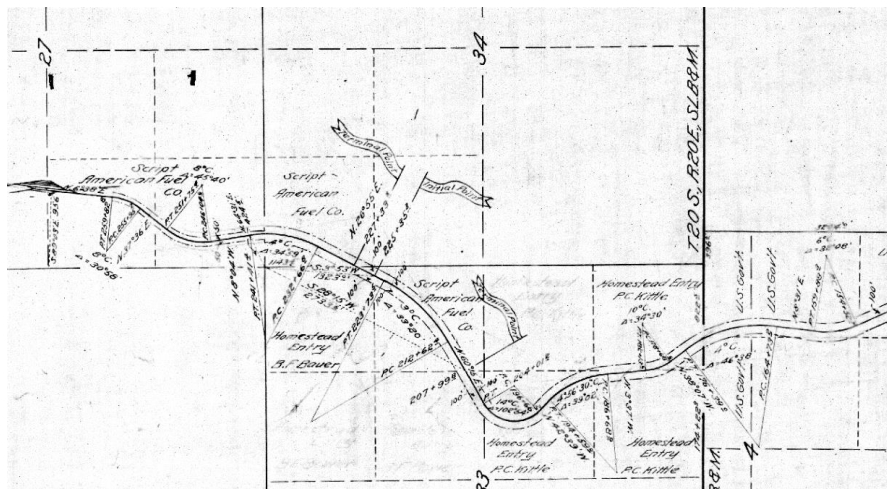


# Informasjonsbehov

- ▶ Hva (innhold)
  - ▶ Hva representerer informasjonen
  - ▶ Hva slags type informasjon er det
  - ▶ Hva definerer informasjonen
  - ▶ Hvilke krav stilles til informasjonen
  - ▶ Hva er omfanget til informasjonen
- ▶ Hvordan
  - ▶ Hvordan skal informasjonen leveres / utveksles / nedbrytes
  - ▶ Hvordan er informasjonen strukturert / fil-format etc.
  - ▶ Hvordan skal informasjonen brukes
  - ▶ Hvordan skal informasjonen gjøres tilgjengelig / lagres
  - ▶ Hvordan verifiseres det at informasjonen er riktig
- ▶ Hvem (roller)
  - ▶ Hvem utarbeider informasjon
  - ▶ Hvem er mottaker av informasjon
  - ▶ Hvem krever informasjonen
  - ▶ Hvordan leveres / utveksles informasjonen
- ▶ Hvorfor (formål)
  - ▶ Hvorfor trengs denne informasjonen
  - ▶ Hvilke(t) mål underbygges ved å utarbeide informasjonen
  - ▶ For hvilket formål svarer informasjonen ut



## Ustrukturerte data



- «Digitale data»
  - PDF (Scan)
  - Bilder, etc.

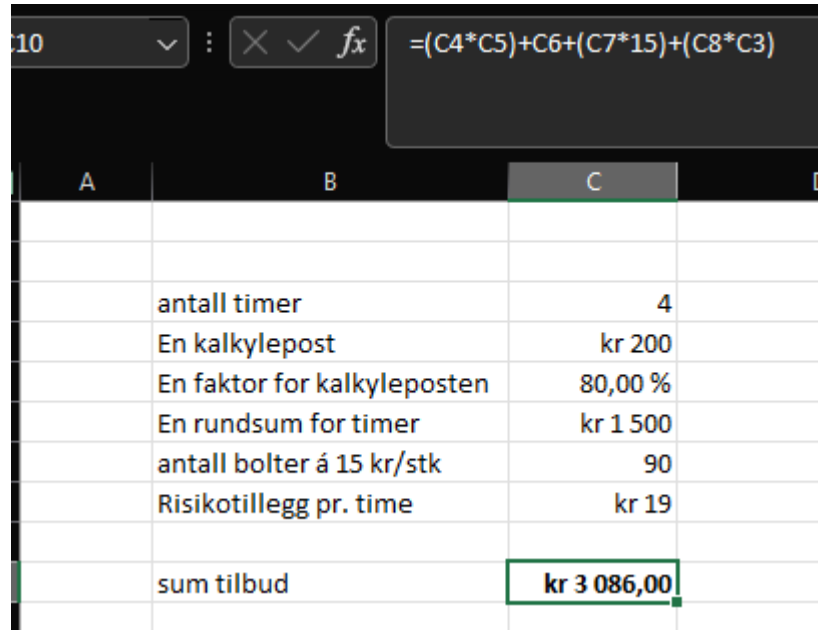
vs.

## Strukturert informasjon

```
<Cars>
  <Car Make="Ford" Model="Fiesta">
    <Seats>4</Seats>
    <Interior>Cloth</Interior>
  </Car>
  <Car Make="Porsche" Model="911">
    <Seats>2</Seats>
    <Interior>Leather</Interior>
  </Car>
  <Car Make="Toyota" Model="Sienna">
    <Seats>8</Seats>
    <Interior>Cloth</Interior>
  </Car>
</Cars>
```

- ▶ **Digitale data**
  - ▶ Definert oppbygging og struktur
  - ▶ Tilgjengelige data (eks. databaser/API)
  - ▶ Maskinlesbart

# Hva da, informasjon



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

| A | B                           | C           |
|---|-----------------------------|-------------|
|   |                             |             |
|   | antall timer                | 4           |
|   | En kalkylepost              | kr 200      |
|   | En faktor for kalkyleposten | 80,00 %     |
|   | En rundsum for timer        | kr 1 500    |
|   | antall bolter á 15 kr/stk   | 90          |
|   | Risikotillegg pr. time      | kr 19       |
|   | sum tilbud                  | kr 3 086,00 |

The formula bar shows the formula:  $=(C4*C5)+C6+(C7*15)+(C8*C3)$

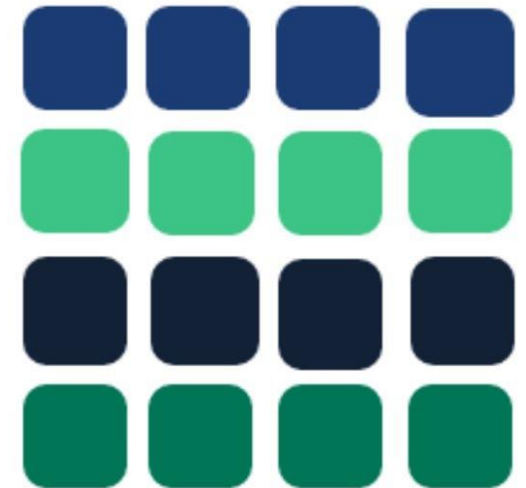
Mitt supre regneark.xlsx

## Unstructured Data



VS

## Structured Data



| Postnr. | Postbeskrivelse | Antall | pris pr. time / antall | Rabatt i prosent | Tillegg pr. antall, i kr | Sum post    |
|---------|-----------------|--------|------------------------|------------------|--------------------------|-------------|
| 1       | Materialer      | 1      | kr 200,00              | 20,00 %          | kr 0,00                  | kr 160,00   |
| 2       | Timeforbruk     | 4      | kr 375,00              | 0,00 %           | kr 19,00                 | kr 1 576,00 |
| 3       | Bolter          | 90     | kr 15,00               | 0,00 %           | kr 0,00                  | kr 1 350,00 |
|         |                 |        |                        |                  |                          | kr 3 086,00 |

show-off.xlsx

# Hva da, informasjon integrasjon

## ▶ Klassifisering og egenskaper (metadata)

### ▶ Strukturert

#### ▶ Geometrisk informasjon

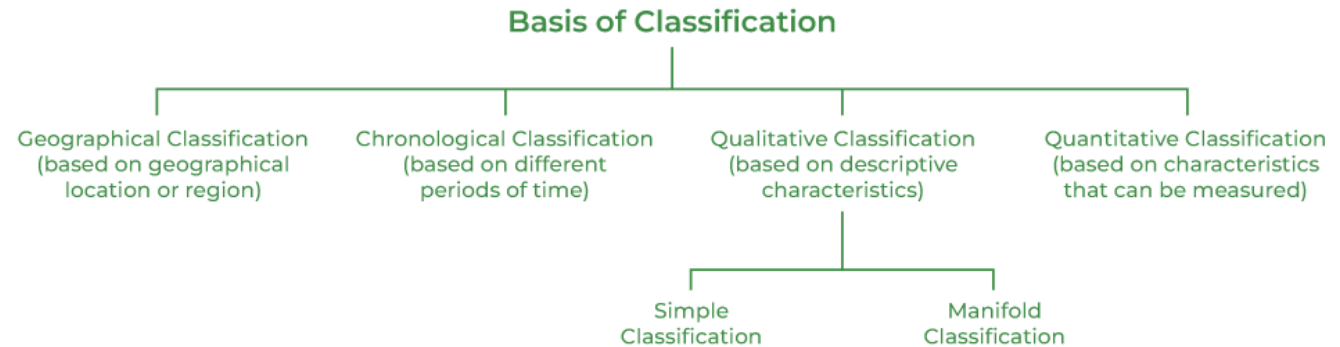
- ▶ Vektor
  - ▶ Plantegning
  - ▶ 3D geometri
- ▶ Raster
  - ▶ Ortofoto
  - ▶ Bilde

#### ▶ Alfanymerisk informasjon

- ▶ Database
  - ▶ Saksregister
- ▶ .csv (iht. standard xx)
  - ▶ Borelogg
- ▶ Økonomirapport fra xx

## ▶ Klassifisering på bakgrunn av

- ▶ Content-based
  - ▶ Notat
  - ▶ Tegning
- ▶ Context-based (lokasjon etc.)
  - ▶ Lokasjon
  - ▶ Fysiske egenskaper
  - ▶ Funksjonelle egenskaper
- ▶ User-based
  - ▶ Type-ID
  - ▶ Formål





# Hva brukes digitale data til i dag (på kontoret)?

## Kalkulasjon

Post - BINDINGSVERK AV HELTRE

Posten er brukt på Bygningselement TV2 - Klimavegg 200 mm treverk (150-50mm) for tegl fasade

| Beskrivelse             | Kalkuleret | Låst pris |
|-------------------------|------------|-----------|
| <b>Kostnadsfaktorer</b> |            |           |
| Tiderekst               | 0,45       |           |
| Tiderekst               | kr 188,00  |           |
| Resurskost              | kr 81,63   |           |
| UE kost                 | kr 0,00    |           |
| Hjelpemateriell kost    | kr 20,00   |           |
| Selvkost                | kr 290,63  |           |
| <b>Isattekt</b>         |            |           |
| Pris                    | kr 290,63  | kr 290,63 |
| <b>Avsetning</b>        |            |           |
| Risiko % av selvkost    | 0,00%      |           |
| Risiko                  | kr 0,00    |           |
| Påslag                  | 0,00%      | 0,00%     |
| DC                      | 0,00%      | 0,00%     |
| DB                      | kr 0,00    | kr 0,00   |

## Mengde- beregning

| Material                  | Volume                | Color |
|---------------------------|-----------------------|-------|
| Betong Plassestøpt 420 mm | 667,42 m <sup>3</sup> |       |
| Concrete - 8/20           | 165,84 m <sup>3</sup> |       |
| Concrete - 8/35 200 mm    | 19,84 m <sup>3</sup>  |       |
| Concrete - 8/35 250 mm    | 36,88 m <sup>3</sup>  |       |
| Concrete - 8/35 300 mm    | 151,12 m <sup>3</sup> |       |
| Concrete - 8/35 350 mm    | 250,01 m <sup>3</sup> |       |
| Concrete - Påslag 80 mm   | 188,69 m <sup>3</sup> |       |
| RNO_3,08 2,000 mm         | 3,18 m <sup>3</sup>   |       |
| Rigg isolasjon 200 mm     | 402,09 m <sup>3</sup> |       |
| Rigg isolasjon 20 mm      | 40,17 m <sup>3</sup>  |       |
| Rigg isolasjon_50 mm      | 5,36 m <sup>3</sup>   |       |
| Sand 100 mm               | 212,22 m <sup>3</sup> |       |
|                           | 191,20 m <sup>3</sup> |       |
| Betong Plassestøpt 250 mm | 125,52 m <sup>3</sup> |       |
| Rigg isolasjon 200 mm     | 20,25 m <sup>3</sup>  |       |
| Rigg isolasjon 100 mm     | 46,79 m <sup>3</sup>  |       |

## Rigg- planlegging

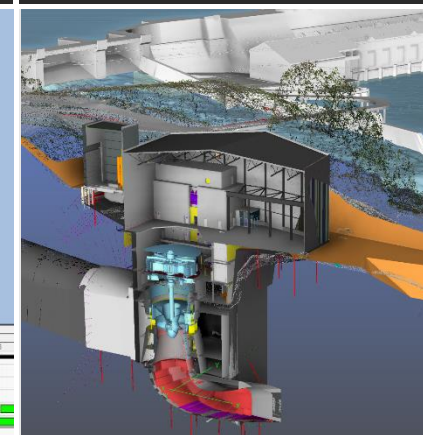


## Fremdrifts- planlegging

29.11.2017  
Week: 137

| MSB Name | Name | Start      | Finish     | DD  | DD  | DD  | Max |
|----------|------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| 1        | 1    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 2        | 2    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 3        | 3    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 4        | 4    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 5        | 5    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 6        | 6    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 7        | 7    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 8        | 8    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 9        | 9    | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |
| 10       | 10   | 2017-11-29 | 2017-11-29 | 144 | 144 | 144 | 144 |

## Visualisering



## Dokumentasjon



- Teoretiske mengder
- Kobling mellom beskrivelse / prosesskode og BIM
- Mulighet for å vurdere ulike løsninger

- Innsamling av data fra drone, maskinstyring eller totalstasjon
- Masseberegning
- Utarbeidelse av målebrev

- Riggplan basert på faktiske data
- Mulig å vurdere forhold rundt HMS
- Simulere drift eks. adkomst, omlegging av vei, tyngre utstyr

- Knytte fremdriftsplanen til BIM-modellene
- Simulere fremdrift
- Sammenlikne ulike planer / baselines i 3D
- Følge opp fremdrift

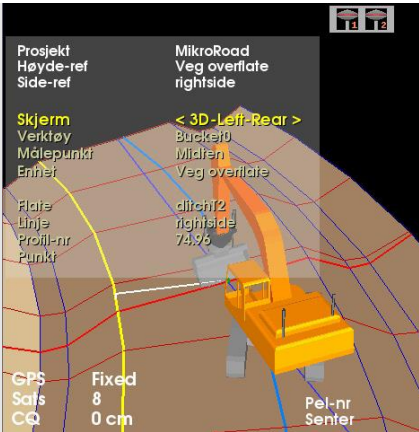
- Oversikt
- Diskusjonsgrunnlag med kunde, i møter etc.
- Gir en helhetlig forståelse av det som skal bygges

- All relevant informasjon tilgjengelig i modell
- Geometrisk kontroll / visuell kontroll
- Avregning / målebrev

# Hva brukes digitale data til i dag (på anlegget)?



## Grunnarbeider



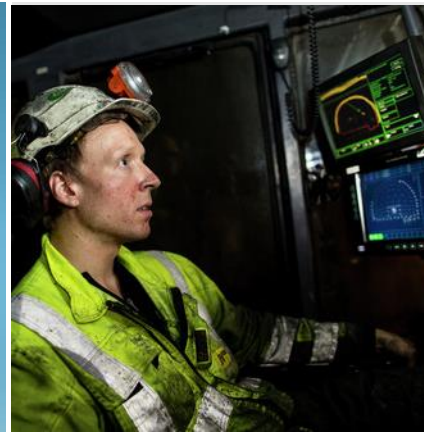
- Maskinstyring
- Data fra felt, som prosjekteringsunderlag hos konsulent
- Heldigital arbeidsflyt

## Stikning



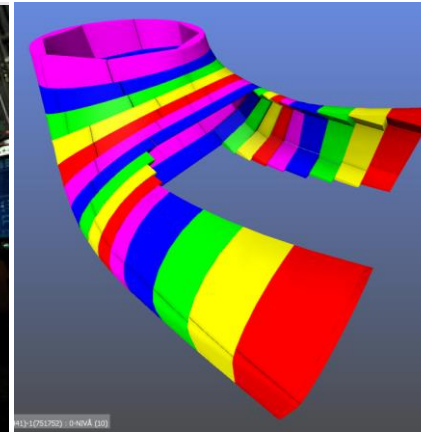
- Innsamling av data fra drone
- Masseberegning
- Mengdekontroll / målebrev
- As-built dokumentasjon

## Sprengning



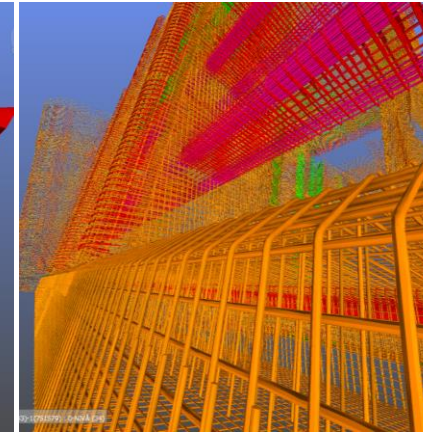
- Etablering av sprengningsprofiler fra modell
- Sammenlikning av innmålte data mot teoretisk modell

## Forskaling



- Prefabrikkering av forskaling
- Kontroll av forskaling før støp
- Simulering av fremdrift

## Armering



- Bestilling av armering
- Digitale bøyelister
- Montering etter 3D-modell
- KS etter modell

## Betong



- All relevant informasjon tilgjengelig i modell
- Underlag for mengder og betongbestilling
- Ingen tegninger!



# Challenges (information)

- ▶ Not able to use models or information directly for different tasks
  - ▶ Too much information
  - ▶ Too little information
  - ▶ Redundant information
  - ▶ Not able to use the file format efficiently
- ▶ Hvordan vet mottakeren av informasjon at informasjonen er det man trenger?
  - ▶ Correct and complete Information
  - ▶ Correct and complete models
  - ▶ Correct properties
  - ▶ Correct revision
  - ▶ Correct geometry

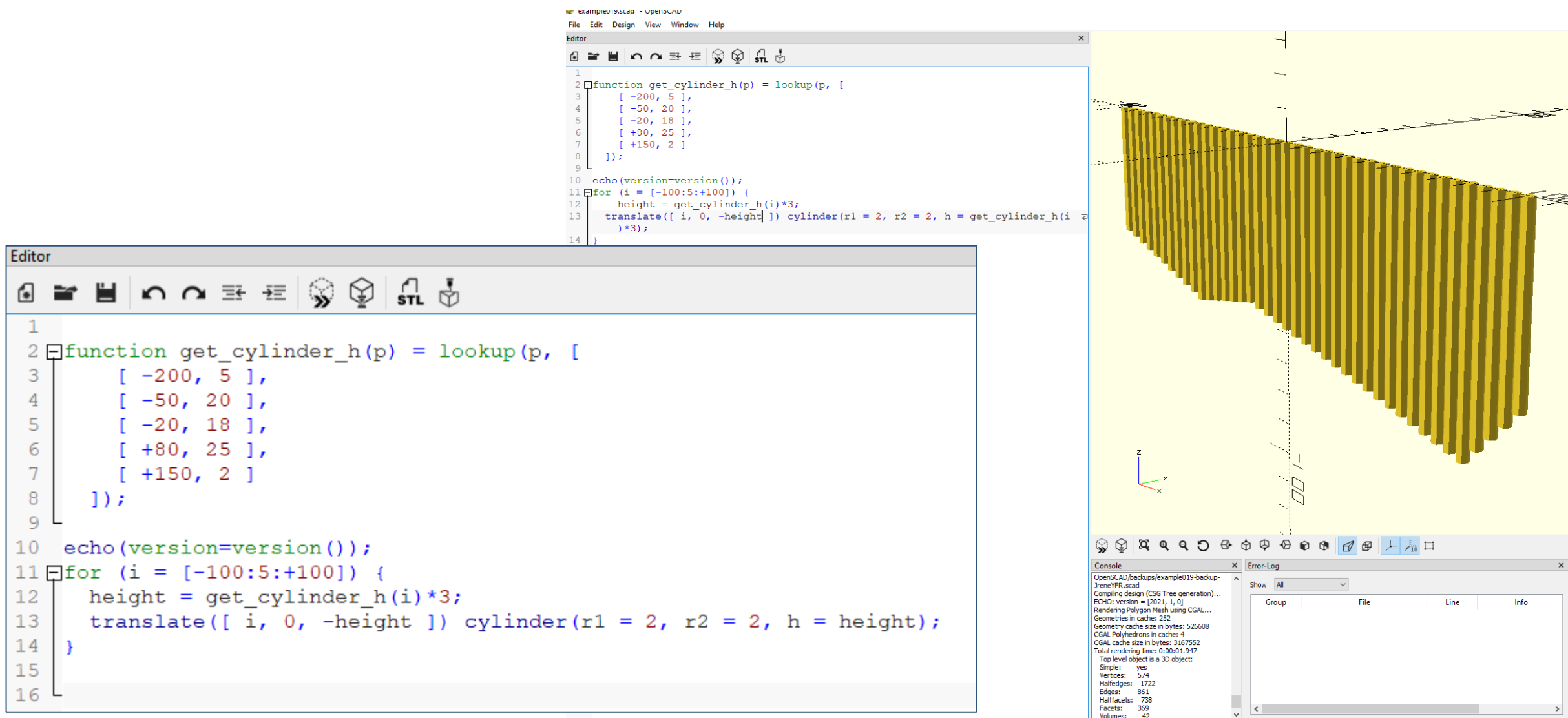


# Challenges (geometry)

- ▶ Contractor use “primitive geometry” for several purposes:
  - ▶ Surveying
  - ▶ Measurements
  - ▶ Quantities
  - ▶ Machine Control Systems
  - ▶ Inheritance of metadata
  - ▶ As-built / geometrical control
  
- ▶ And more complex BIM geometry:
  - ▶ Overview / planning / scheduling
  - ▶ Metadata related to execution of work (ex. type id / other parameters)
  - ▶ Linking different information sources
  - ▶ Complex understanding of what to build / buildability
  - ▶ BOM / Information takeoff's
  - ▶ Revision control / Quality Assurance/Control



# The right information, but in the wrong format



The image displays the OpenSCAD software interface. The top window shows a code editor with the following code:

```
1
2 function get_cylinder_h(p) = lookup(p, [
3   [-200, 5 ],
4   [-50, 20 ],
5   [-20, 18 ],
6   [+80, 25 ],
7   [+150, 2 ]
8 ]);
9
10 echo(version=version());
11 for (i = [-100:5:+100]) {
12   height = get_cylinder_h(i)*3;
13   translate([ i, 0, -height ]) cylinder(r1 = 2, r2 = 2, h = get_cylinder_h(i
14   )*3);
15 }
```

The bottom window shows a 3D rendering of the model, which consists of a series of vertical cylinders of varying heights, arranged in a row. The cylinders are colored yellow and are positioned on a light blue base. The rendering is shown in a perspective view with a coordinate system (x, y, z) visible.

The bottom-left window shows a code editor with the following code:

```
1
2 function get_cylinder_h(p) = lookup(p, [
3   [-200, 5 ],
4   [-50, 20 ],
5   [-20, 18 ],
6   [+80, 25 ],
7   [+150, 2 ]
8 ]);
9
10 echo(version=version());
11 for (i = [-100:5:+100]) {
12   height = get_cylinder_h(i)*3;
13   translate([ i, 0, -height ]) cylinder(r1 = 2, r2 = 2, h = height);
14 }
15
16
```

The bottom-right window shows the Console and Error-Log. The Console output is as follows:

```
OpenSCAD/backups/example019-backup-
JreneYFR.scad
Compiling design (CSG Tree generation)...
ECHO: version = [2021, 1, 0]
Rendering Polygon Mesh using CGAL...
Geometries in cache: 252
CGAL Polyhedrons in caches: 4
CGAL cache size in bytes: 3167552
Total rendering time: 0:00:01.947
Top level object is a 3D object:
Simple: yes
Vertices: 574
Halfedges: 1722
Edges: 861
HalfFacets: 738
Facets: 369
Volumes: 42
```

| Group | File | Line | Info |
|-------|------|------|------|
|-------|------|------|------|

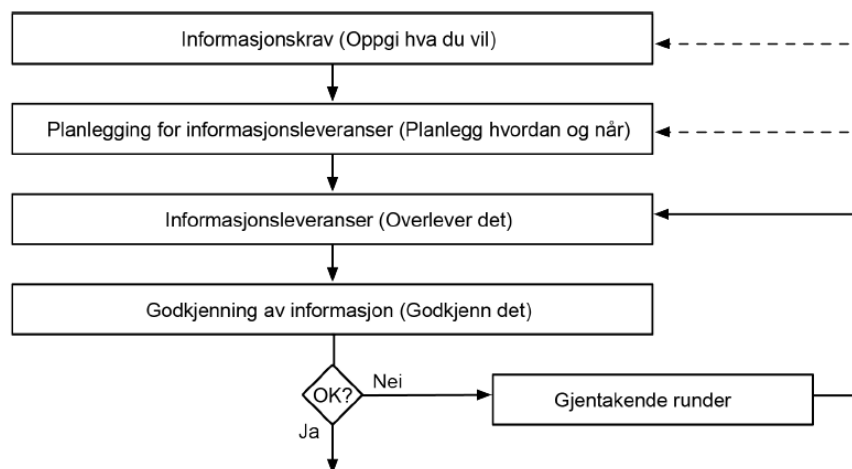
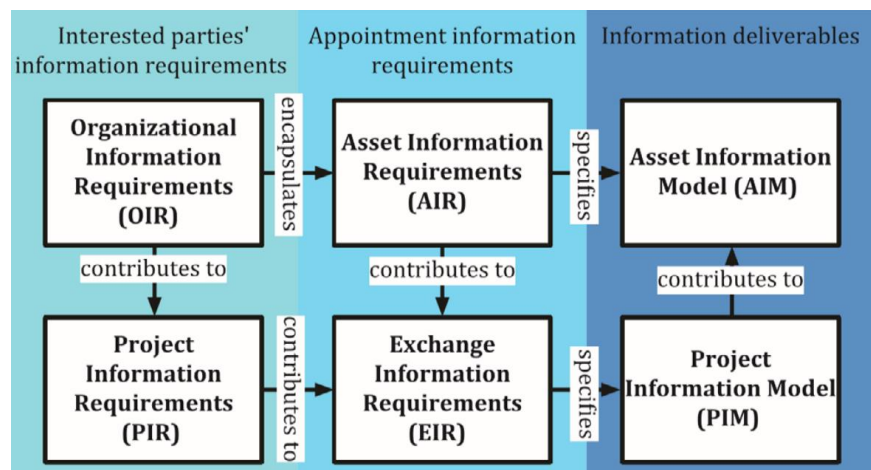
# Informasjonshåndtering etter NS-EN ISO 19650

- ▶ Prosjektgjennomføringsmodell
- ▶ Kompletterer og supplerer eksisterende rammeverk/standarder
- ▶ Introduserer fagspråk / terminologi
  - ▶ allerede tatt i bruk av flere aktører i bransjen
  - ▶ (Eks. PIM, AIM, BEP, PIR, «Level of Information need» (LOIN), CDE etc.)



# Informasjonskrav

- ▶ Spesifisere og planlegge informasjonsleveranser
- ▶ Angir hvilke roller som krever hva, og hvem som skal svare ut hvilke informasjonskrav.

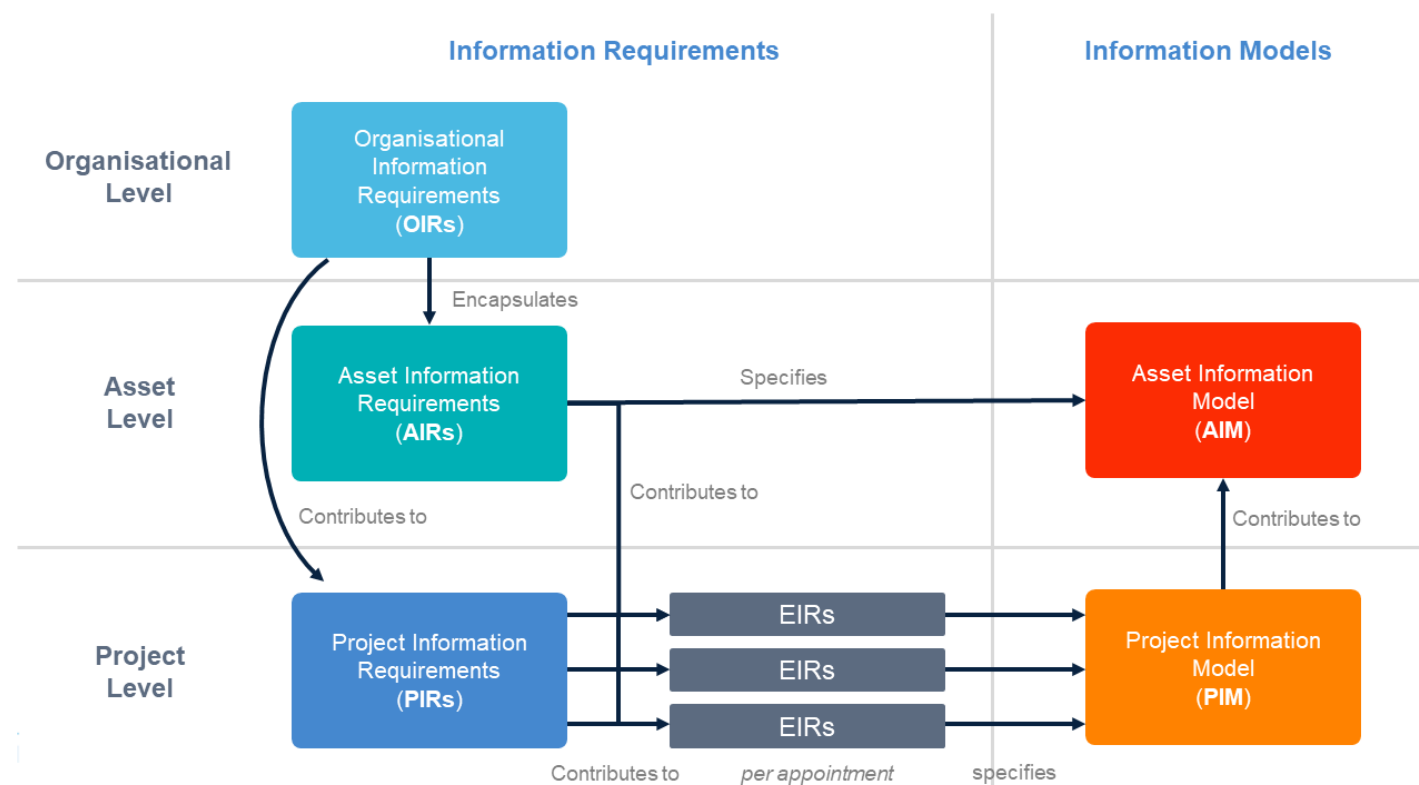
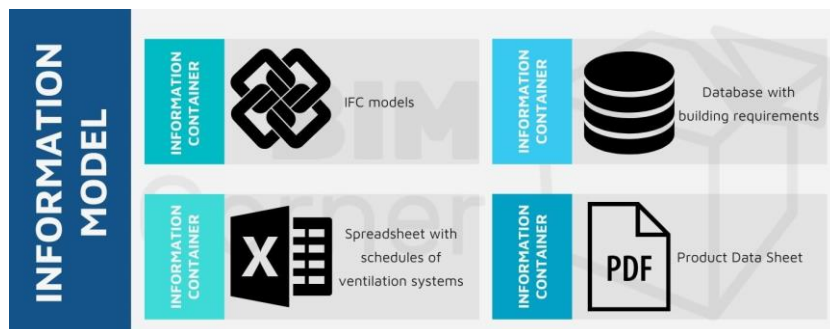


Figur 4 — Generell spesifisering og planlegging av informasjonsleveranser



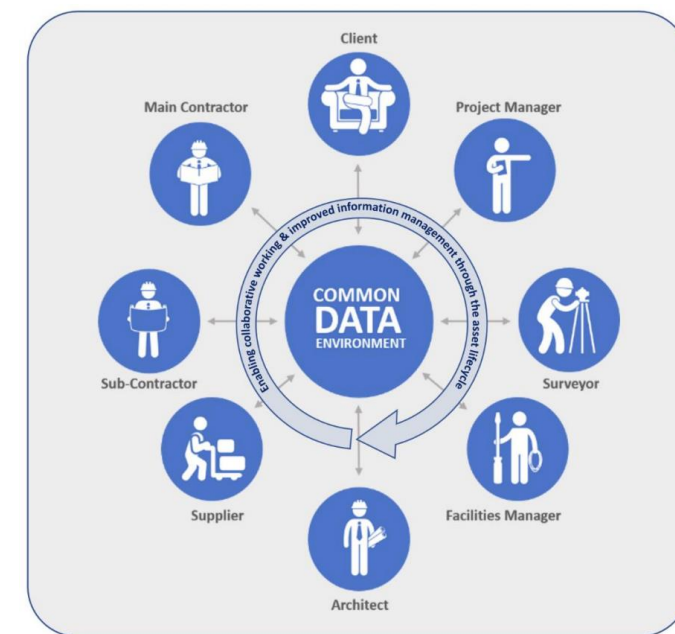
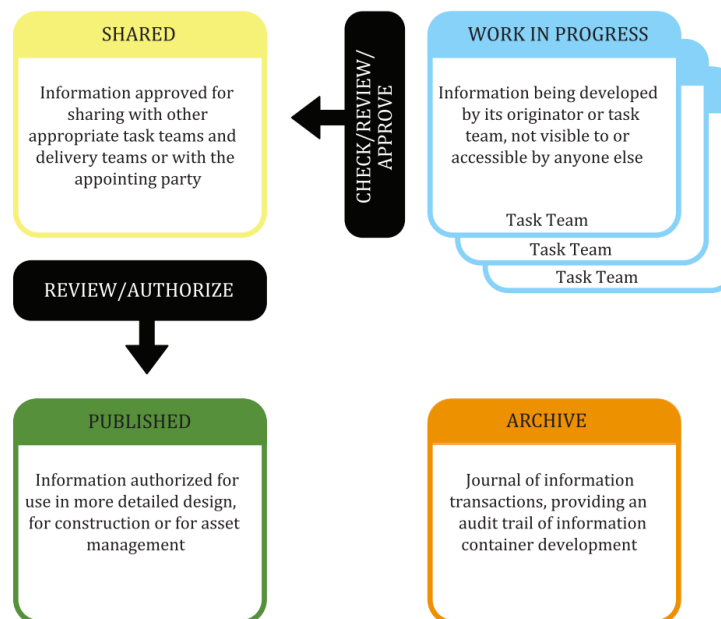
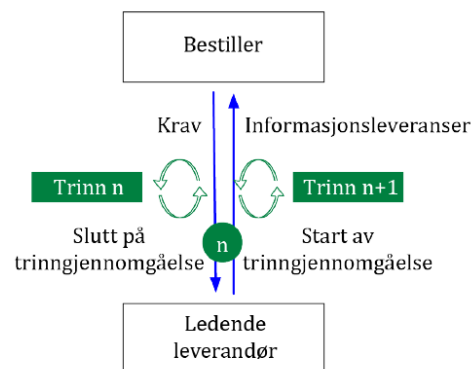
# Informasjonsmodeller

- ▶ Er mer enn kun IFC («tradisjonell BIM»)
- ▶ PIM inkluderer all relevant informasjon det er stilt krav til for prosjektgjennomføringen, og danner grunnlaget for det som overleveres til AIM (for drift / forvaltning)



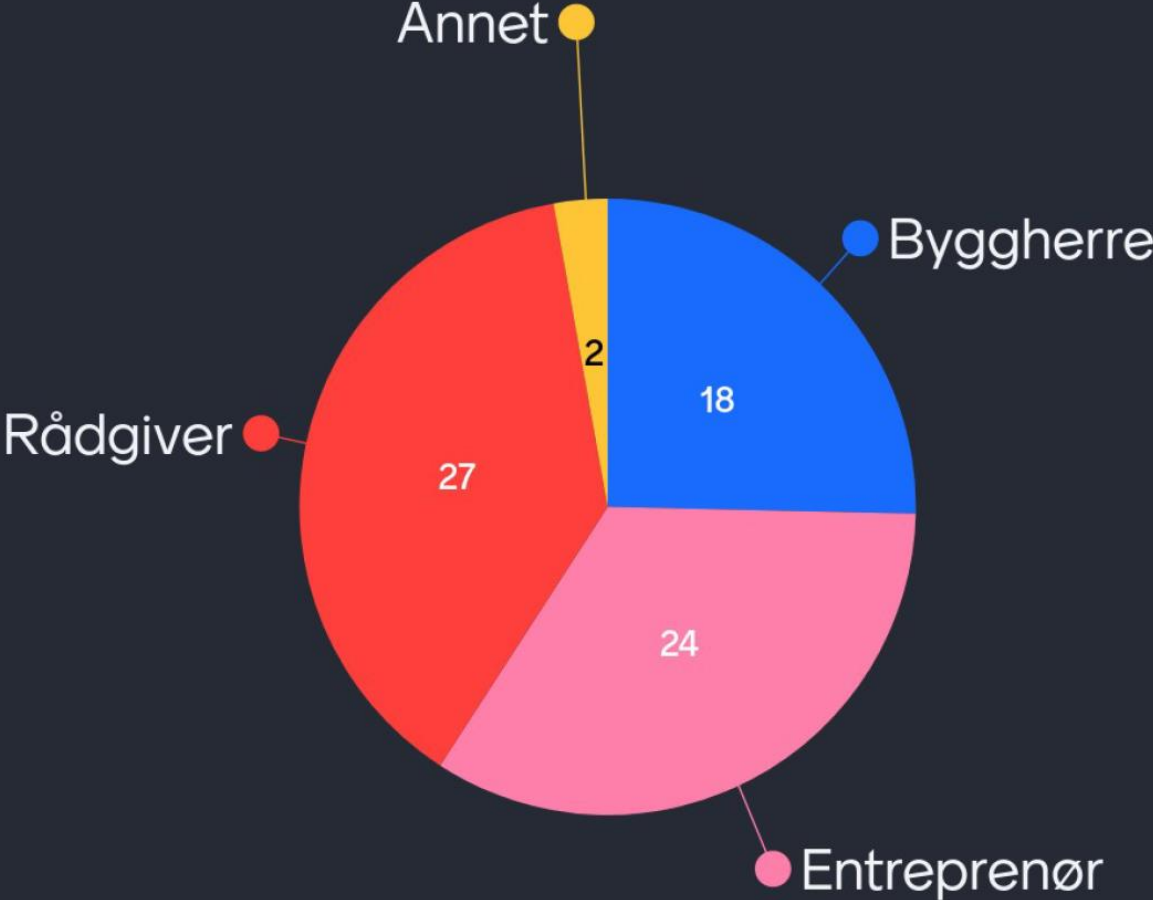
# Informasjonsutveksling / arbeidsflyt / leveranser

- ▶ Bruk av teknologi (CDE)
- ▶ Utvekslingskrav (EIR + nedbrytning / informasjonskontainere, klassifisering)
- ▶ Prosesser / administrative rutiner
- ▶ Validering / kontroll / godkjenning av informasjon

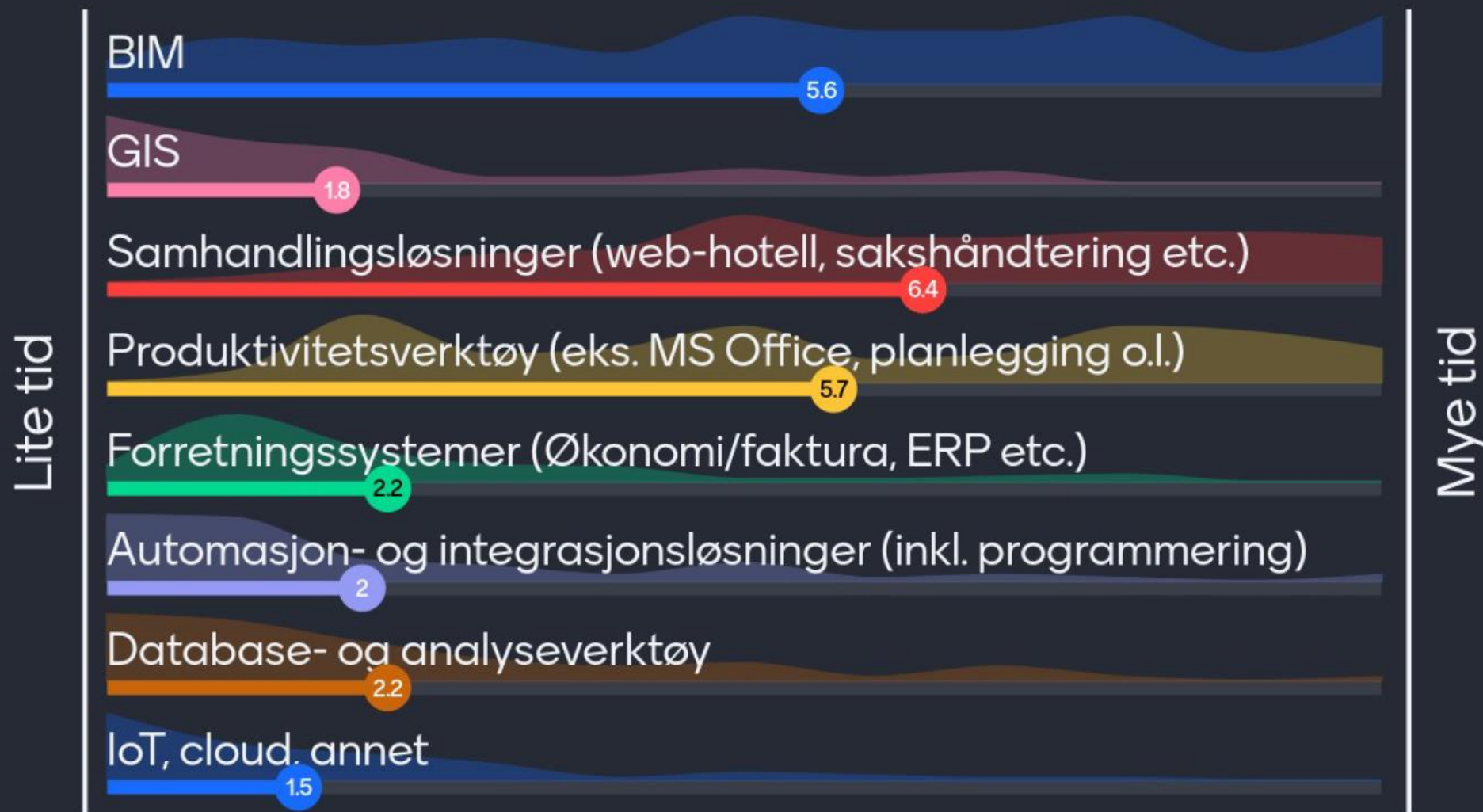


Figur 7 — Informasjonskontroll i løpet av informasjonsutveksling

# Mentimeter



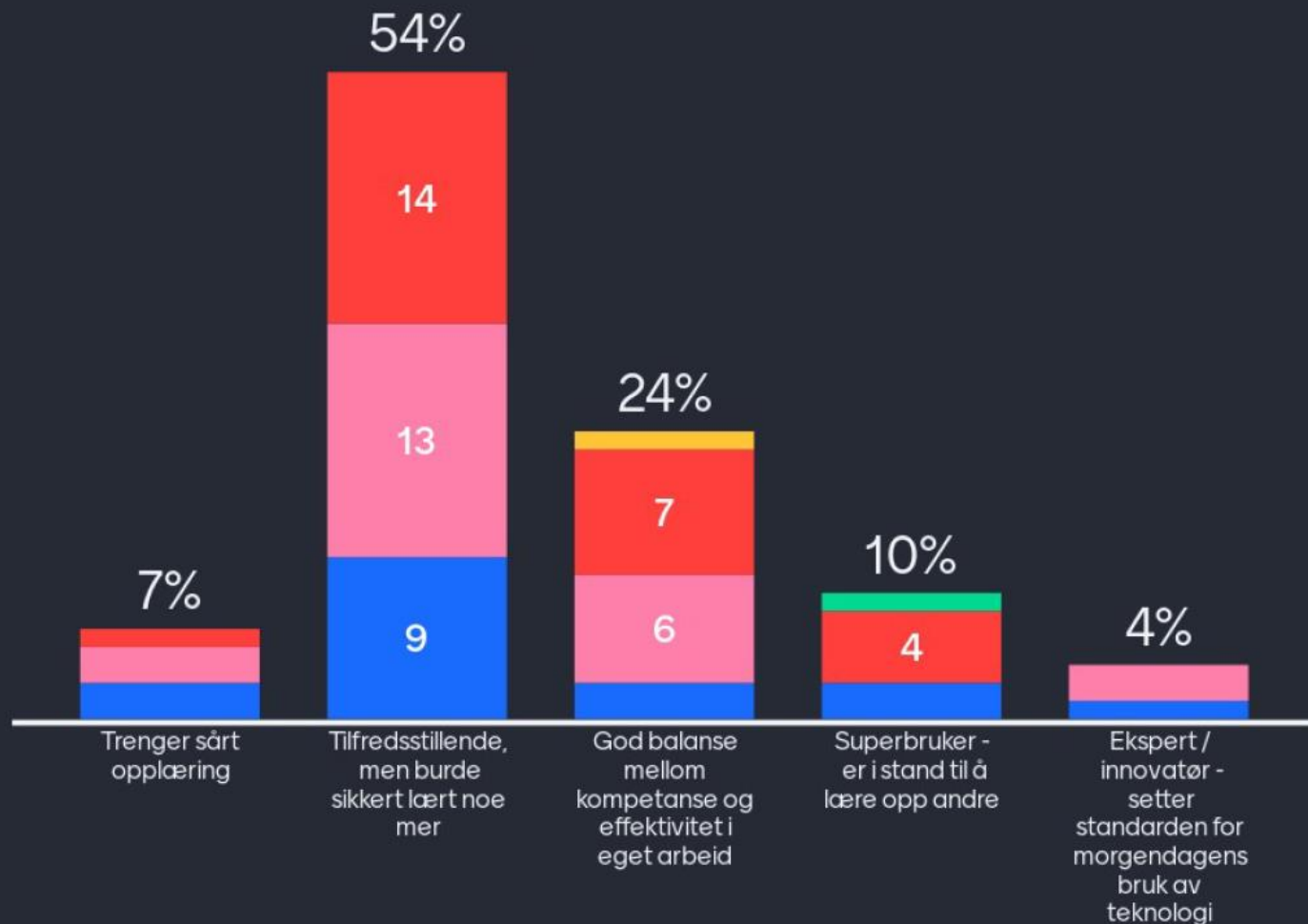
# Hvor mye av din arbeidstid bruker du på de forskjellige teknologiene nedenfor?



# Ranger de samme teknologiene i forhold til hva du anser som mest viktig i din jobb, fra mest til minst viktig



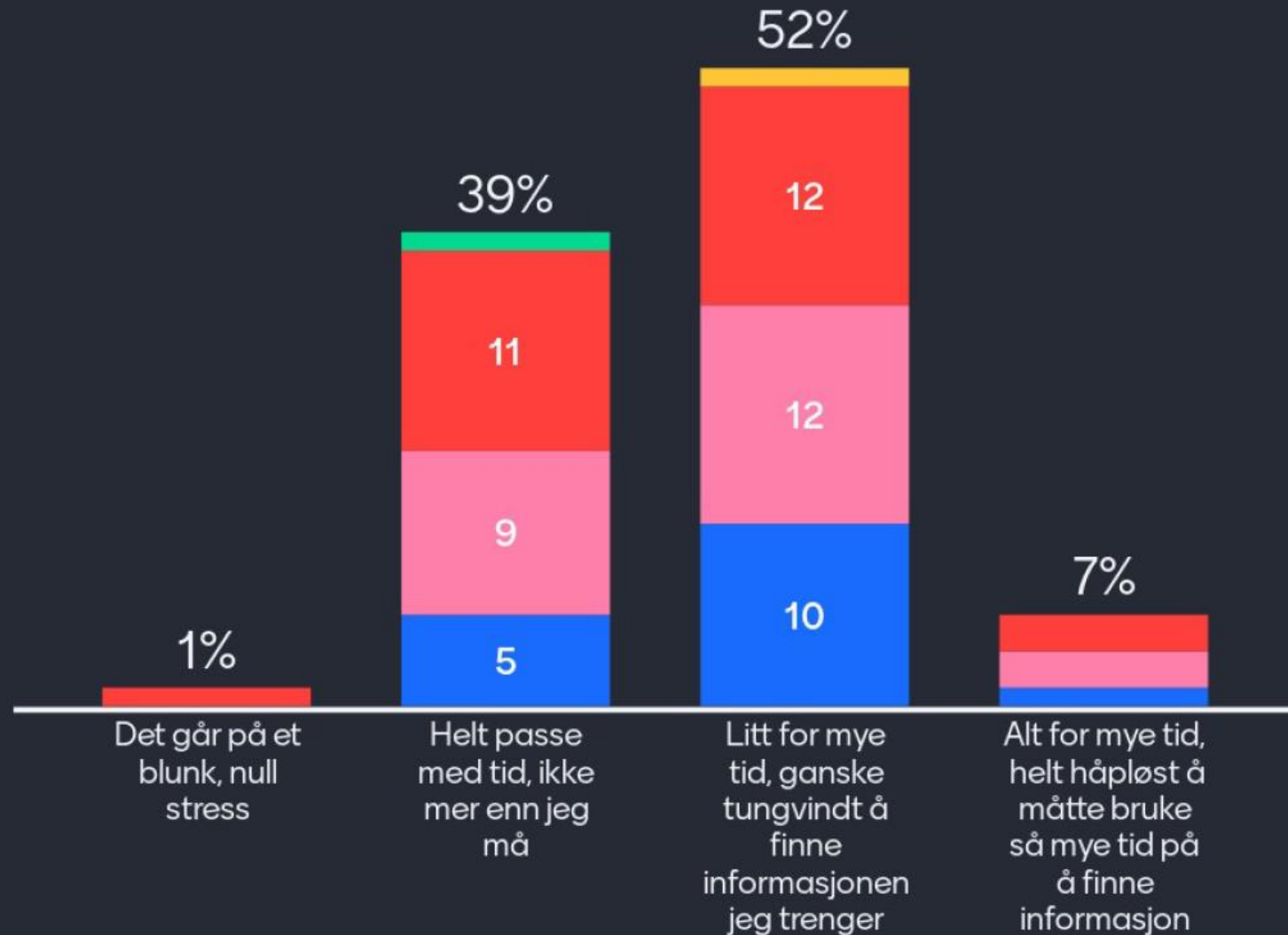
# Har du tilstrekkelig kompetanse til å utnytte teknologi på en effektiv måte i ditt eget arbeid?



Hvilken rolle representerer du?

- Byggherre
- Entreprenør
- Rådgiver
- Annet
- Unknown

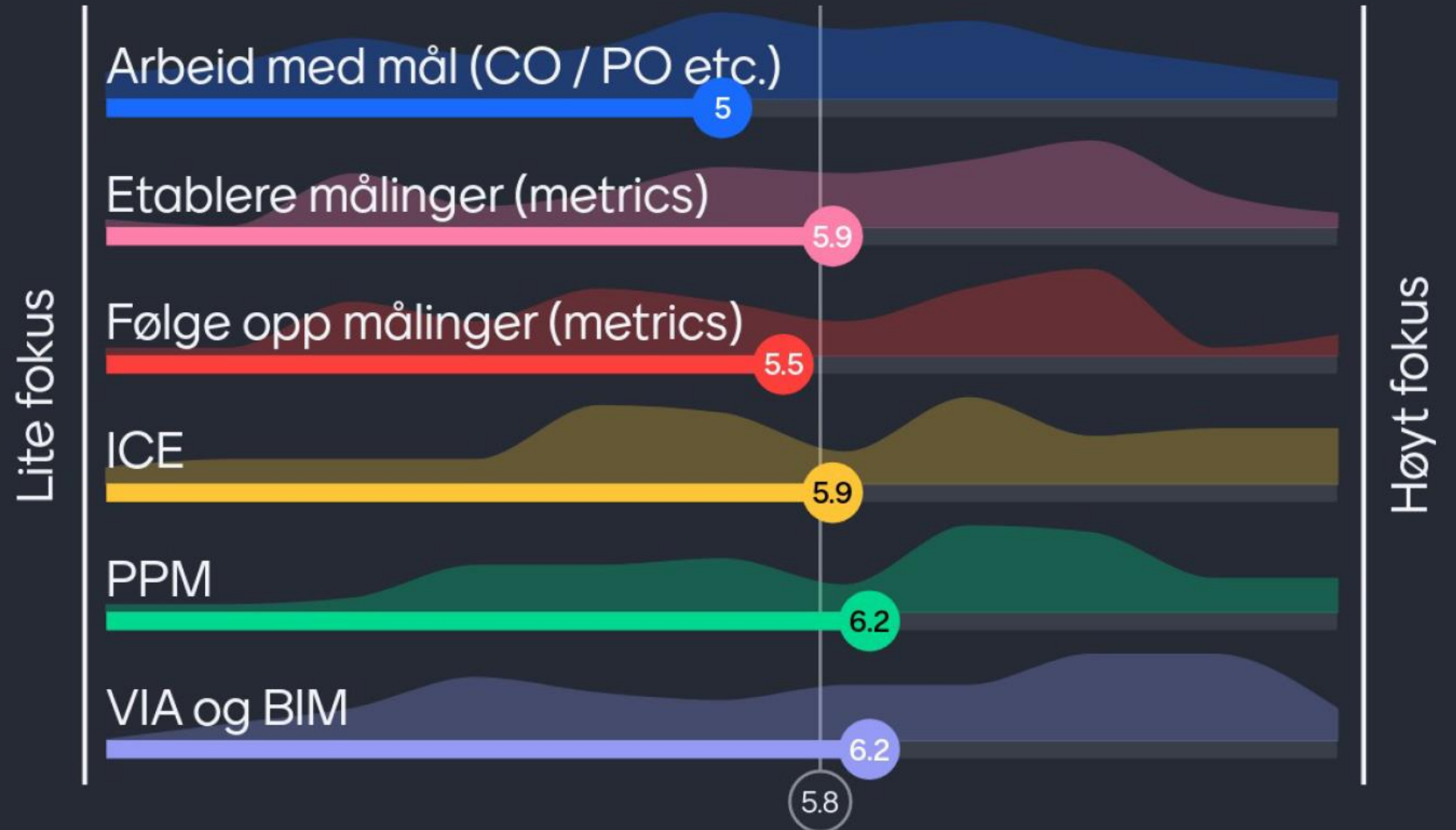
# Hvor mye tid opplever du at du bruker på å finne informasjon som du trenger for å utføre jobben din?



Hvilken rolle representerer du?

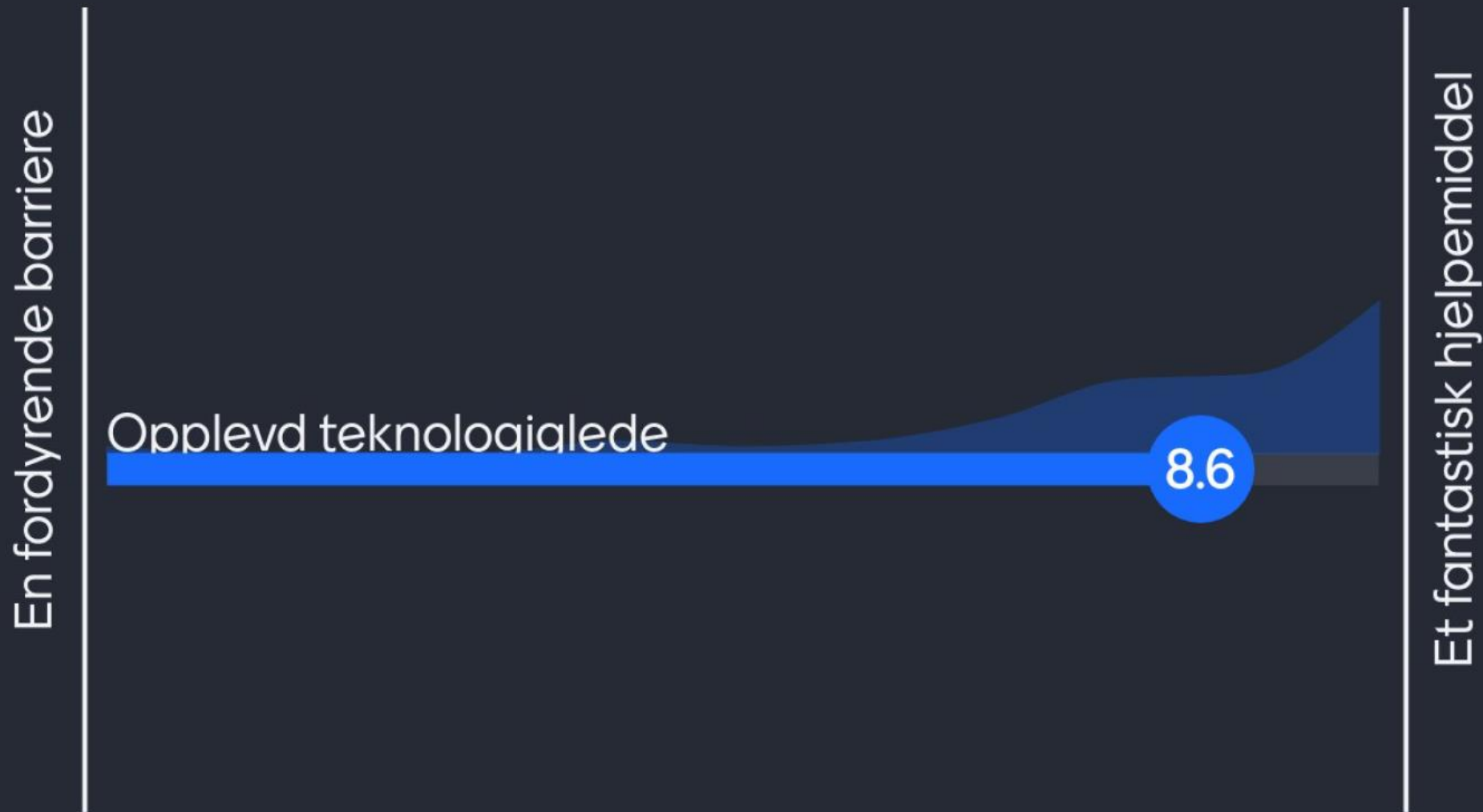
- Byggherre
- Entreprenør
- Rådgiver
- Annet
- Unknown

# I forhold til din jobb og din implementering av VDC, rangerer hvordan du fokuserer din innsats

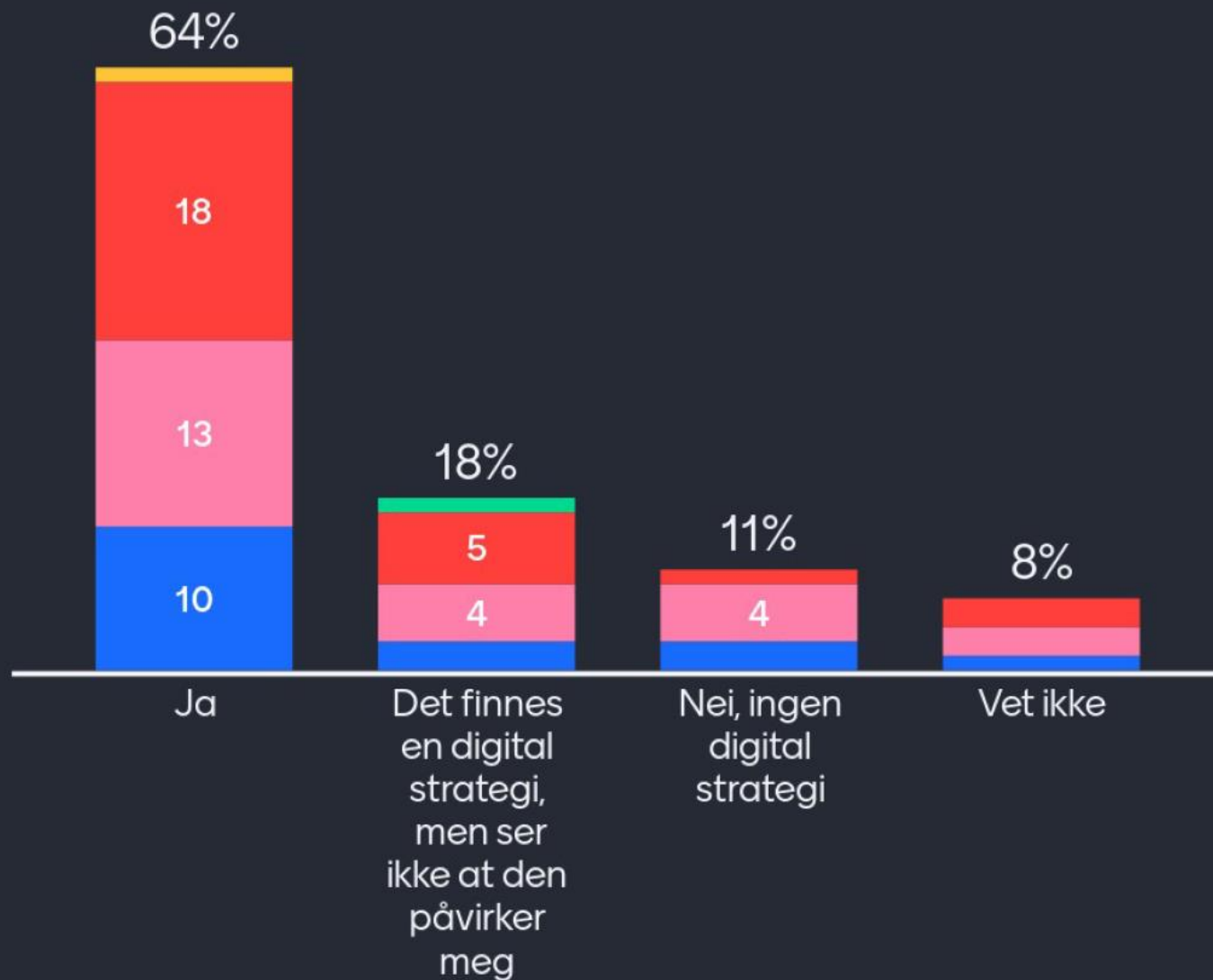




# Generelt om teknologi, hvordan oppleves hverdagen for deg i din jobb? Teknologi er:



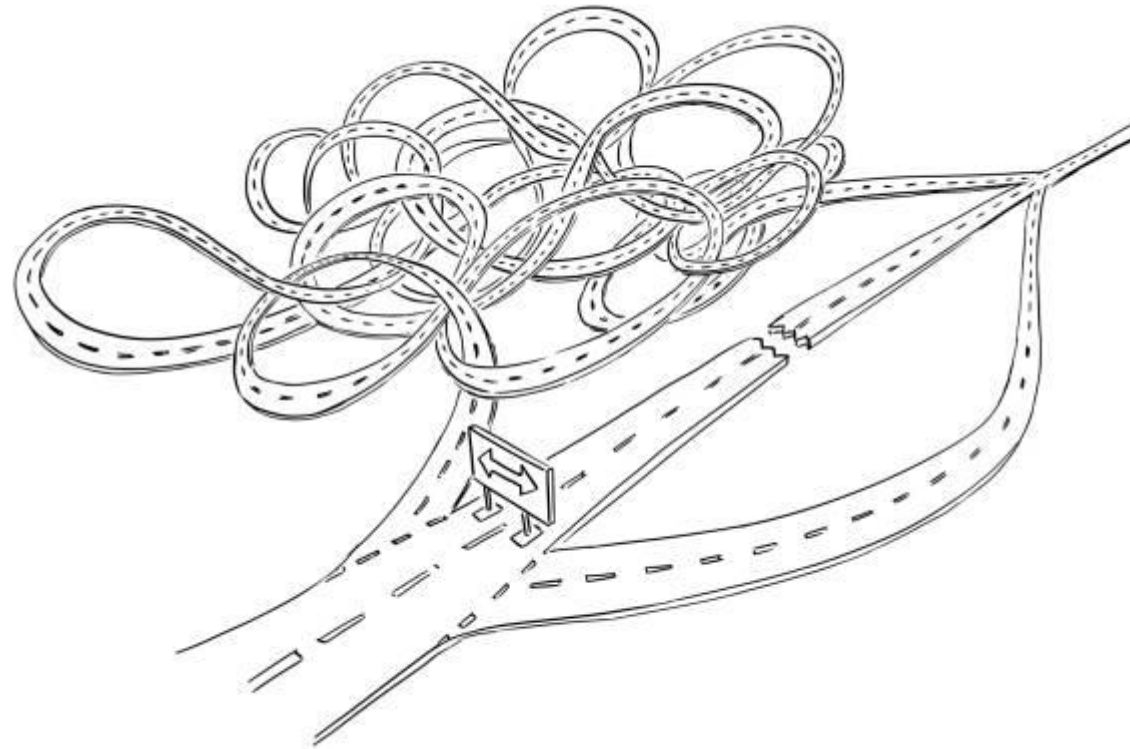
# Hos din arbeidsgiver, har bedriften en digital strategi som du mener vil kunne forbedre din hverdag på sikt?



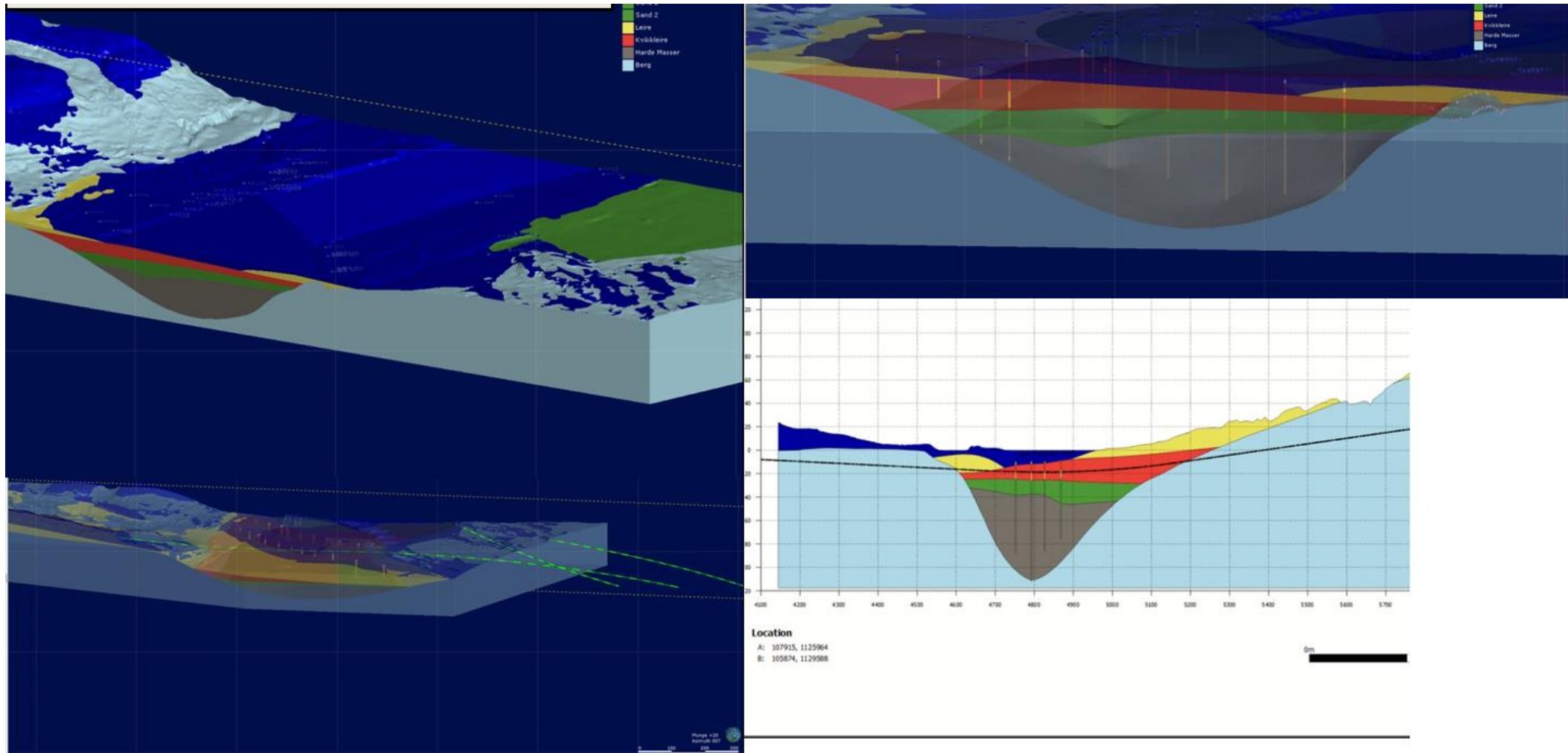
Hvilken rolle representerer du?

- Byggherre
- Entreprenør
- Rådgiver
- Annet
- Unknown

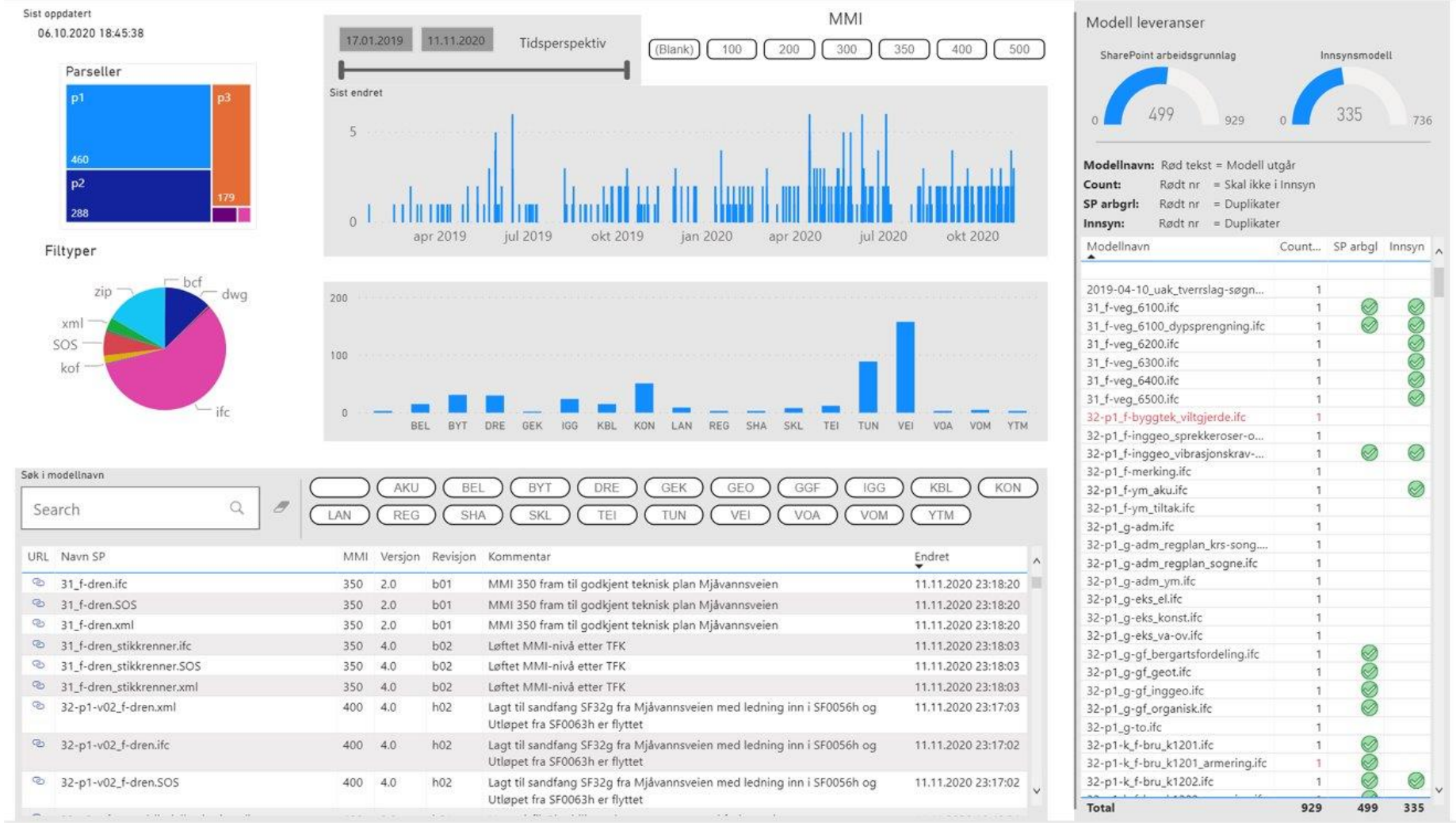
# Prosjekteksempler



# Visualisering for å kommunisere massetyper i grunnen



# Oversikt over leveranser, planlagt vs. faktisk



# Alnabru resignalering (ALR)

- ▶ Bruk av VDC-metoder
  - ▶ Kunde- og prosjektmål
  - ▶ PPM - lappeplan
  - ▶ ICE
  - ▶ Målinger
  - ▶ Innsyn i BIM og GIS
  - ▶ Visualisering av data og målinger
  - ▶ Automatikk for rapportering, BIM-koordinering etc.

The screenshot displays the 'Alnabru resignalering' software interface. The left sidebar contains several filter sections:

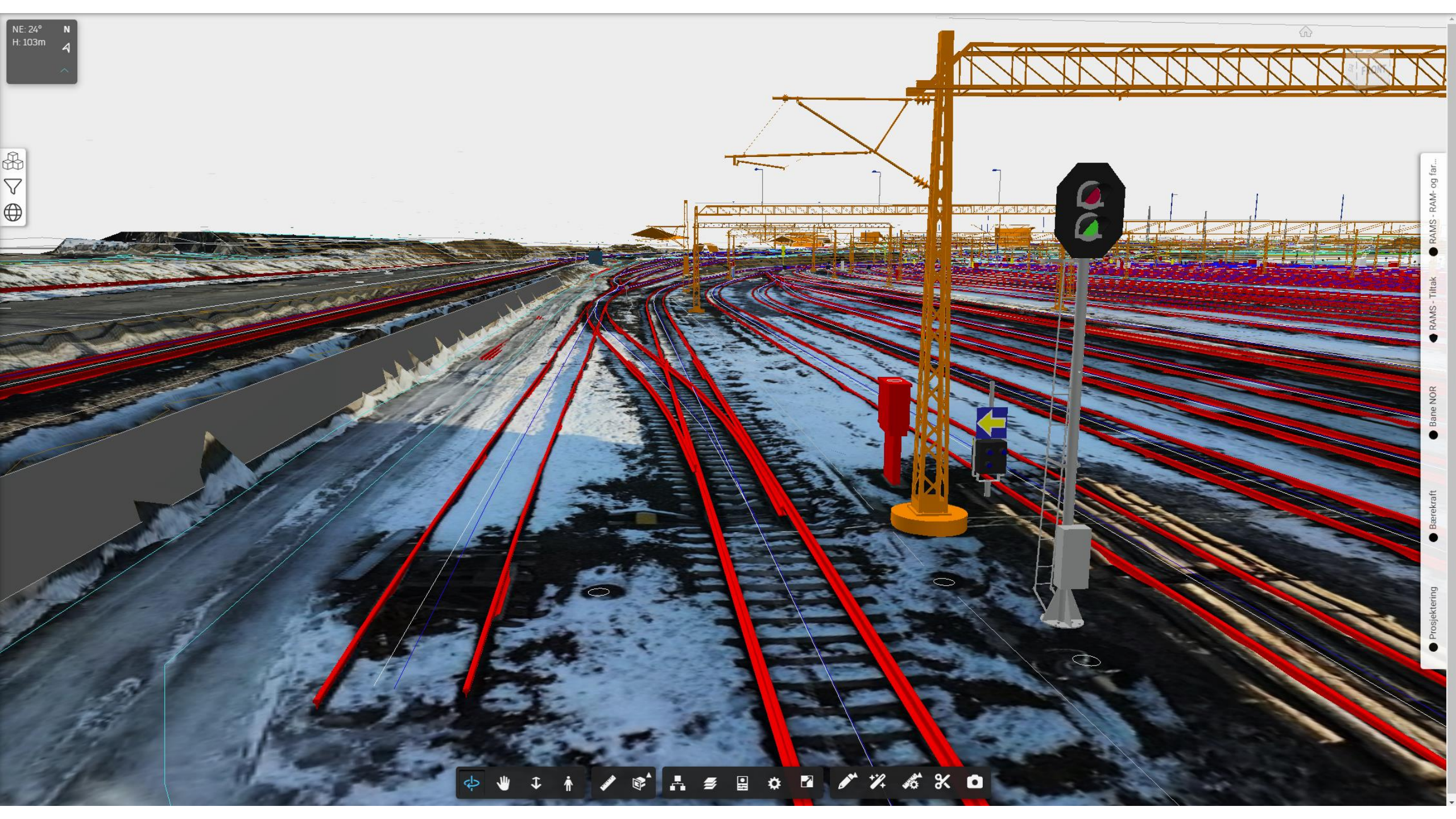
- BORPUNKTER**
  - Borpunkt - Tolkning (0% to 100% slider)
  - Leire
  - Leire høy sannsynlighet/mulig sprøbrudd
  - Sand
  - T V NADAG tidligere utførte boringer Alnabru Fase 1
  - T V NADAG tidligere utførte boringer Alnabru terminal
  - T V NADAG tidligere utførte boringer Stamnett
  - T V NADAG tidligere utførte boringer Stamnett supplerende
- KVIKKLEIRE**
  - Kvikkleire - Faregrad (0% to 100% slider)
    - faregrad, leire- og utlopsområder
    - Høy (utlopsområde)
    - Høy (utlopsområde)
    - Middels (utlopsområde)
    - Middels (utlopsområde)
    - Lav (utlopsområde)
    - Lav (utlopsområde)
    - Ingen
  - Kvikkleire - Risiko (0% to 100% slider)
    - Reaktoklasse 5
    - Reaktoklasse 4
    - Reaktoklasse 3
    - Reaktoklasse 2
    - Reaktoklasse 1
    - Reaktoklasse 0

The central panel shows 'POINT INFORMATION' for 'Oslo / Oslo' at 'Alfasetveien 109 moh.'. It lists 'BORPUNKT - TOLKNING' with 16 items, all of which are 'NVO-207'. The details for the first item are:

- max depth: 26.21
- from: 3.8500000000000000
- sannsynlig: 0.6166000000000000
- to: 13.1700000000000000
- id: NVO-207
- type: Leire 1

The right panel shows a map view of the Alnabru area with various colored overlays and markers. A legend on the far right includes items like 'RAMS - RAM og far...', 'RAMS - Tiltak', 'Bare NOR', 'Barekraft', and 'Prosjektering'. The map shows a river, roads, and several colored zones (orange, red, yellow, green) and circular markers (yellow, green) representing data points.

NE: 24°  
H: 103m



- RAMS - RAM- og far...
- RAMS - Tiltak
- Bane NOR
- Bærekraft
- Prosjektering



# Alnabru resignalering - VDC målinger

87,88 %

PPU sist uke

60

# Leveranser innværende uke

81,28 %

PPU frem til nå

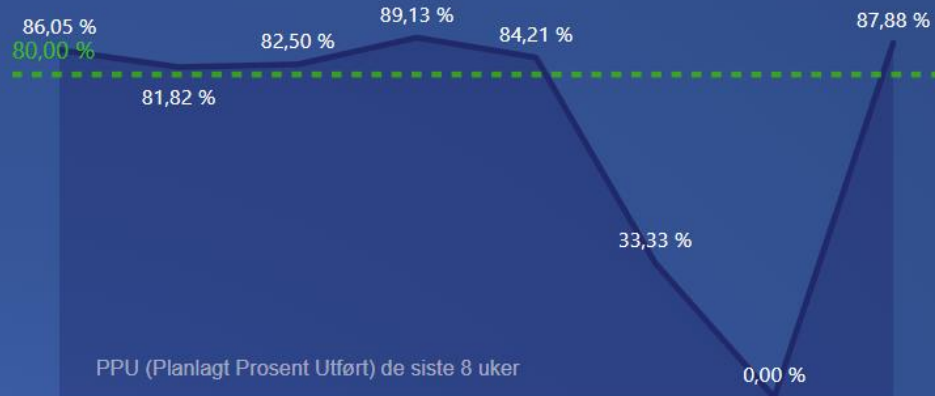
4,57

Total opplevelse av samhandling i prosjektet (1-5) siste måned

53

Antall svar

## Har leveransene blitt levert som planlagt?



## Møtekvallitet (1-5)

| Hvilken type møte har du vært i?   | Fag/disiplin-møte | ICE-møte | Internt Bane NOR-møte | Lappeplanmøte | Prosjekt møte |       |       |       |       |       |
|--|-------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kriterie   | Score             | Trend    | Score                 | Trend         | Score         | Trend | Score | Trend | Score | Trend |
| Hadde møtet riktig deltakelse med tanke på hva møtet handlet om?                   | 4,63              |          | 4,81                  |               | 4,66          |       | 4,76  |       | 4,53  |       |
| Hvor godt forberedt synes du deltakerne i møtet var?                               | 4,42              |          | 4,78                  |               | 4,58          |       | 4,42  |       | 4,44  |       |
| I hvor stor grad føler du at det ble skapt god verdi til prosjektet i dette møtet? | 4,58              |          | 4,91                  |               | 4,51          |       | 4,61  |       | 4,26  |       |

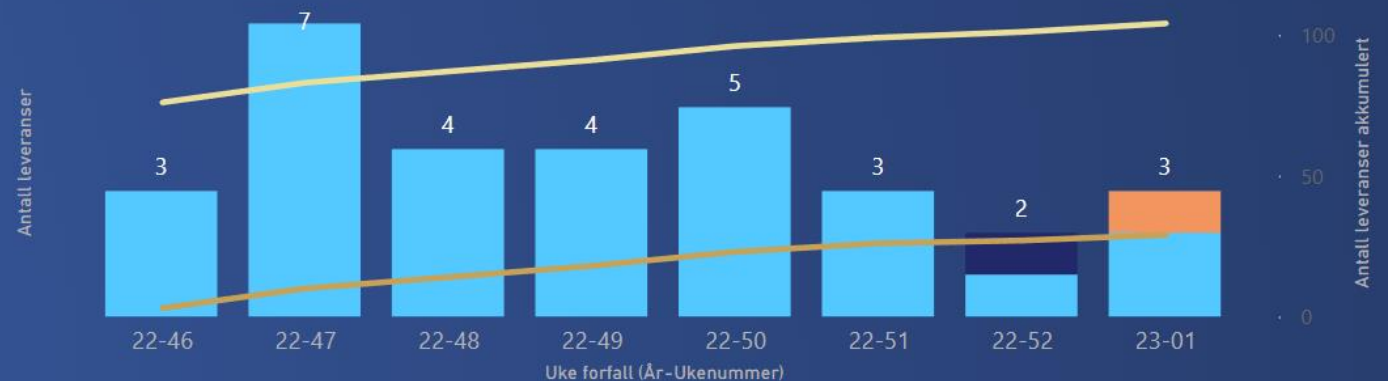
## Antall leveranser siste 6 uker + neste 2 uker

Status: ● Forkastet ● Ikke Påbegynt ● Levert ● Påbegynt



## Antall oppgaver siste 8 uker, med status

Status: ● Ferdig ● Ikke påbegynt ● Påbegynt — Totalt opprettet — Totalt levert





# Planlagt fremdrift, PPU

**81,28 %**  
PPU i prosjektet

Denne uken

**2**      **60**      **7,41 %**  
Ukenummer    # Leveranser    PPU

## Ukentlig PPU

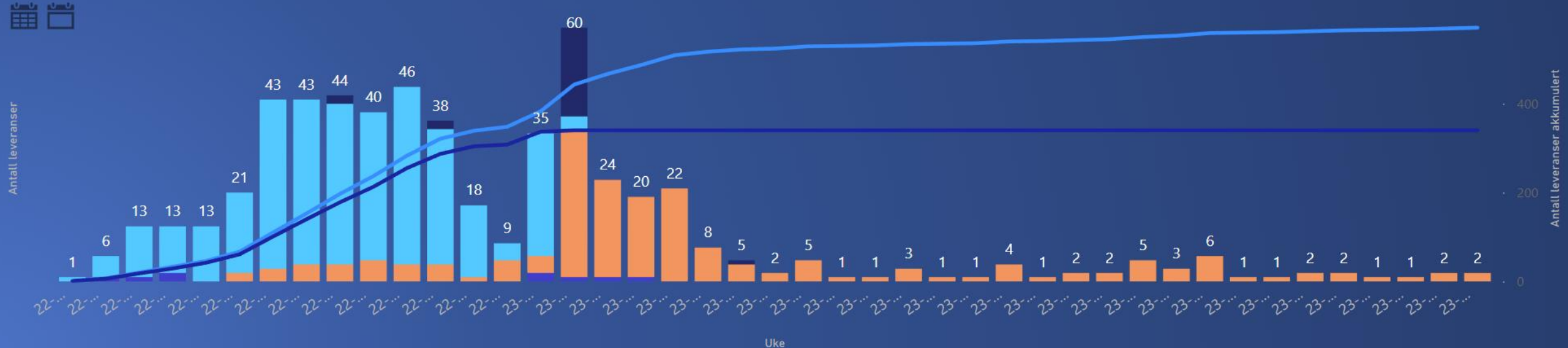


## Antall avvik per rotårsak



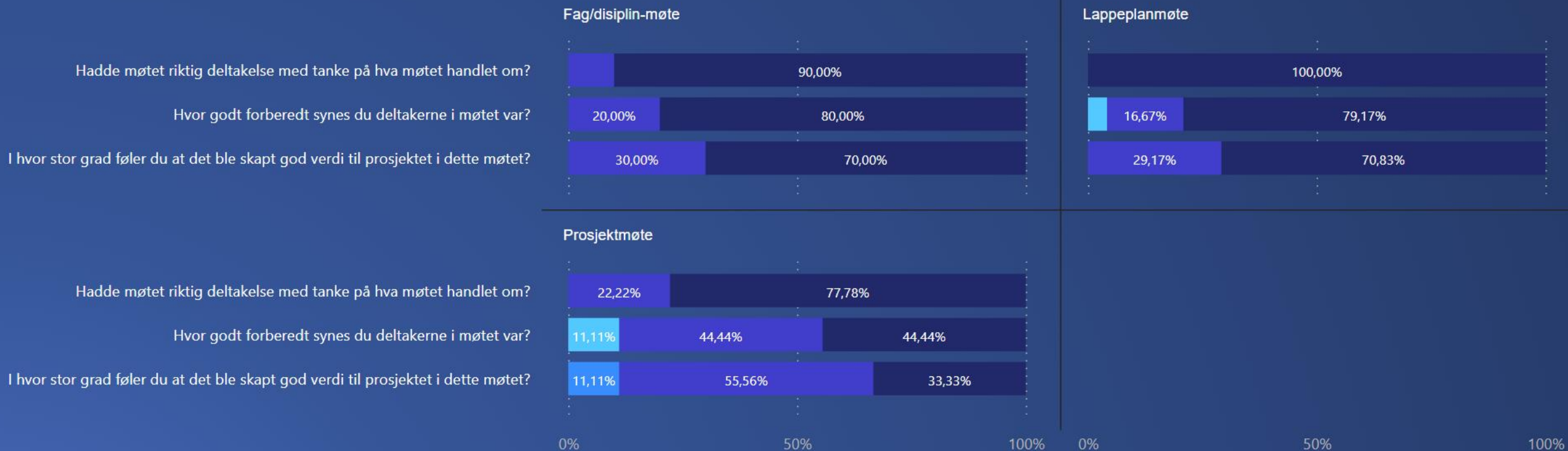
## Antall leveranser per uke, med status

Status: ■ Forkastet ■ Ikke Påbegynt ■ Levert ■ Påbegynt — Totalt opprettet — Totalt levert

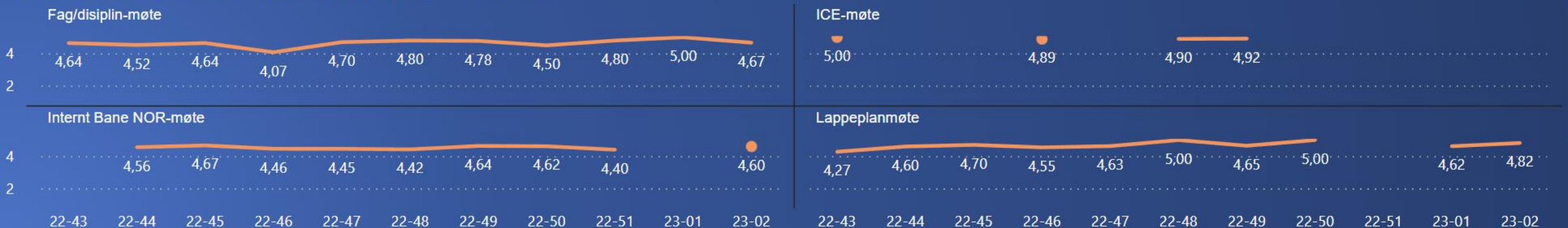


## Møtekvallitet siste to uker

Score ● 2 ● 3 ● 4 ● 5



## I hvor stor grad ble det skapt verdi i møtene (1-5) over tid (uke)



# Alvim renseanlegg

- ▶ Bruk av VDC-metoder
  - ▶ Kunde- og prosjektmål
  - ▶ PPM - lappeplan
  - ▶ ICE
  - ▶ Målinger
  - ▶ Innsyn i BIM og GIS
  - ▶ Visualisering av data og målinger
  - ▶ Automatikk for rapportering, BIM-koordinering etc.

The screenshot shows a Microsoft Teams meeting in progress. The main window displays a software interface for Value Chain Design (VDC) for a project named 'T3 (Transportetappe 3)'. The interface features a grid layout with various tasks and milestones, each represented by a small box with text and a date. The tasks are organized into columns and rows, with lines connecting them to show dependencies. The meeting title is 'Internt oppstartsmøte for T3, Delprosjekt 02, Alvim RA'. The meeting controls at the top right include 'Request control', 'Pop out', 'People', 'Chat', 'Reactions', 'Apps', 'More', 'Camera', 'Mic', 'Share', and 'Leave'. The meeting participants list on the right side shows 17 participants, including 'Lars-Petter ...'. The meeting is being hosted by 'Marianne Hellne Rasen'.

SE: 122°  
H: 29m

N



NO RIM



SARP



NO RIS



NO TFK



NO LVR | TKM



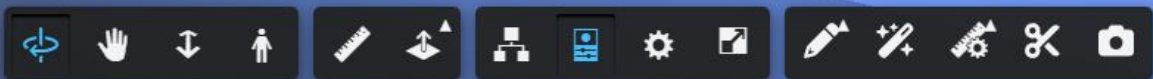
NO OPG



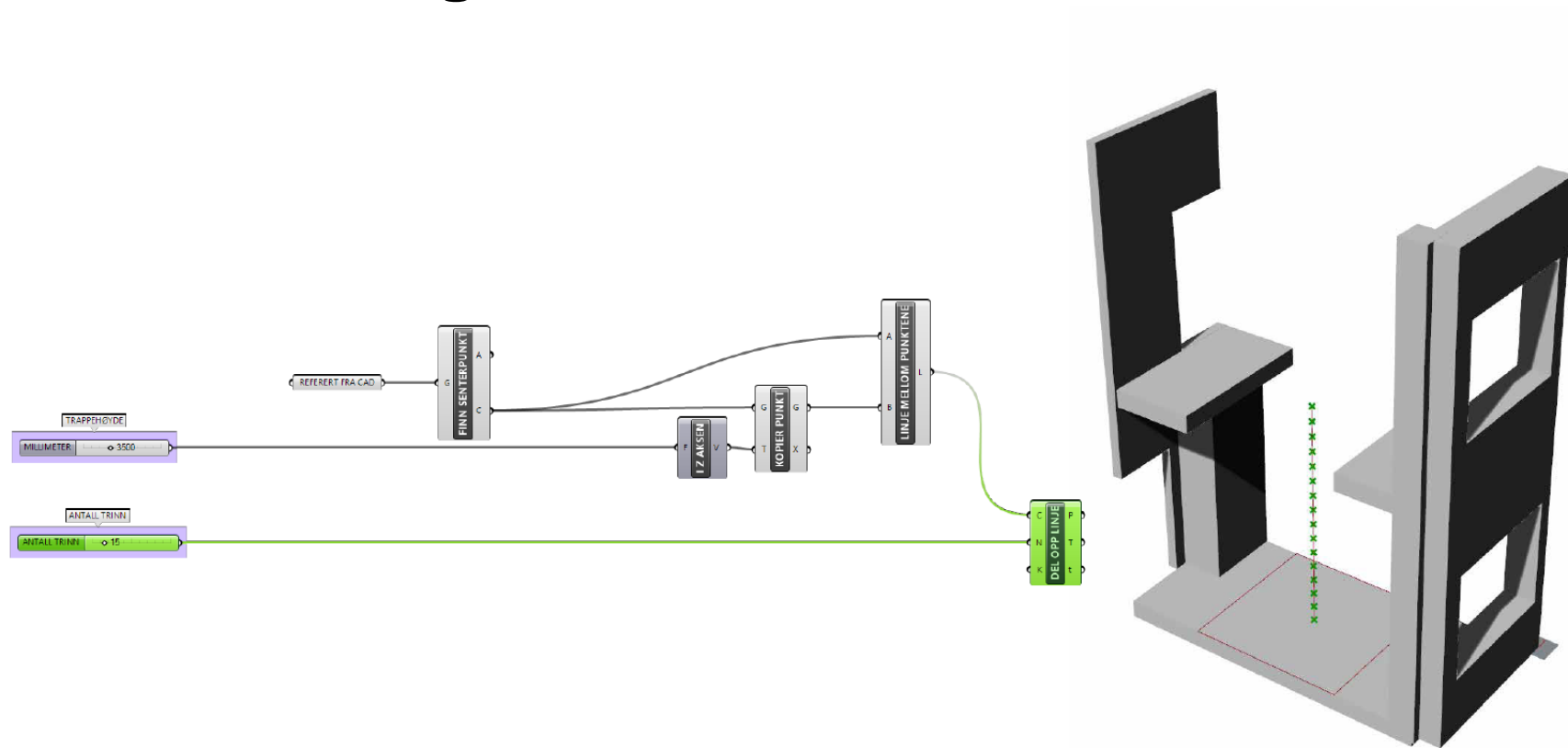
### Properties

Show all X

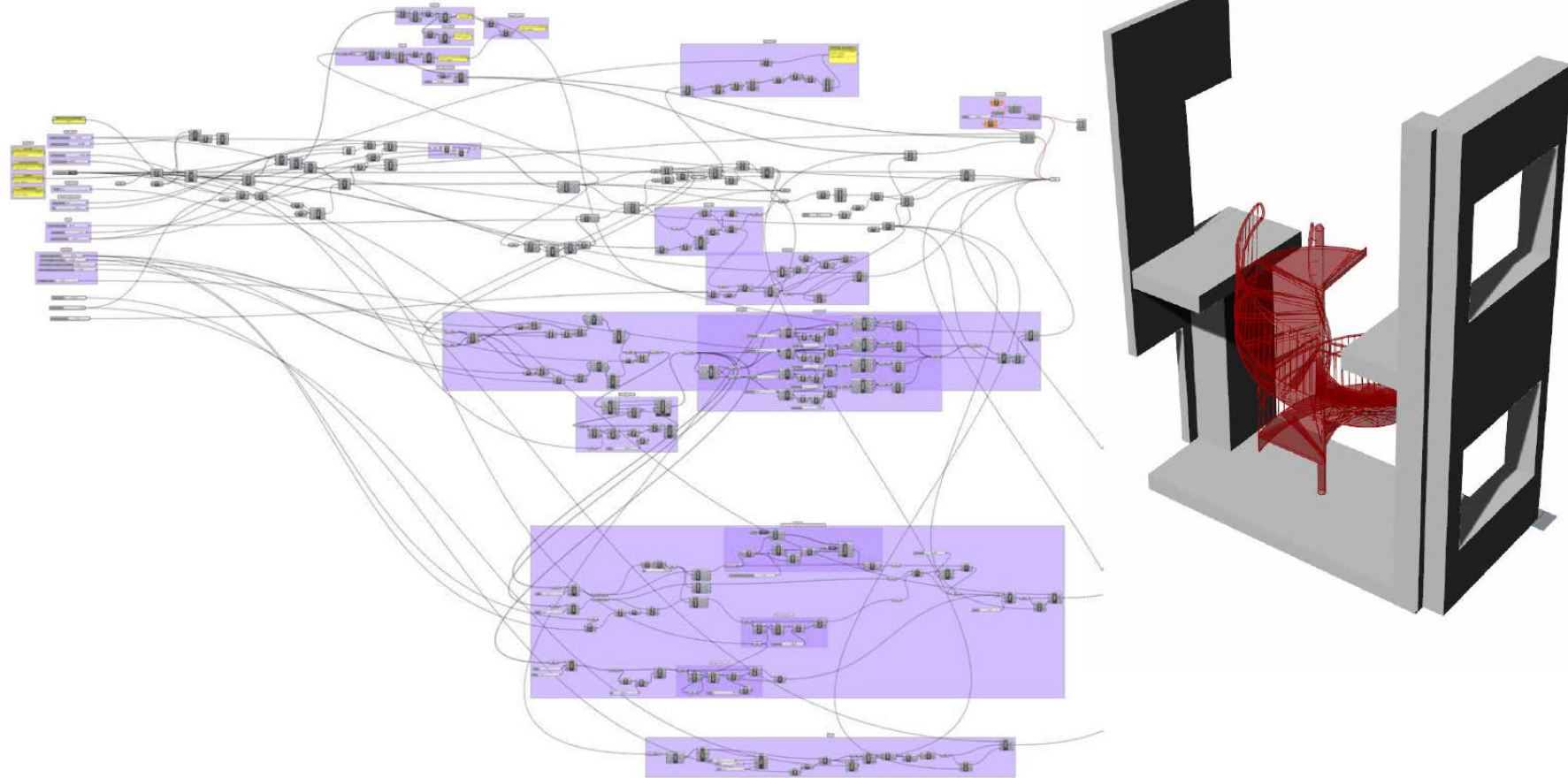
- Model**
  - Name: 01.B1.RIBr.BIO (Biotrinn).ifc
- IP\_Felles**
  - Entrepise: B1
  - Disiplin: RIBr
  - Disiplinområde: Brann og sikkerhet
  - Aktivitet: Rømningsvei
  - Aktivitetsinndeling: Fluktvei
  - Revisjon: 01
- IP\_RIBr**
  - Minimum fri høyde: 2,0 m
  - Minimum fri bredde: 0,86 m



# Parametrisk modellering

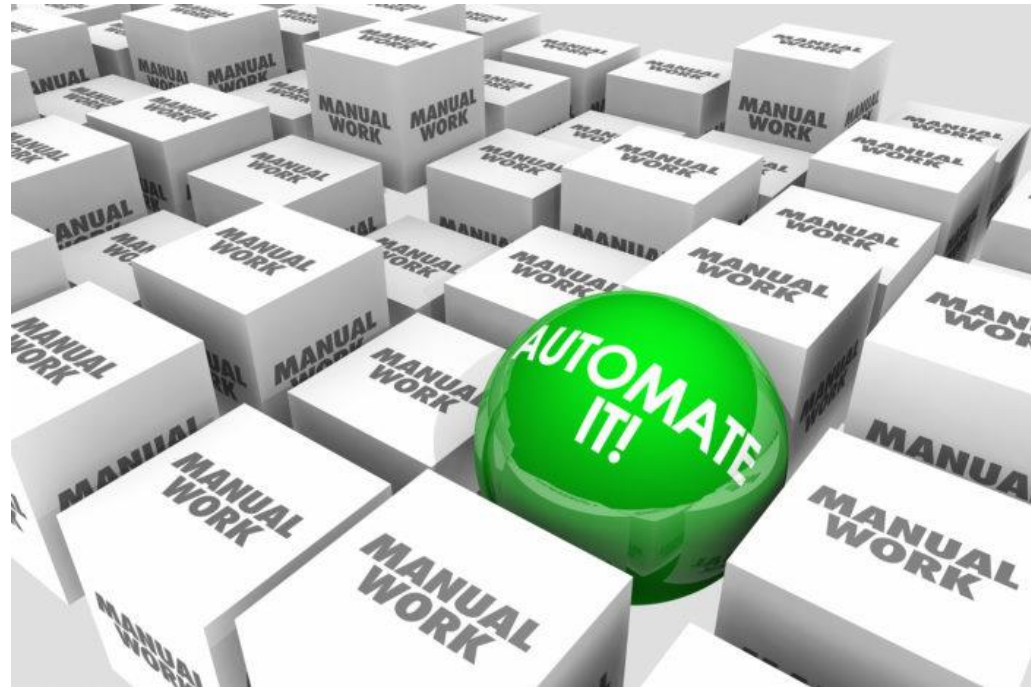


# Parametrisk modellering



# Not Everything That Can Be Automated, Should Be Automated ...but

- ▶ Automate tasks that prepare the models for its intended use, wherever possible
  - ▶ Validation
  - ▶ Add / modify information (auto populate)
  - ▶ Interdisciplinary checks
  - ▶ Buildability
  - ▶ Geometry conformance checks
  - ▶ Basic BIM coordination tasks
  - ▶ File format conversion
  - ▶ Export routines
  - ▶ Revision management
  - ▶ Distribution
  - ▶ And more...



# Automate the boring stuff...

- ▶ Liker du å opprette mapper?
- ▶ Enkelt GUI for desktop, skrevet i Python



UDK opprette mapper ved utsendelser

Opprette mapper for utsendelse og kontrolldokumentasjon

UDK 03  
Navn på mappe:   
 Fagmodeller  Rapporter  Tegninger

UDK 05  
Navn på mappe:   
 Fagmodeller  Rapporter  Tegninger

UDK 06  
Navn på mappe:   
 Fagmodeller  Rapporter  Tegninger

UDK 07  
Navn på mappe:   
 Fagmodeller  Rapporter  Tegninger

Grunnlagsmodeller  
Navn på mappe:   
 Grunnlagsmodeller

Visningsmodeller  
Navn på mappe:   
 Visningsmodeller



# Generer revisjonsoversikten automatisk

UDK

Revisjonsoversikt Profile

Velg hvilken revisjonsoversikt som skal utarbeides:

UDK 03 fase 30

---

Velg mappe med modeller

Valgt mappe:

V:/5174/70/5147023/4 Resultatdokumenter/50 Modeller/5101 Modeller for intern godkjenning/UDK 03/2023-01-11 Rev. Arbeidsgrunnlag

---

Generer revisjonsoversikt

Lukk program

UDK

Revisjonsoversikt Profile

Velg hvilken revisjonsoversikt som skal utarbeides:

UDK 03 fase 30

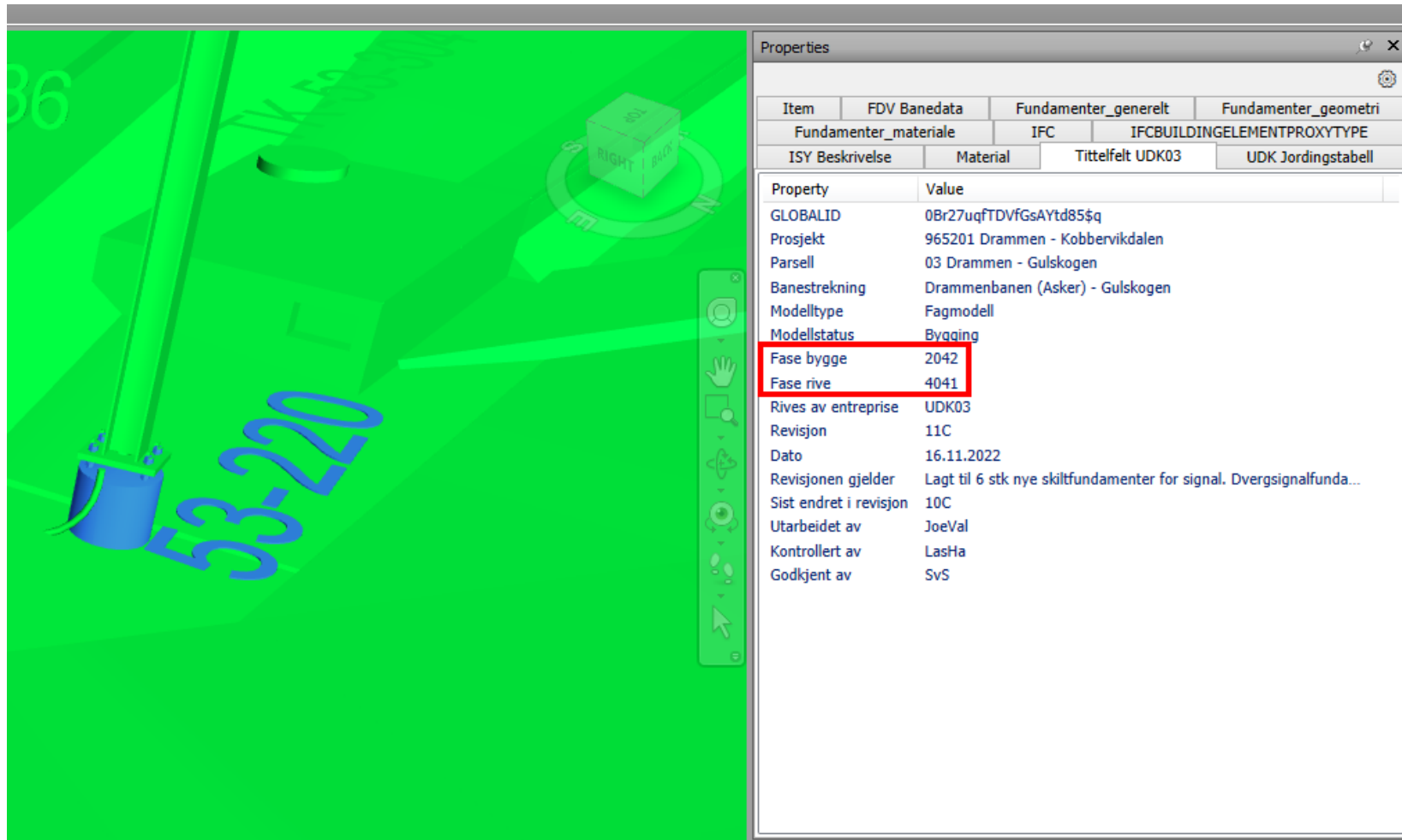
- UDK 03 fase 10
- UDK 03 fase 15
- UDK 03 fase 20
- UDK 03 fase 30
- UDK 03 fase 40
- UDK 03 fase 50
- UDK 05
- UDK 06
- UDK 07
- Grunnlagsmodeller

Resultatdokumenter/50 Modeller/5101 Modeller for intern godkjenning/UDK 03/2023-01-11 Rev. Arbeidsgrunnlag

Lukk program

|   |     |         |                      |   |   |  |  |   |
|---|-----|---------|----------------------|---|---|--|--|---|
| UDK03_F_30_GULL_AKK_K100-TEKNISK-BYGG-GULLKRSUD | 02C | ifc     |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag  | og balda inn, lagt til anvisninger i modell   |  |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_BANE_USB_OPPFYLLING             | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag  | 02C: Arbeidsgrunnlag. Oppdatering tilpasset etter endringer og justeringer fra foringsveier for innstikk til og UDK03, samt medtatt grunn for KUL-F30-041990  |  |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_ELEKTRO_EKSTERNE-KABLER         | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag. Oppdatert med koblingsanlegg for Gilre Energi Nett  |   |  |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_ELEKTRO_EKSTERNE-KABLER-GROFT   | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag. Oppdatert grutter etter endringer i kabelmodellen (UDK03_F_30_GULL_ELEKTRO_EXIST ERNE-KABELN)   |   |  |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_FORINGSVEIER                    | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag. Endret kumtype kum TI-60-502-01 og størrelse på OPI kanal OPI-TI-60-503-01.   | 02C: Arbeidsgrunnlag: kabalkanal fjernet/ erstattet med trekkerer mellom teknisk bygg og telemast - trekkerer er lagt inn i innstikk tele modell.   | 04C: Nøyspent kabelkanaler KX-1-LDP-60-403 og KX-1-LDP-60-501 har justert mot kum TI-60-500/ fra UDK01.                  |  | 02C: Modellert nye kammer TI-60-505, TI-60-507, TI-60-508, OPI-kanaler OPI-TI-60-505-01, OPI-TI-60-505-03, OPI-TI-60-505-01 og rekryst KX-505-02. Justert og oppdatert kabelkanaler KX-2-LDP-60-504, KX-1-LDP-60-504, KX-2-LDP-60-503, KX-1-LDP-60-503 og KX-1-LDP-60-601/ justerer SUBSDR-3x340-TI-60-602-01 og SUBSDR-3x340-TI-60-602-02. |
| UDK03_F_30_GULL_FORINGSVEIER_GROFTER            | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag. Tilpasset gruttermodell etter endret kumtype på TI-60-502-01 og størrelse på OPI-TI-60-503-01. Detaljering av gruttermodell for innstikk.   | 02C: Arbeidsgrunnlag: Ny fundamenterings og omfylling for trekkerer til telemast.   | 02C: Modellert nye gruttermodeller for TI-60-505, TI-60-507, TI-60-508, OPI-TI-60-505-01, OPI-TI-60-505-03 og KX-505-02. |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_FORINGSVEIER_INNSTIKK           | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag. Detaljering av innstikk til arbeidsgrunnlag.  |   |  |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_FORINGSVEIER_INNSTIKK-JORDING   | 02C | dug/ffc |                      | 02C: Arbeidsgrunnlag. Oppdatert/ endret: NO-FOR-GULL-EH001, NO-FOR-GULL-EH002, NO-FOR-GULL-EH003, NO-FOR-GULL-EH004, NO-FOR-GULL-EH005, NO-FOR-GULL-EH006, NO-FOR-GULL-EH007 og NO-FOR-GULL-EH009 "metnad 2". | 02C: Arbeidsgrunnlag: Oppdatert/ endret: NO-FOR-GULL-EH001, NO-FOR-GULL-EH002, NO-FOR-GULL-EH003, NO-FOR-GULL-EH004, NO-FOR-GULL-EH005, NO-FOR-GULL-EH006, NO-FOR-GULL-EH007 og NO-FOR-GULL-EH009 "metnad 2". Modellert NO-FOR-GULL-EH026, NO-FOR-GULL-EH028 og NO-FOR-GULL-EH033. Justert NO-FOR-GULL-EH014. |  |  |   |
| UDK03_F_30_GULL_FORINGSVEIER_INNSTIKK-KL        | 02C | dug/ffc | 02C: arbeidsgrunnlag | 02C: arbeidsgrunnlag  |   |  |  |   |

# Lettbeint 4D-simulering?



The screenshot displays a 3D simulation environment with a green background. A blue crane is visible on the left, and a yellow cube is positioned in the center. The Properties window on the right contains the following data:

| Item                  | FDV Banedata | Fundamenter_generelt        | Fundamenter_geometri |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|
| Fundamenter_materiale | IFC          | IFCBUILDINGELEMENTPROXYTYPE |                      |
| ISY Beskrivelse       | Material     | Tittelfelt UDK03            | UDK Jordingstabell   |

| Property               | Value   |
|------------------------|---|
| GLOBALID               | 0Br27uqfTDVfGsAYtd85ϕq  |
| Prosjekt               | 965201 Drammen - Kobbervikdalen                                     |
| Parsell                | 03 Drammen - Gulskogen  |
| Banestrekning          | Drammenbanen (Asker) - Gulskogen                                    |
| Modelltype             | Fagmodell   |
| Modellstatus           | Bygging   |
| Fase bygge             | 2042  |
| Fase rive              | 4041  |
| Rives av entreprise    | UDK03   |
| Revisjon               | 11C   |
| Dato                   | 16.11.2022  |
| Revisjonen gjelder     | Lagt til 6 stk nye skiltfundamenter for signal. Dvergsignalfunda... |
| Sist endret i revisjon | 10C   |
| Utarbeidet av          | JoeVal  |
| Kontrollert av         | LasHa   |
| Godkjent av            | SvS   |

# Lag sekvens-simulering automatisk

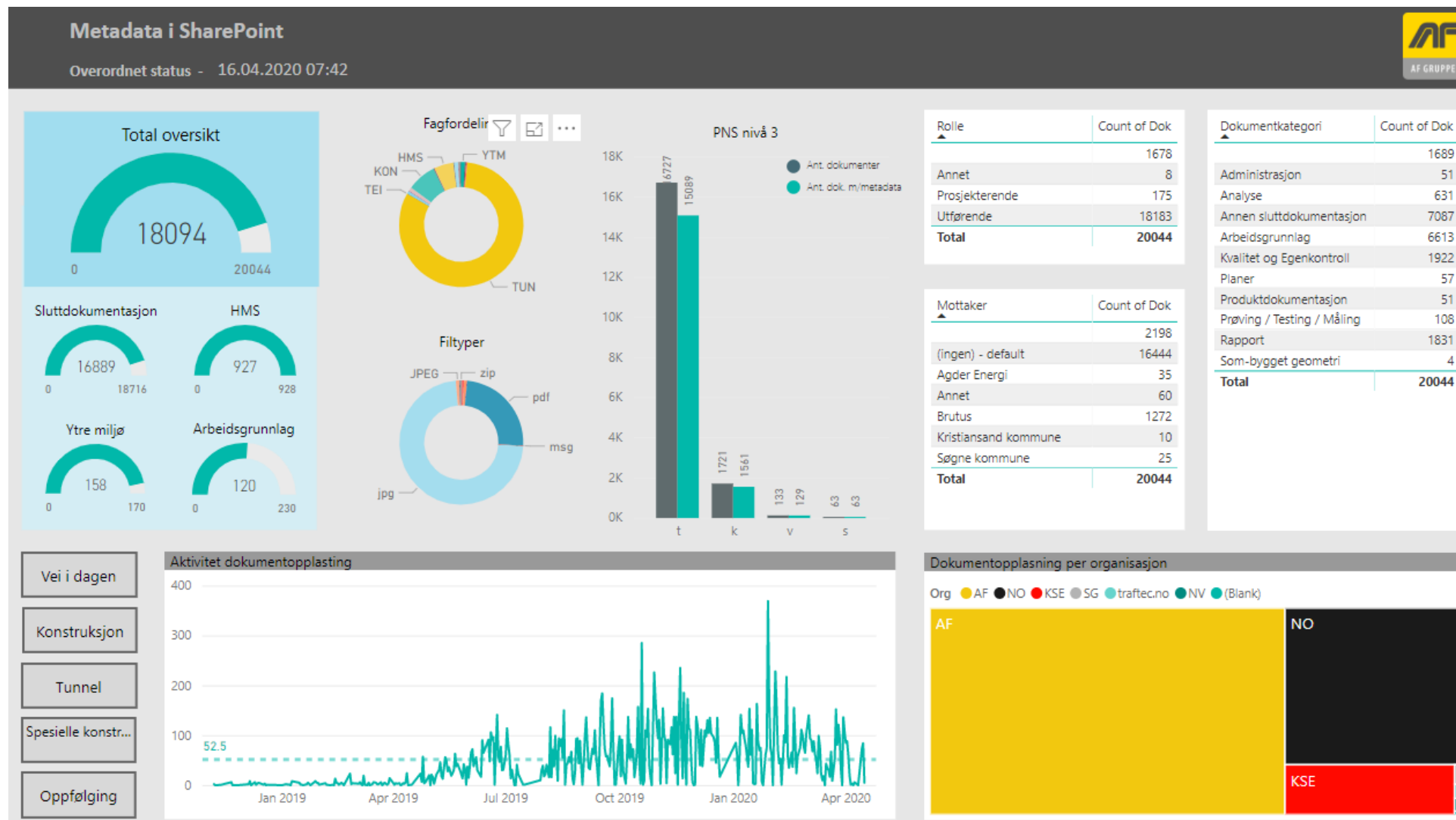
The screenshot displays the Autodesk Navisworks Manage 2020 interface. The main view shows a 3D model of a construction site with a green overlay. The Selection Tree on the left lists various model elements, including terrain and information files. The Properties panel on the right is empty. The TimeLiner at the bottom shows a simulation schedule for 'Faser; (Root)' starting on 2020-01-01. The TimeLiner interface includes tabs for Tasks, Data Sources, Configure, and Simulate, along with playback controls and a Gantt chart.

| Name          | Status | Planned Start | Planned End | Actual |
|---------------|--------|---------------|-------------|--------|
| Faser; (Root) |        | 2020-01-01    | 2020-03-23  | N/A    |
| 0000-         |        | 2020-01-01    | 2020-01-02  | N/A    |
| 0000          |        | 2020-01-01    | 2020-01-02  | N/A    |

# Automatisere validering av datakvalitet i modeller

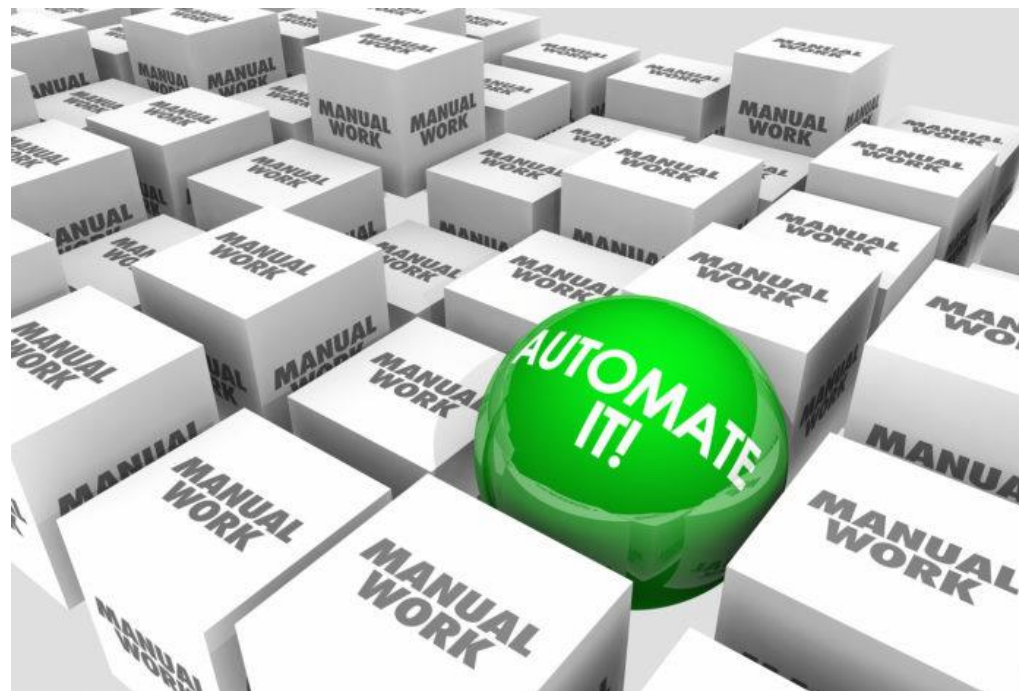


# Automatisere validering av metadata tilknyttet dokumenter



# Men, hvordan?

- ▶ Mulige metoder for automasjon
  - ▶ Desktop programvare, eks. Excel, AutoCAD etc.
    - ▶ Macro'er
    - ▶ Plug-ins
  - ▶ Skript / egne program med/uten GUI på desktop
    - ▶ Powershell
    - ▶ Python
  - ▶ RPA
    - ▶ BluePrism
    - ▶ Open RPA
  - ▶ Skript / integrasjoner i skyen
    - ▶ PowerAutomate
    - ▶ Azure Functions
    - ▶ FME



# Sakshåndtering...

- ▶ Namedropping...
  - ▶ BIMCollab
  - ▶ BIM360
  - ▶ ISY Prosjekt
  - ▶ Jira
  - ▶ Solibri
  - ▶ Bimsync
  - ▶ BIMTrack
  - ▶ Dalux
  - ▶ streambim
  - ▶ Osv...



Norconsult 

**Hver dag forbedrer vi hverdagen**