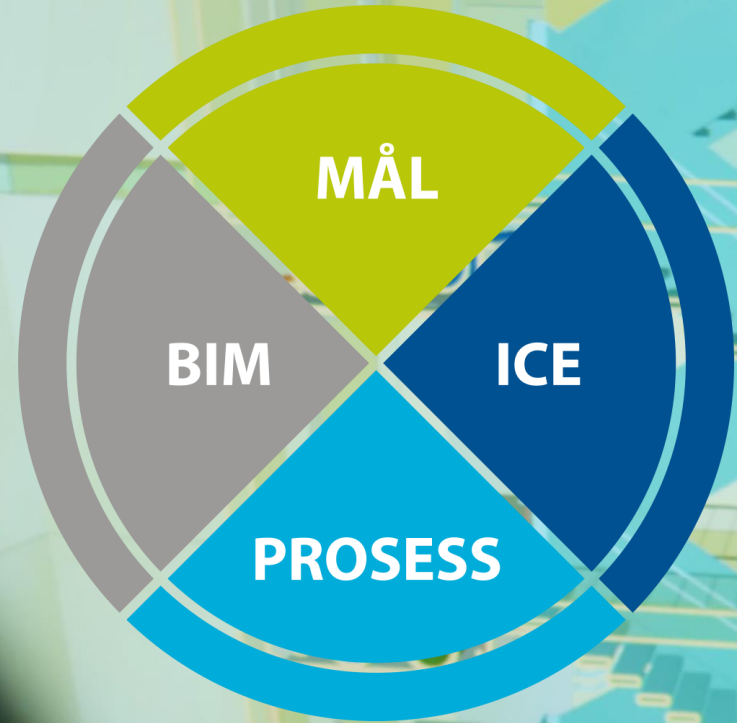


VDC – Prosjektgjennomføring i Kruse Smith

Texas Fagdag 2017





Gunnar Skeie,
Utviklingsleder VDC

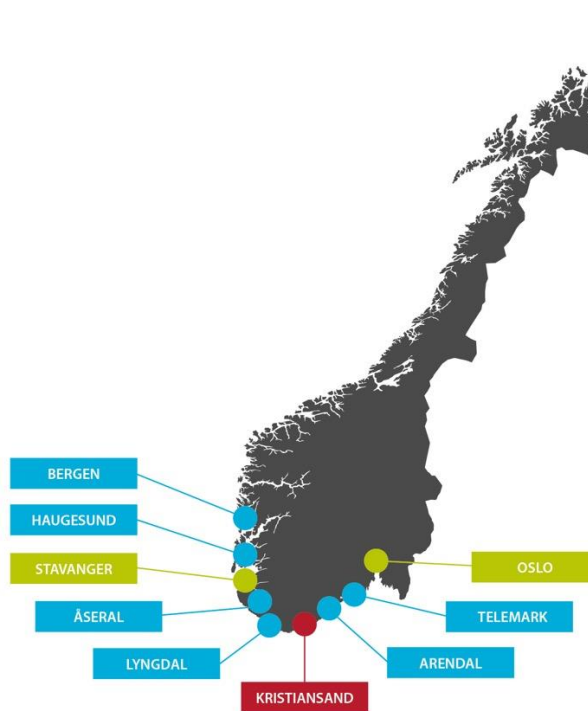
KRUSE SMITH

Bygg

Byggfornyelse

Anlegg

Eiendom



4,2 mrd omsetning (2015)
Ca 900 ansatte (2015)

Første spor av BIM og LEAN

08

10

Tydelig BIM-satsning

VDC kurs Stanford
4 fra Kruse Smith

14

VDC kurs Stavanger
17 fra Kruse Smith
11 fra samarbeidspartnere

15

VDC kurs Stavanger
25 fra Kruse Smith
43 fra samarbeidspartnere

16

2 sertifisert

11+4 sertifisert

17

(19+23 sertifisert)

VDC – Virtual Design & Construction

HVORFOR

- Hvorfor gjør kunden prosjektet?
- Hva skal byggets brukere utrette?
- Hvordan supporterer bygget dets brukere?

BYGNINGENS PRESTASJONER

- Brukbarhet
- Funksjonalitet
- Bærekraftig

HVA

- Hva må prosjektgruppen oppnå?

PROSJEKTETS PRESTASJONER

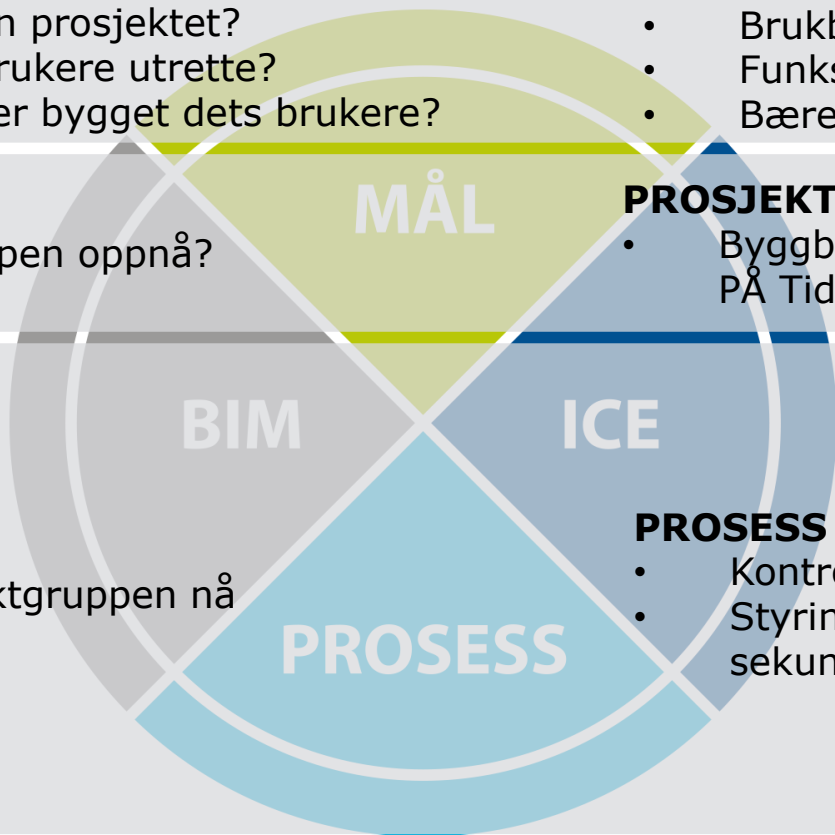
- Byggbart, HMS, PÅ budsjett, PÅ Tiden, riktig Kvalitet

HVORDAN

- Hvordan skal prosjektgruppen nå sine mål?

PROSESS MÅLINGER

- Kontrollerbare faktorer
- Styringsparameter / sekunder



ICE – effektivisering av prosjektering

- **Dramatisk reduksjon av latency**
- **Alle beslutningstakere i samme rom**
- **Tydelig kommunisert ønsket resultat og forberedelser**
- **Nøye planlagt og gjennomført**
- **Spesialtilpasset rom**
- **Utstrakt bruk av visuelle hjelpemidler**



Møteplanlegging og gjennomføring		20730 Arkivenes Hus							Dato:	04.06.2015					
									Møtetype:	Prosjekteringsverksted					
Fokusområder for møtet		Deltakere							Agenda						
Fokus for møtet	Ønsket resultat	Inviterte	Disiplin/funksjon	Forberedelser	Planleggings-team	Rolle	Oppsummerings-team	Kommentar	Agenda	Ansvarlig	Tid (Start)	Varighet (minutter)	Møterom, teknikk, modeller og verktøy	Ble forventet resultat oppnådd?	Kommentar
Energirapport	Presentere forutsetninger som ligger i energirapport og energinotat	Pål/Åsta	ANNET	- presentasjon av forutsetninger i energirapport				Deltar frem til lunsj, vurderer deltakelse etter lunsj	Forankre agenda ift planverk og kort om status	Gunnar	08:30	00:10			
	Verisere isolasjonsløsning; type og tykkelse (yttervegg og tak)	Gunter	RIV	- Lese gjennom energirapport og energinotat - gjøre seg kjent med RIB, ARK og Kruse detaljer				Deltar frem til lunsj	Gjennomgang av tiltakslista	Rønnaug	08:40	00:15			
	Beslutte isolasjonsløsning kjelleretasjer (mellom 01 og U1, og på kjellervegg og gulv på grunn)	Jan	TTE	- Sjekker hvem som foretar inneklimasimulering - Gjøre seg kjent med standard Kruse-detaljer	Ja				Presentasjon av forutsetninger i energirapport og energinotat	Pål/Åsta	08:55	00:30			
Bygningsfysikk	Enighet onm prinsippdetaljer for grunnlag for beregninger	Rune	BH	- Lese gjennom energirapport og energinotat - gjøre seg kjent med RIB, ARK og Kruse detaljer					Presentere hva som er lagt til grunn i prosjektet for isolasjonstyper	Bent Ove	09:25	00:10			
	Enighet om videre prosess for bygningsfysikk (detaljer og bregninger)	Ane/Ingrid	ARK	- Lese gjennom energirapport og energinotat - Vurdere RIB detaljer ift ARK - Gjøre seg kjent med standard Kruse-detaljer	Ja				Avstemme isolasjonstype	Rønnaug	09:35	00:15			
	Verifisere detaljer ift lyd, energi, fukt, byggbarhet og økonomi	Johnny	RIB	- Lese gjennom energirapport og energinotat - Vurdere ARK detaljer ift RIB - Gjøre seg kjent med standard Kruse-detaljer	Ja				Pause		09:50				
		Bent Ove	PL	- Lese gjennom energirapport og energinotat - gjøre seg kjent med RIB, ARK og Kruse detaljer		Facilitator	Ja		Diskutere og beslutte isolasjonsløsning kjelleretasjer	Rønnaug	09:50	00:30			
		Rønnaug	PRL	- Lese gjennom energirapport og energinotat - gjøre seg kjent med RIB, ARK og Kruse detaljer	Ja	Referent	Ja		Avklare om kuldebroverdi skal reduseres	Rønnaug	10:20	00:15			
									Presentere valgt løsning for atriumstak for Pål/Åsta	ARK	10:35	00:20			
									Verifisering av nye punkt i tiltakslista	Rønnaug	10:55	00:10			
									Gjennomgang av fremdriftsplan, fokusområde for neste møte og ansvar for planlegging	Rønnaug	11:05	00:15			
									Oppsummering	Rønnaug	11:20	00:15			
									Slutt		11:35				

Synes du at de andre møtedeltakerne var forberedt til møtet i dag?

☐

Ja

☐

Nei

Hvor effektivt og nyttig var møtet for deg?

(Hvor 1 er dårligst og 6 best.)

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☐

6

☐

Hvor godt bidro du selv for at møtet skulle være mest mulig nyttig og effektivt?

(Hvor 1 er dårligst og 6 best.)

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

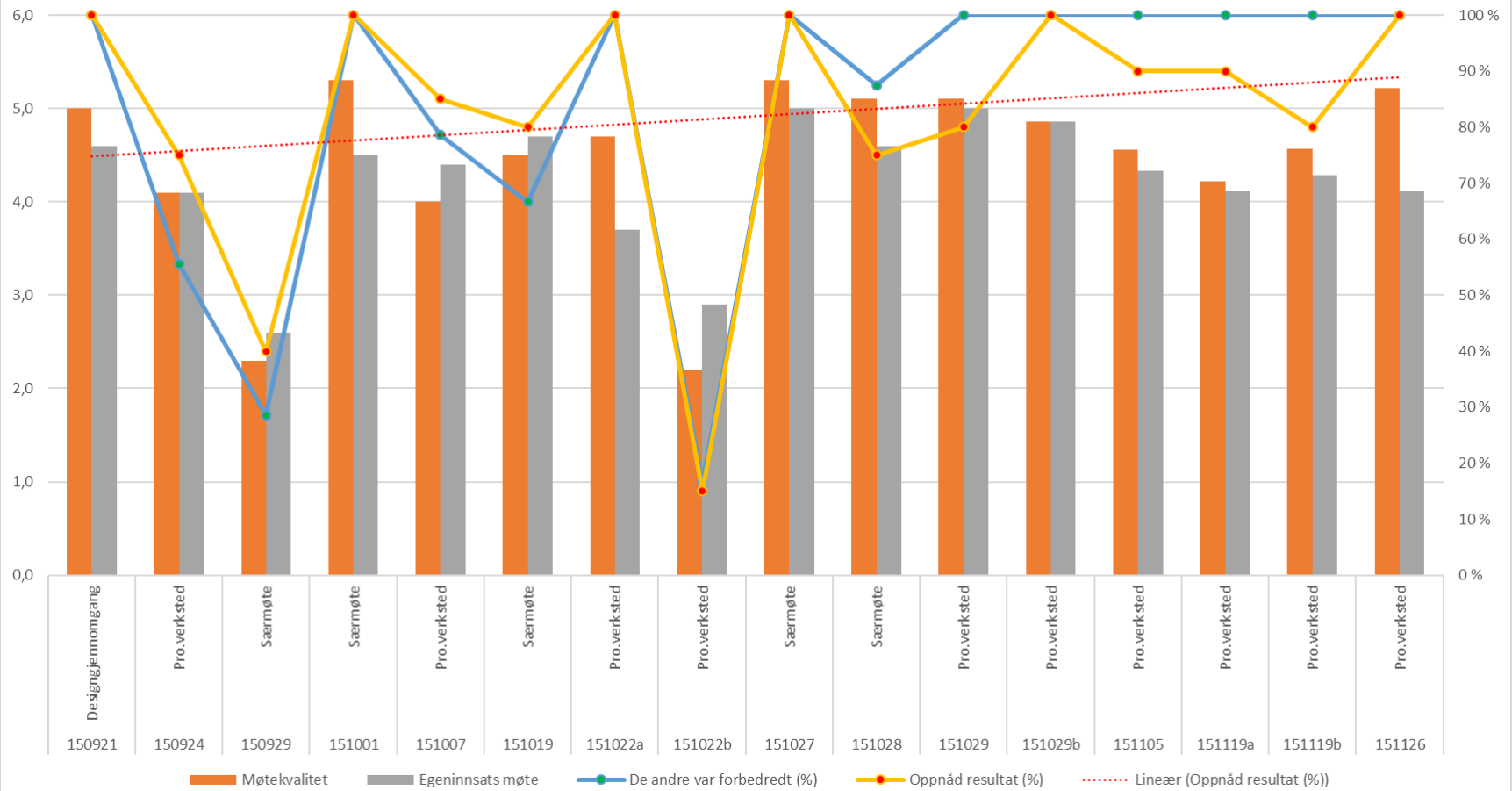
5

☐

6

☐

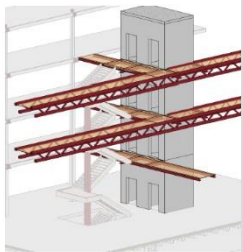
Scoring ICE



Beslutningsmatrise

Alternativ a): Heiskjerne utført som betongkonstruksjon

Generell lav utnyttelse av bruddkapasitet på konstruksjonen
Ståldimensjoner er ikke optimalisert, prosjektet må først d



Positivt:

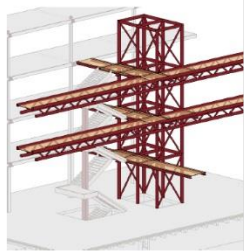
- Betongkjerne gir best stabilitet for hele konstruksjonen
- Betongkjernen kan benyttes som opplegg til taklokk
- Fagverkene som bærer gangbroene kan utføres med
- Fagverkene kan vurderes løftet opp langs siden for

Negativt:

- Ikke transparent heiskjerne
- Oppfattes som massiv

Alternativ b): Heiskjerne utført i stål og gangbroer

Generell høy utnyttelse på stålkonstruksjoner, og større tol
Ståldimensjoner er ikke optimalisert, prosjektet må først d



Positivt:

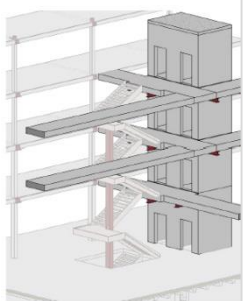
- Mer transparent enn alternativ a), og oppfattes som
- Fagverket som bærer gangbroene kan utføres med
- Fagverkene kan vurderes løftet opp langs siden for

Negativt:

- Mykere konstruksjon enn alternativ a) som gir mer
- Bevegelser er ikke kritiske eller farlige, gjelder kun
- Mange detaljer rundt stål->glass
- Fremdrift
- Kraftige stålprofiler vil fjerne litt av effekten av «let

Alternativ c): Heiskjerne og alle gangbroer

Generell lav utnyttelse på konstruksjoner, og sm
Bjelkene kan også utføres i betong/forlengelse av
- Gangbrodekker i prefab betong/massive evt. H
- Stålbjelker ca HEA280



Positivt:

- Stabilit og velkjent
- Rask montering, få tidkrevende detaljer
- Alternativt kan massive vanger av betong
- Betongkjernen kan benyttes som opplegg

Negativt:

- Minst transparente løsning av 3 alternativer
- Framstår som massiv og kompakt i et «åpent rom»

Vurdering av bæresystem i etrum - ARKIVETES HUS

Prosjekteringsvedtak 21.05.15

Alternativ	Førte/for	Ulemper	Økonomi	Prosjekt	HMS	Kvalitet	Estetikk	Tekniske	BREEAM	Montasje/ framdrift	Beholdet / drift	Vurdering
A: Heiskjerne betong, gangbroer av stål	Betongkjerne gir best stabilitet for hele konstruksjonen (se deformasjonsnett) og (se horisontale bevegelser i systemet) - Betongkjerne kan benyttes som opplegg til takkonstruksjon om ønskelig Fagverket som bærer gangbroene kan utføres med totalhøyde på 700-1000mm, må vurderes mot ønske til stankel, maksimalt bevegelse og eksponert - Fagverkene kan vurderes løftet opp langs siden for å unngå at de stikker under gangprofilen - Infestning av rekkverk	- Ikke transparent heiskjerne - Oppfattes som massiv	17 %	- en gitt løsning gir stålramme som er noe forbeholdt - mer transparent heiskjerne	Ulempe: flere grenssett i konstruksjonen (føre til svingninger)	2	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	Ulempe: flere grenssett og heismonteringer	- brannmotstand - uttåle		
B: Heiskjerne og gangbroer av stål	Mer transparent enn alternativ a), og oppfattes som raskere - Fagverket som bærer gangbroene kan utføres med totalhøyde på 700-1000mm, må vurderes mot ønske til stankel, maksimalt bevegelse og eksponert - Fagverkene kan vurderes løftet opp langs siden for å unngå at de stikker under gangprofilen	- Mykere konstruksjon enn alternativ a) som gir mer bevegelse og deformasjon til hele systemet Bevegelser er ikke kritiske eller farlige, gjelder kun i konstruksjonen - Mange detaljer rundt stål->glass - Fremdrift	17 %	- en gitt løsning gir stålramme som er noe forbeholdt - mer transparent heiskjerne	Ulempe: flere grenssett i konstruksjonen (føre til svingninger)	2	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	Ulempe: flere grenssett og heismonteringer	- brannmotstand - uttåle		
C: Heiskjerne og gangbroer i betong	- Stabilit og velkjent - Rask montering, få tidkrevende detaljer - Alternativt kan massive vanger av betong benyttes som bærer og tett rekkverk, og selve dekket utføres i lette konstruksjoner - Betongkjerne kan benyttes som opplegg til takkonstruksjon om ønskelig	- Mykere konstruksjon enn alternativ a) som gir mer bevegelse og deformasjon til hele systemet Bevegelser er ikke kritiske eller farlige, gjelder kun i konstruksjonen - Mange detaljer rundt stål->glass - Fremdrift	12 %	- en gitt løsning gir stålramme som er noe forbeholdt - mer transparent heiskjerne	Ulempe: flere grenssett i konstruksjonen (føre til svingninger)	2	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	Ulempe: flere grenssett og heismonteringer	- brannmotstand - uttåle		
D: Heiskjerne betong/stål, gangbroer stålbeleg "trekant"			8 %	- heiskjerne kompakt	Ulempe: flere grenssett	stabil	2	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	neutral	Ulempe: flere grenssett	- brannmotstand - rekkverk	
E: Heiskjerne av stål, broer av betong				- heiskjerne kompakt	Ulempe: flere grenssett	stabil	2	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	neutral	Ulempe: flere grenssett	- brannmotstand - rekkverk	
F: Heiskjerne betong/stål, gangbroer i betong				- heiskjerne kompakt	Ulempe: flere grenssett	stabil	2	Fordele med stålbeleg av gangbro 1.2-4kg for tekniske fagninger	neutral	Ulempe: flere grenssett	- brannmotstand - rekkverk	

Tiltaks-nr.	Tiltak	Avhengighet (ref. tiltaksnr.)	Registrert dato	Fase	Møtetype	Fra	Til	Frist	Utført dato
1590	Utarbeide ståldetalj for bærende konstruksjon i renner atriumstak			Prosjektering	Prosjekteringsverksted	KS	RIB	29.02.2016	29.02.2016
1592	Se på beregninger om det er mulig å laske stålstender og tre ned mot dekkeplaten			Prosjektering	Prosjekteringsverksted	KS	RIB	10.03.2016	
1603	Sprinkling av avfallsrom når port er åpen?		03.03.2016	Prosjektering	Pro verksted	KS	RIRs	18.02.2016	18.04.2016
1606	Få inn produksjonsdato i modellen for RIBp		03.03.2016	Prosjektering	Pro verksted	KS	RIBp	10.03.2016	
1608	Send forslag til lampetype ved heis 4 etg		03.03.2016	Prosjektering	Pro verksted	RIE	ARK	03.03.2016	03.03.2016
1609	Oppdatere lys ved heisdør etg 04		03.03.2016	Prosjektering	Pro verksted	ARK	RIE	10.03.2016	18.04.2016
1610	Fjerne VOIDS som ikke er i bruk		03.03.2016	Prosjektering	Pro verksted	RIBp	RIR	10.03.2016	10.03.2016

bimsync

Arkivenes Hus ▾

3D i i Gunnar Skeie ▾

Dashbord

Dashbord

Modeller

Saker

Milepæler

Merkelapper

Dokumenter

Bibliotek

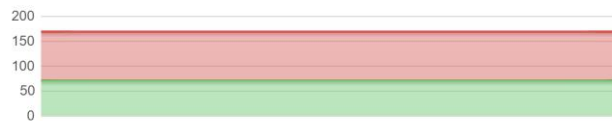
Deltakere

Varsler

Innstillinger

Hjelp

Saker



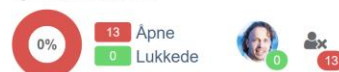
98 åpne saker

0 saker tilordnet meg

Oppheng



Sjekk av historikk



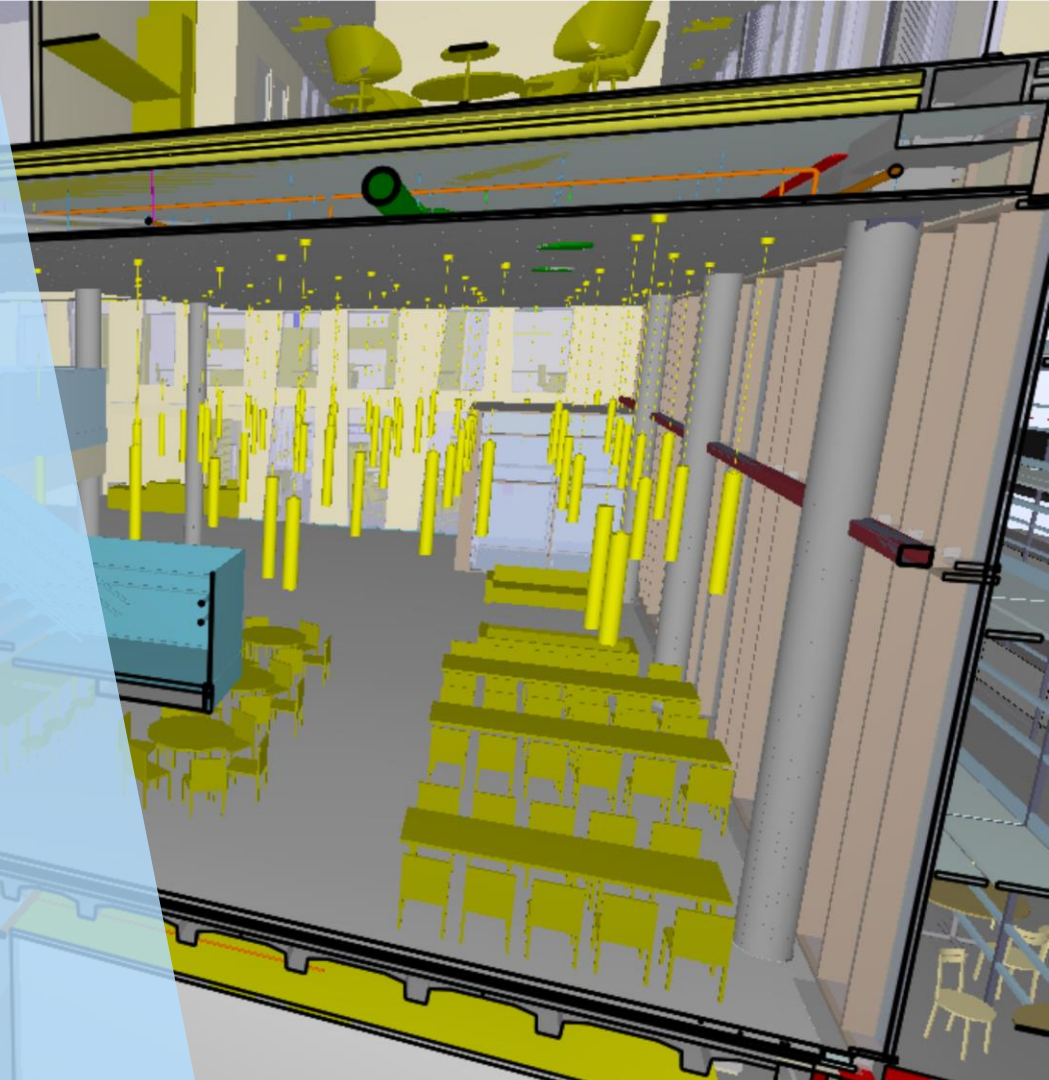
Alle sakslistor (5)

Modeller

- ☐ 20730_ARK_ArkivenesHus #66
Opprettet for 2 dager siden av Gunnar Skeie
- ☐ 20730_Armering_ArkivenesHus #4
Opprettet for 5 måneder siden av Dag Fjeld Edvardsen
- ☐ 20730_EXT_ArkivenesHus #1
Opprettet for 5 måneder siden av Dag Fjeld Edvardsen
- ☐ 20730_GEO_ArkivenesHus #27
Opprettet for 5 måneder siden av Dag Fjeld Edvardsen
- ☐ 20730_LARK_ArkivenesHus #6
Opprettet for 5 måneder siden av Dag Fjeld Edvardsen
- ☐ 20730_MAG_Arkivenes Hus #11
Opprettet for 5 måneder siden av Dag Fjeld Edvardsen
- ☐ 20730_O_Himling_ArkivenesHus #6
Opprettet for 2 måneder siden av Gunnar Skeie

BIM – Bygnings Informasjons Modeller

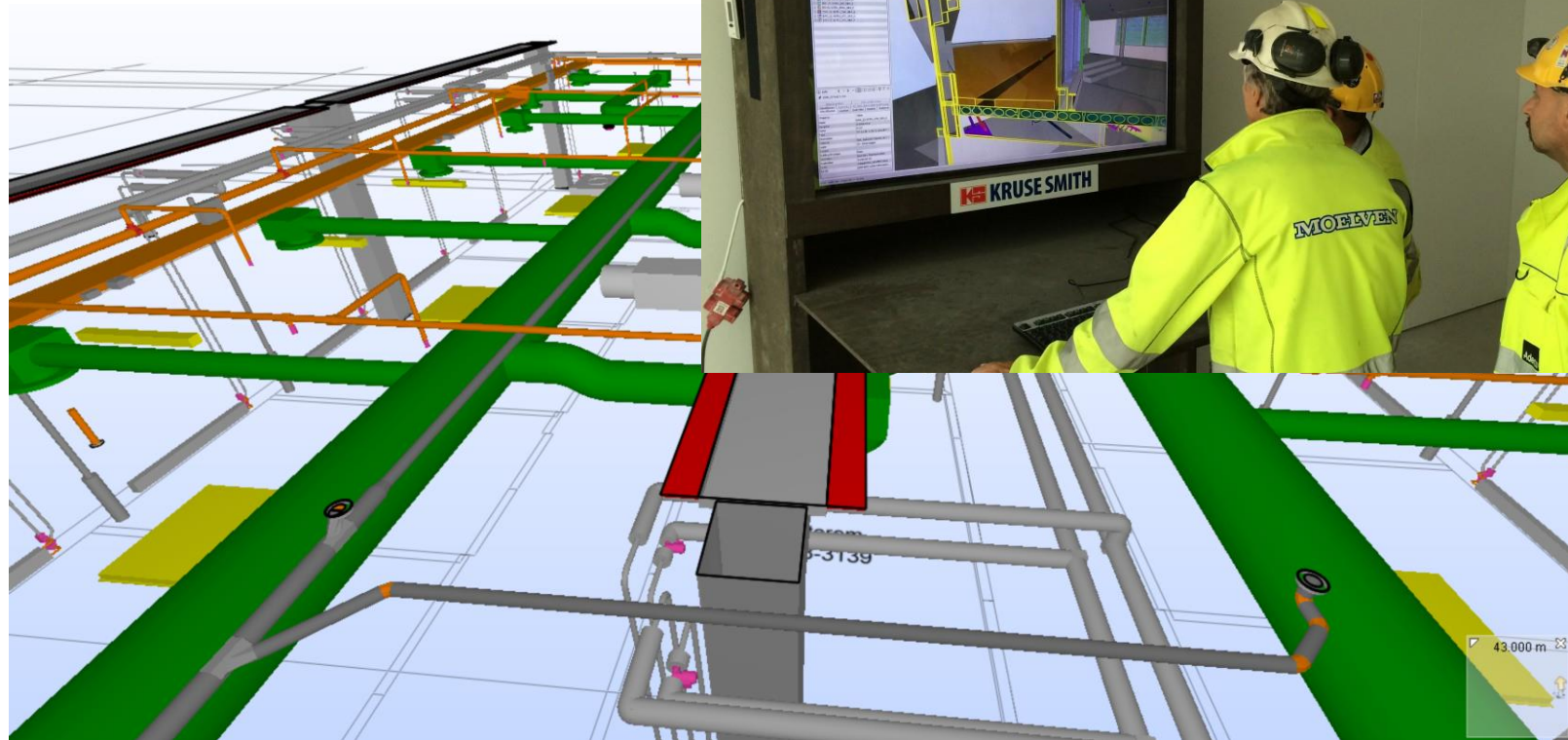
- Første teknologi som kombinerer data og visualisering
- Største endringen i bransjen noen sinne





Info					
(ARK) Wall. 5.38					
Hyperlinks	AC_Pset_RenovationAndPhasing		BaseQuantities		Pset_WallCommon
Identification	Location	Quantities	Material	Relations	Classification
Property			Value		
Area			21.46 m2		
Area (minimum)			18.31 m2		
Gross Area			38.93 m2		
Gross Area (minimum)			35.79 m2		
Area of Doors			0.00 m2		
Area of Windows			0.00 m2		
Area of Openings			0.00 m2		
Bottom Area			5.24 m2		
Height			3.150 m		
Height (minimum)			3.150 m		
Length			12.360 m		
Length (minimum)			11.361 m		
Thickness			0.560 m		
Thickness (minimum)			0.560 m		
Volume			8.77 m3		

Visualisering



Kalkyle

3D

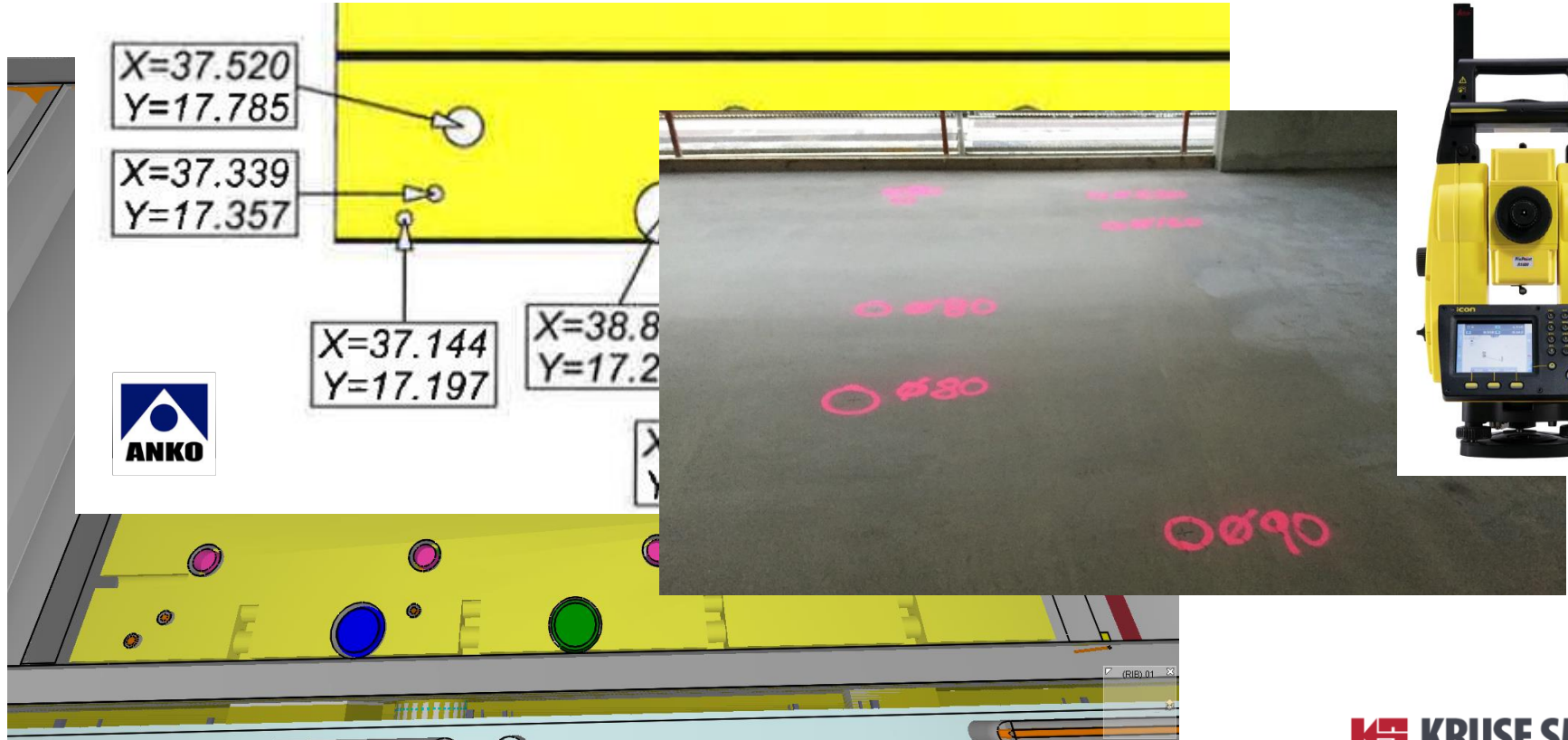
Spin Sectioning

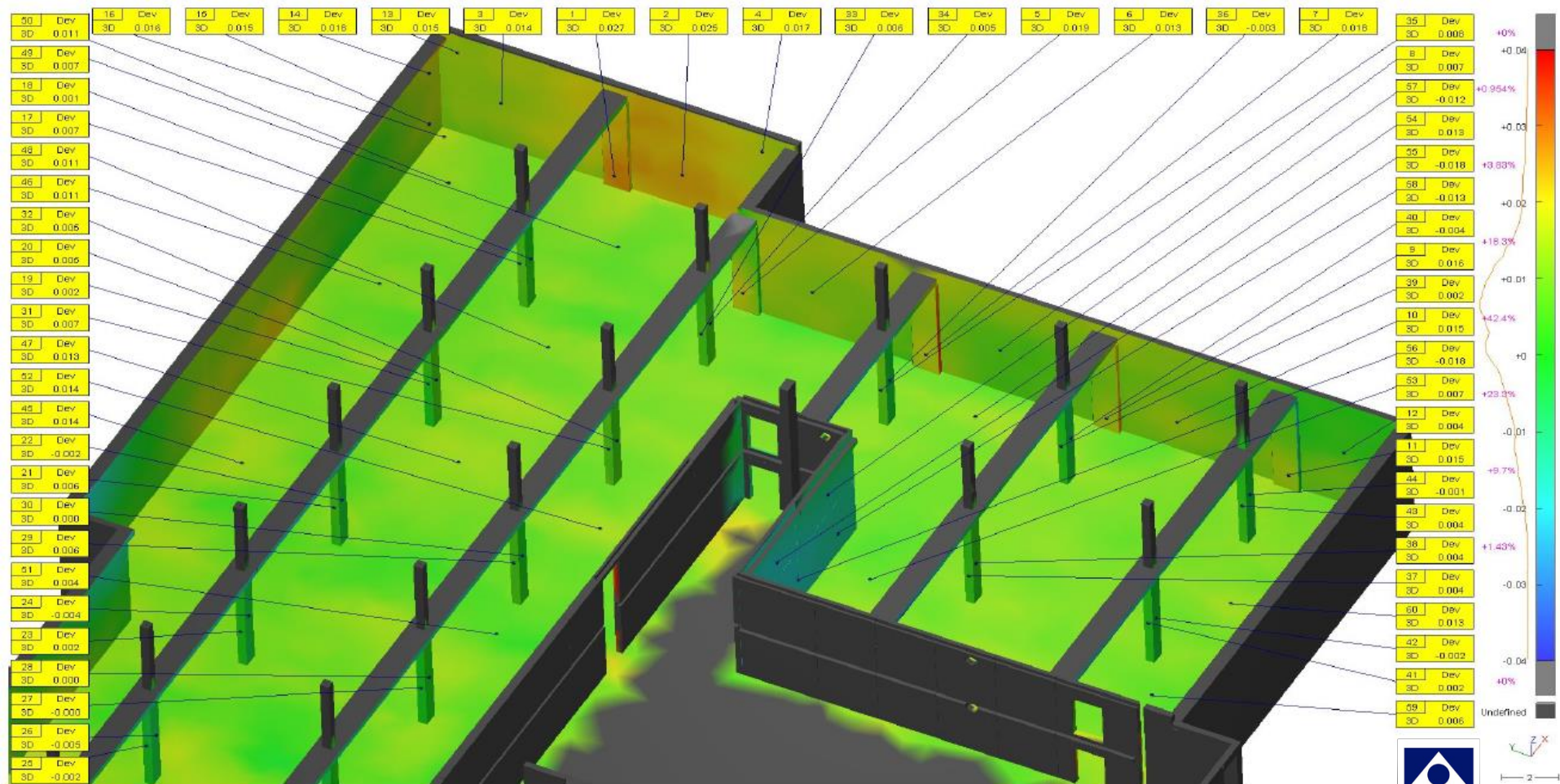
ARIQ 06T 23

Information Takeoff

Floor	Type	Height	Length	Area	Gross Area	Color
ARIQ 04	Betong Prefabrikeret 250	4.195 m	38.049 m	151.41 m ²	158.57 m ²	
ARIQ 04	Curtain Wall Type	2.696 m	239.055 m	644.11 m ²	644.49 m ²	
ARIQ 04	Dobbel gips 25	4.195 m	0.100 m	0.42 m ²	0.42 m ²	
ARIQ 04	Glass 20	3.845 m	3.400 m	13.07 m ²	13.07 m ²	
ARIQ 04	Spel 12	1.100 m	1.200 m	1.32 m ²	1.32 m ²	
ARIQ 04	Stål - Rustfritt 20	1.400 m	3.650 m	5.11 m ²	5.11 m ²	
ARIQ 04	Stål - Rustfritt 20	2.200 m	0.250 m	0.55 m ²	0.55 m ²	
ARIQ 04	Stål 4	0.940 m	46.800 m	1.87 m ²	1.87 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) - 35dB, EI30 - EL...	4.195 m	16.240 m	57.47 m ²	68.13 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) 70	2.700 m	1.150 m	3.11 m ²	3.11 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) 70	3.295 m	1.592 m	5.25 m ²	5.25 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) N-N M0, 35dB, EI...	0.595 m	0.750 m	0.45 m ²	0.45 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) N-N M0, 35dB, EI...	0.605 m	28.625 m	17.32 m ²	17.32 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) N-N M0, 35dB, EI...	1.495 m	149.355 m	223.29 m ²	223.29 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) N-N M0, 35dB, EI...	4.195 m	18.811 m	58.80 m ²	78.91 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M45, 30dB, ...	1.290 m	1.897 m	2.45 m ²	2.45 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M45, 30dB, ...	4.195 m	4.270 m	17.91 m ²	17.91 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M45, 30dB, ...	4.200 m	4.270 m	17.93 m ²	17.93 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M45, 35dB, ...	3.295 m	0.125 m	0.41 m ²	0.41 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M45, 35dB, ...	4.195 m	48.548 m	203.66 m ²	203.66 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M70 - Sjakt 95	3.295 m	13.840 m	45.60 m ²	45.60 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M0, 25-30d...	0.355 m	0.560 m	0.20 m ²	0.20 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M0, 25-30d...	0.357 m	0.560 m	0.15 m ²	0.16 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-O M0, 25-30d...	3.785 m	1.120 m	4.24 m ²	4.24 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-NN M30, 40dB...	4.195 m	32.206 m	121.71 m ²	135.10 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-NN M30, 40dB...	0.605 m	12.540 m	7.59 m ²	7.59 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-NN M30, 40dB...	1.495 m	159.557 m	235.60 m ²	238.54 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-NN M30, 40dB...	3.305 m	4.138 m	13.68 m ²	13.68 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-NN M45, 40dB...	3.305 m	5.360 m	18.04 m ²	19.04 m ²	
ARIQ 04	Stålstender 70/70 (450) NN-NN M45, 40dB...	1.600 m	4.198 m	14.90 m ²	14.90 m ²	

IFC for samhandling

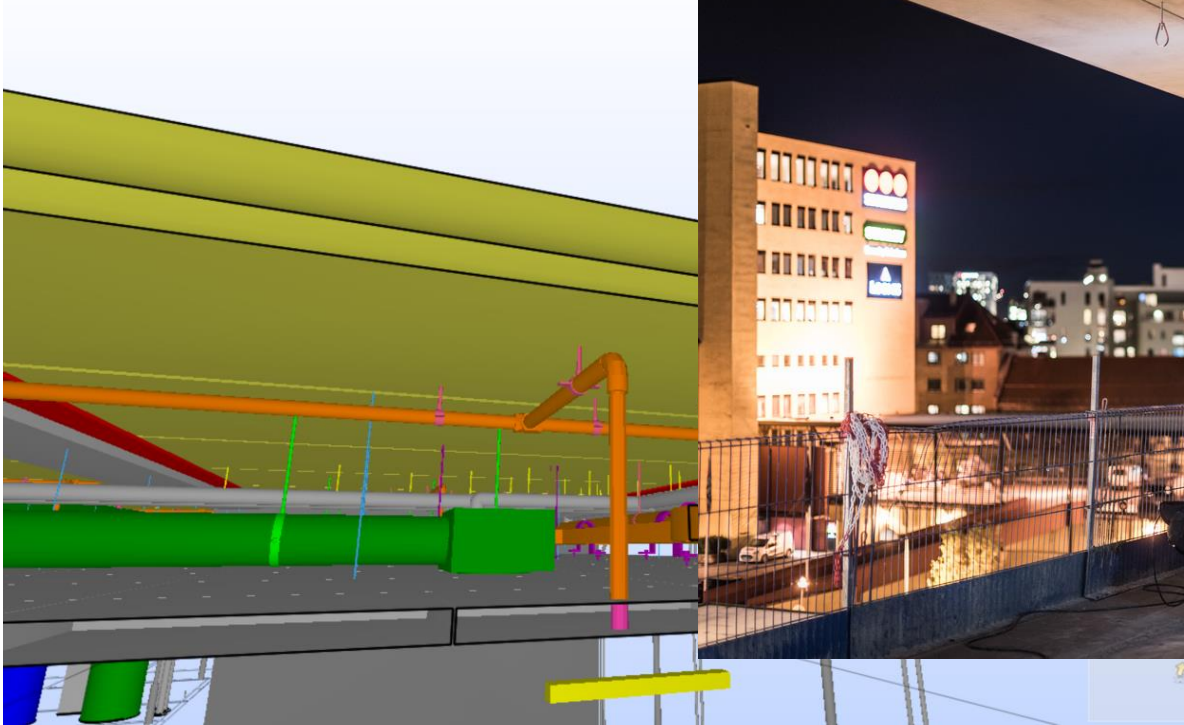


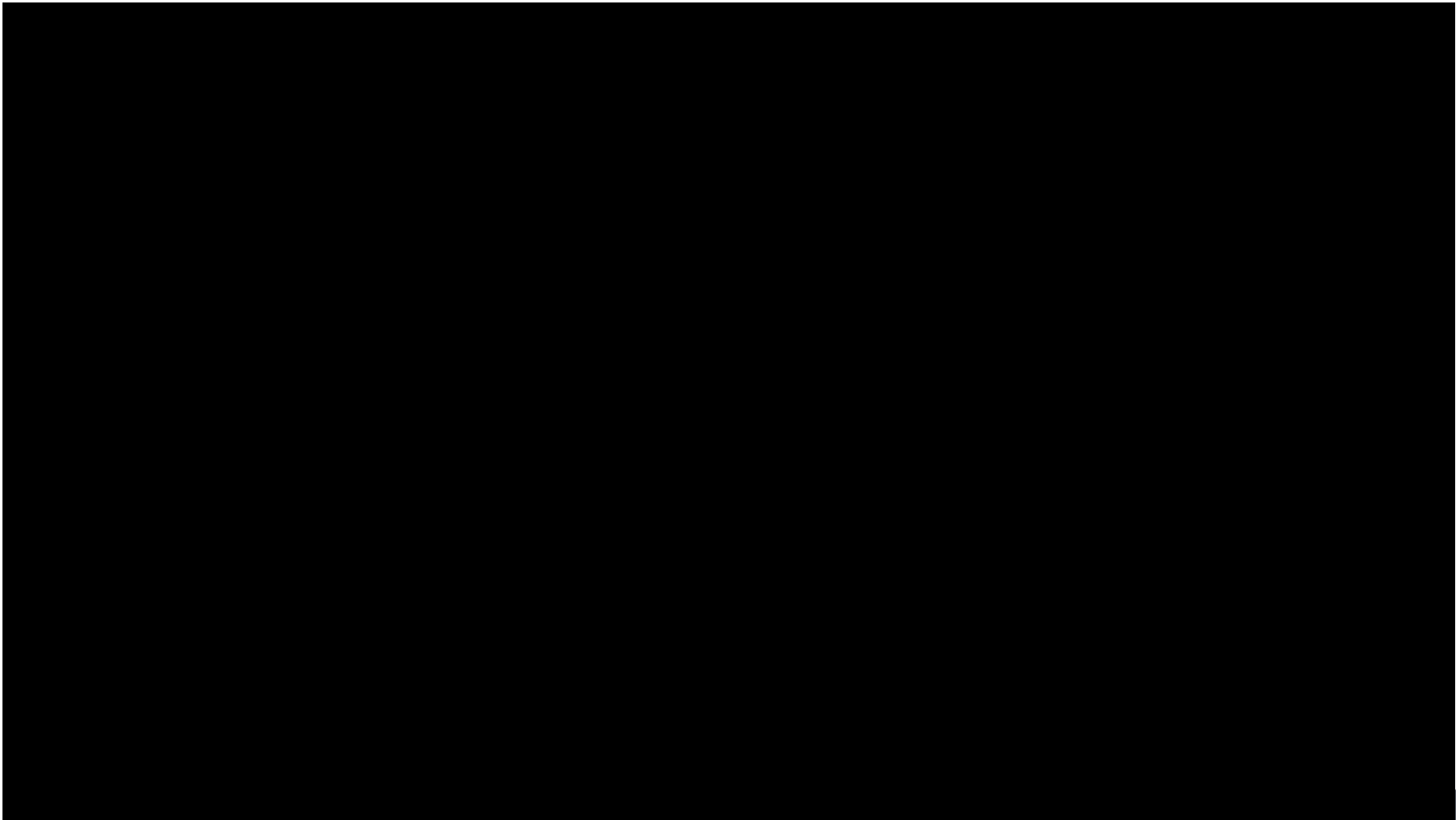


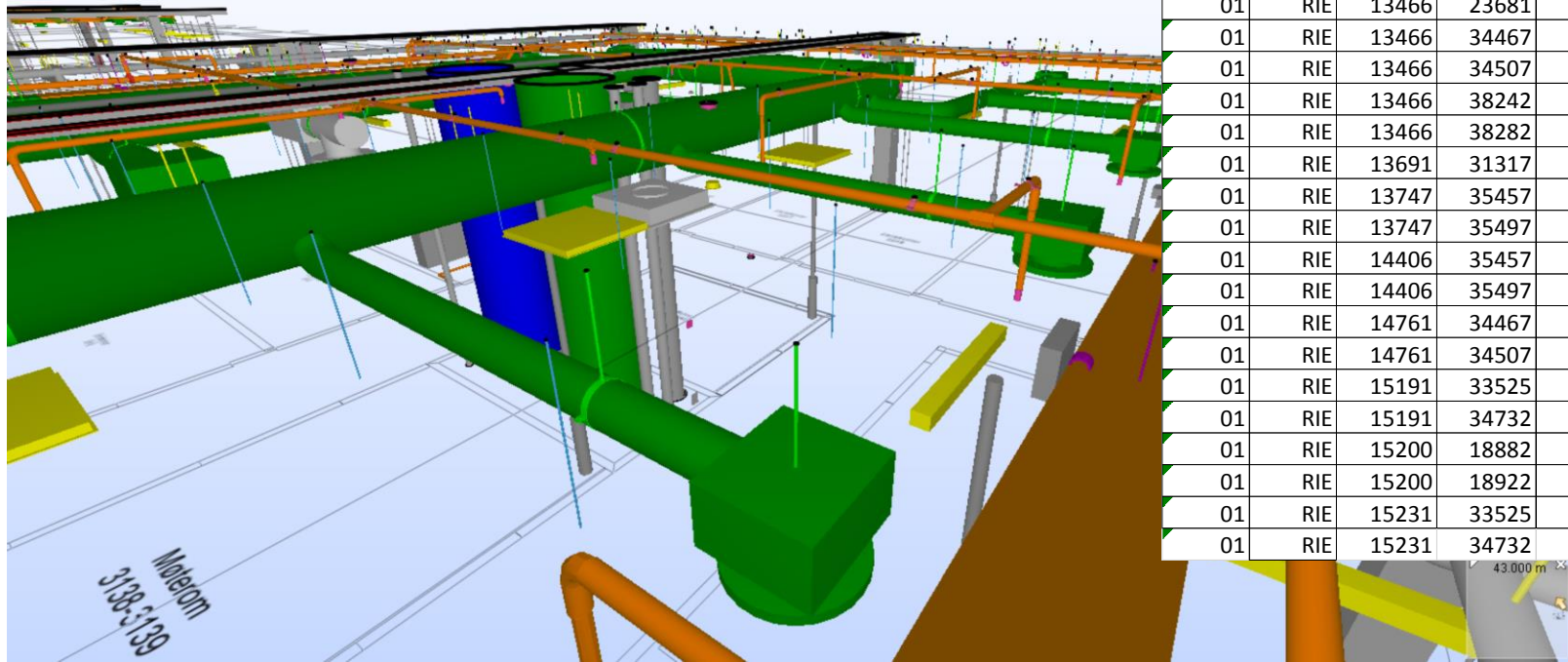
4D - Visuell planlegging



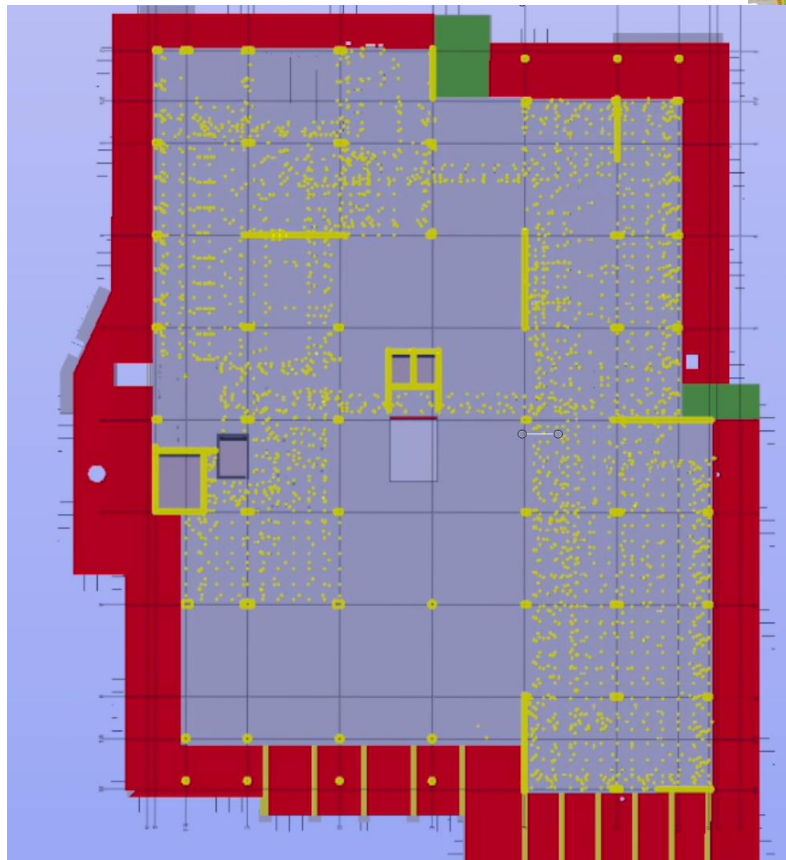
Automatisering







Floor	Trade	X-coord	Y-coord	Diameter	Depth
01	RIE	12949	34724	Ø8	40
01	RIE	12989	34724	Ø8	40
01	RIE	13466	18882	Ø8	40
01	RIE	13466	18922	Ø8	40
01	RIE	13466	23681	Ø12	40
01	RIE	13466	34467	Ø12	40
01	RIE	13466	34507	Ø12	40
01	RIE	13466	38242	Ø12	40
01	RIE	13466	38282	Ø12	40
01	RIE	13691	31317	Ø12	40
01	RIE	13747	35457	Ø8	40
01	RIE	13747	35497	Ø8	40
01	RIE	14406	35457	Ø8	40
01	RIE	14406	35497	Ø8	40
01	RIE	14761	34467	Ø8	40
01	RIE	14761	34507	Ø12	40
01	RIE	15191	33525	Ø8	40
01	RIE	15191	34732	Ø8	40
01	RIE	15200	18882	Ø8	40
01	RIE	15200	18922	Ø8	40
01	RIE	15231	33525	Ø8	40
01	RIE	15231	34732	Ø8	40









Elektriker

Himling

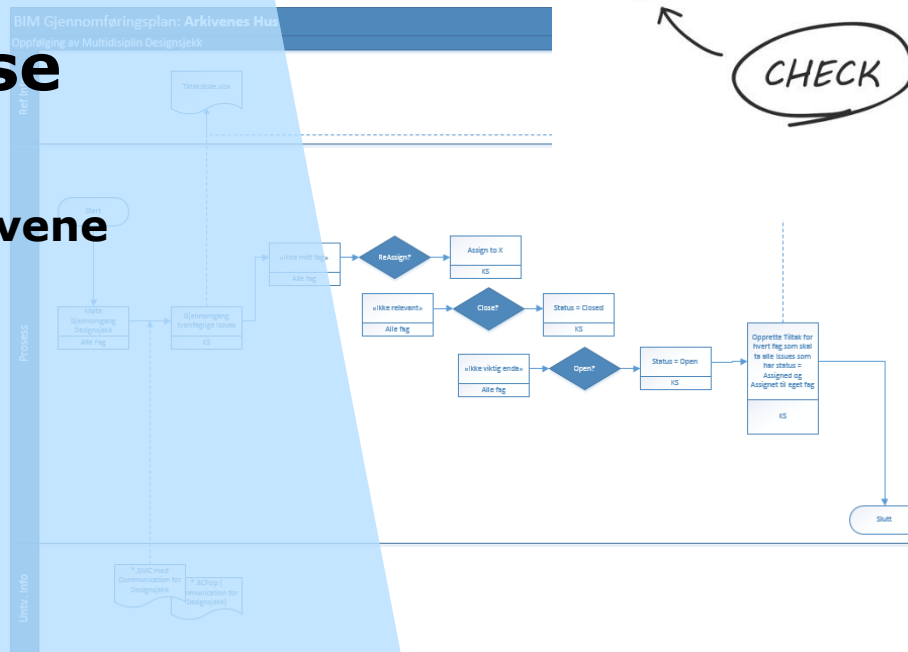
Rør

Sprinkler

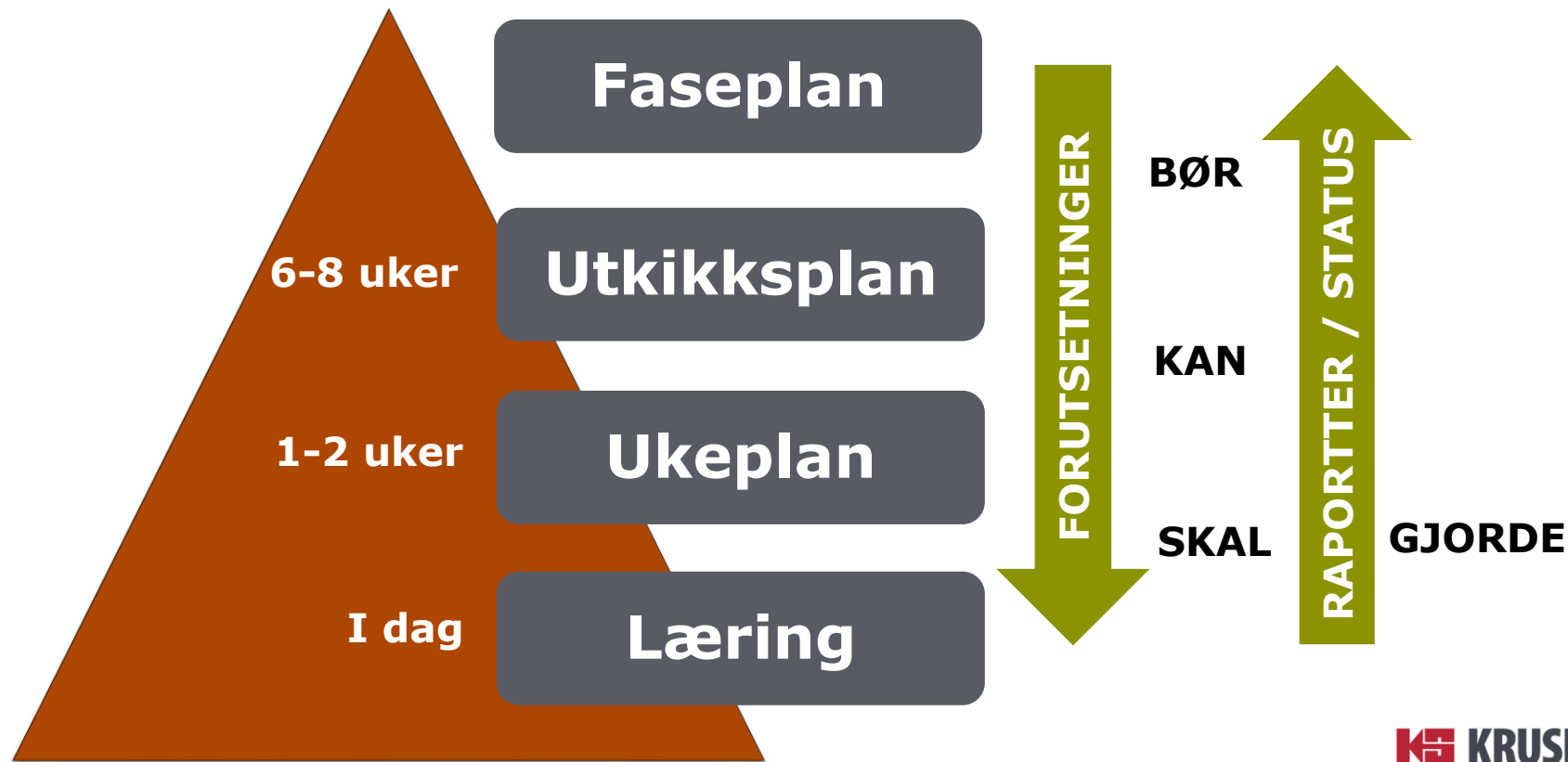
Ventilasjon

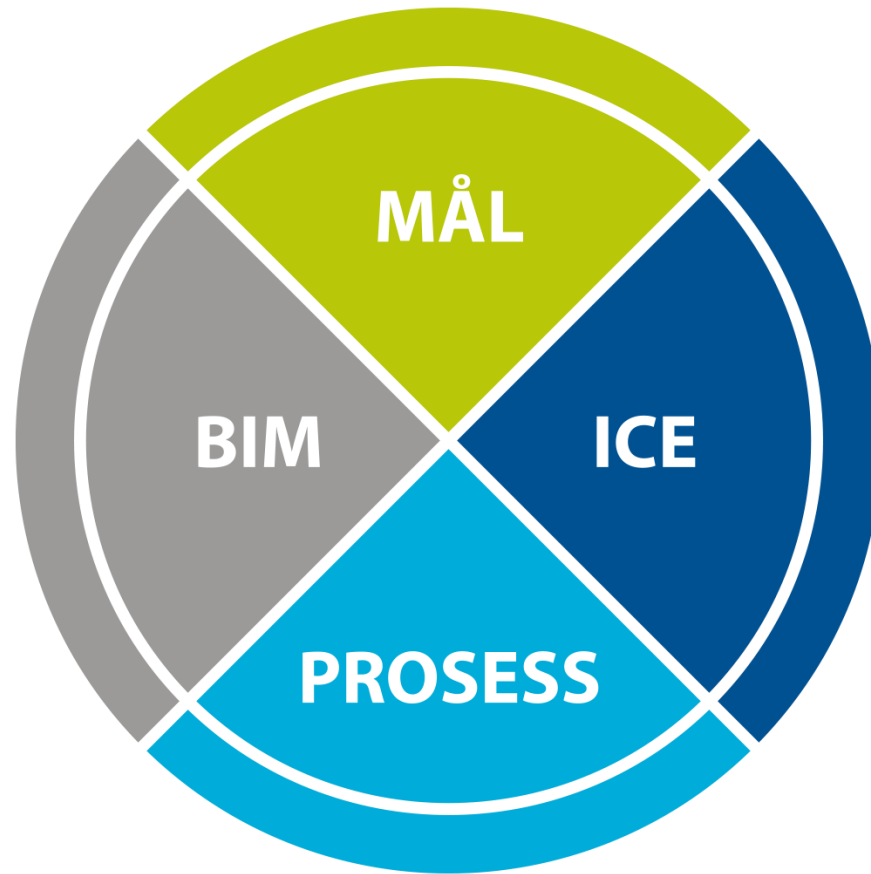
Prosess og Produksjonsledelse

- Hvordan utfører prosjektgruppen oppgavene sine?
- Utstrakt bruk av LEAN metodikker
- Kontinuerlig forbedring



4D + Last Planner System (LPS)



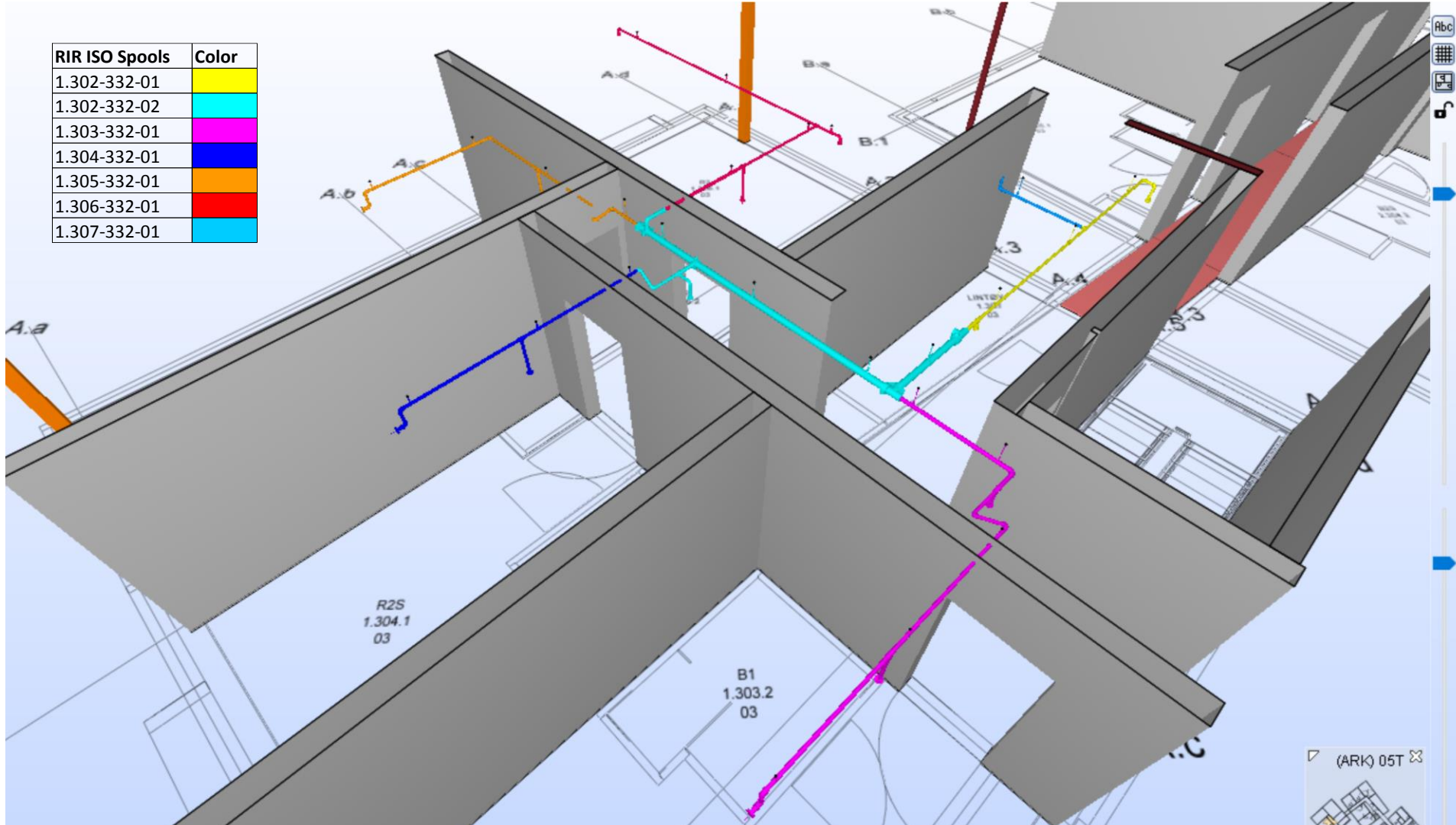


KVALITET: Bygge riktig første gangen. 0 Rework

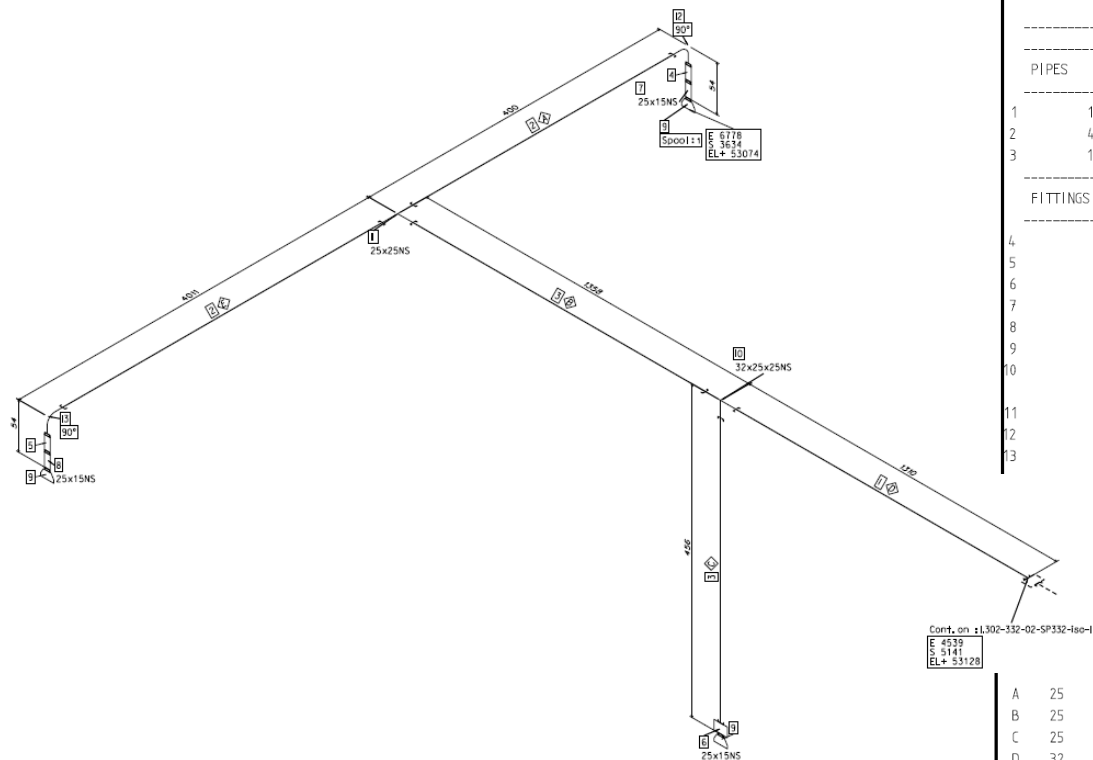
KOST: Mindre enn 2% ubudsjetterte endringer

FREMDRIFT: Øke produktiviteten med 20% målt i m2/dag

RIR ISO Spools	Color
1.302-332-01	Yellow
1.302-332-02	Cyan
1.303-332-01	Magenta
1.304-332-01	Blue
1.305-332-01	Orange
1.306-332-01	Red
1.307-332-01	Light Blue



(ARK) 05T



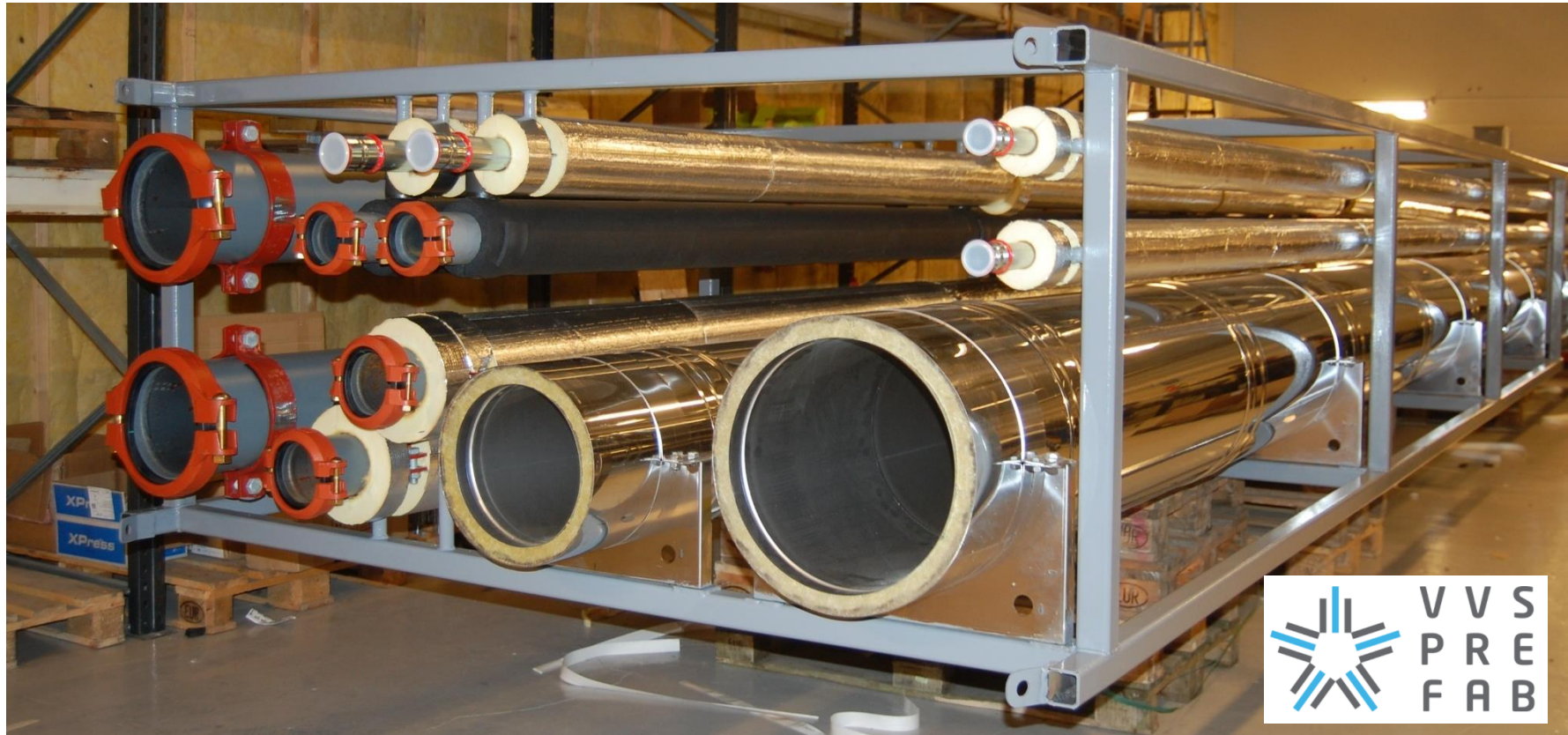
Bill of Materials

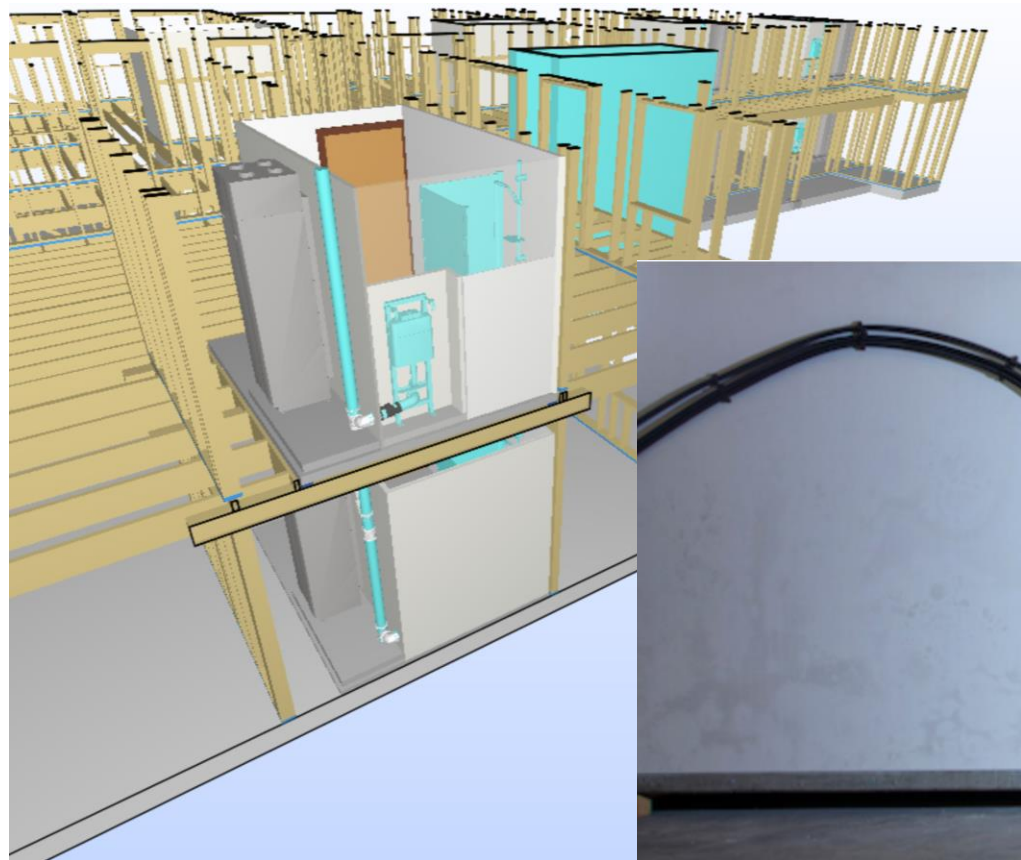
Pos	Quantity	Size1	Size2	Description
Shop Materials				
PIPES				
1	1289	32		STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
2	4326	25		STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
3	1732	25		STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
FITTINGS				
4	1	25		1" mess nippelmuffe Isiflo gjengefittings
5	1	25		1" mess nippelmuffe Isiflo gjengefittings
6	1	25	15	1"x1/2" sort ad overg.muffe nr 240
7	1	25	15	1"x1/2" sort ad overg.muffe nr 2410
8	1	25	15	1"x1/2" sort ad overg.muffe nr 2410
9	3	15		TY2234 Sprinkler Head
10	1	32	25	1 1/4" x 1" x 1" sort adusert T-rør nr 130
11	1	25	25	1" sort adusert T-rør nr 130
12	1	25		1" sort adusert albu nr 90
13	1	25		1" sort adusert albu nr 90

A	25	358	STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
B	25	1316	STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
C	25	416	STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
D	32	1289	STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587
E	25	3969	STÅLRØR GJ MS SVEIST NS 5587

Pos	Size	Length	Description
Unit	1.306		Spool
Service	332		Spec SP332
Line no	1.306-332-01-SP332		Diameter 32
Drawing number			2ND diam 25
			Project Identification

1.306-332-01-SP332-iso-1		20737a			
		By	Date	Sheet	Rev
			19/02/2017	1 / 1	

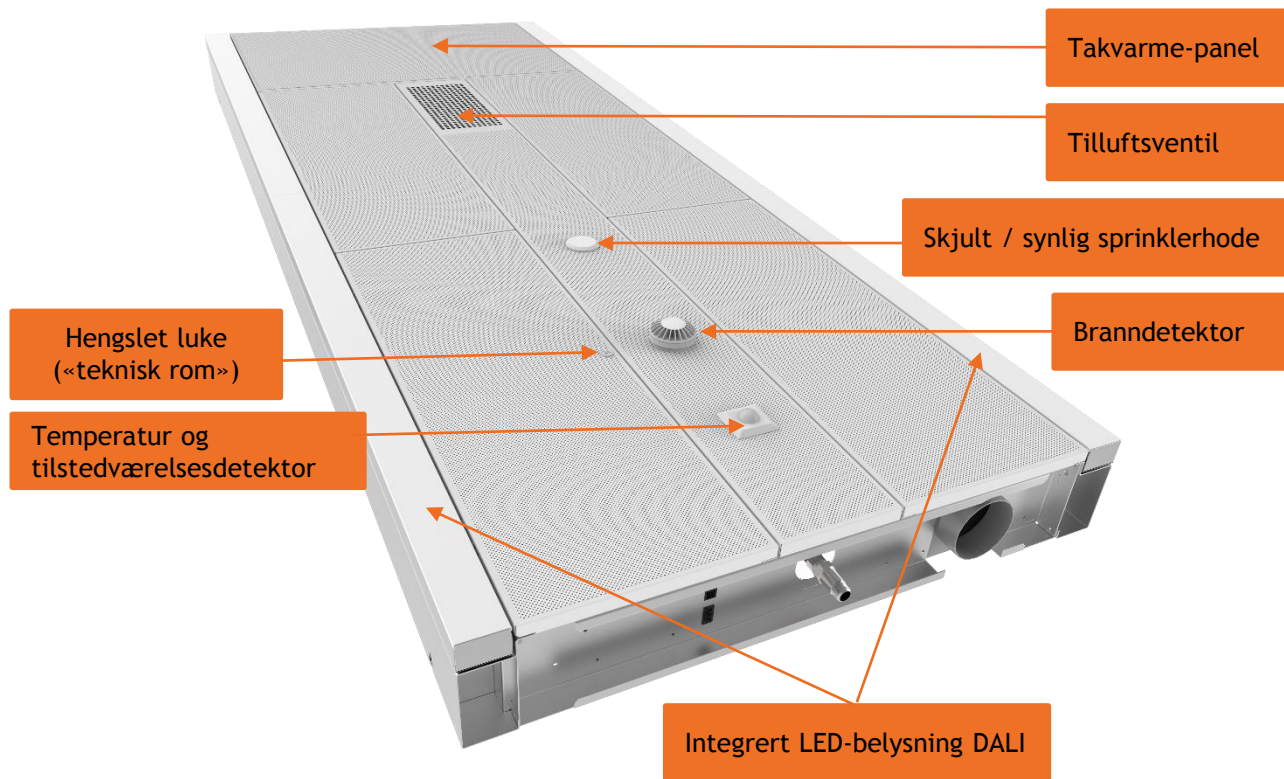




TEKNObad
Ikke bare bad



PREPART- en komplett kosteffektiv klimamodul for kontormiljøer.





KRUSE SMITH

KONFERANSEN 2017



9. November

Smartere byggeplasser – smartere bygg