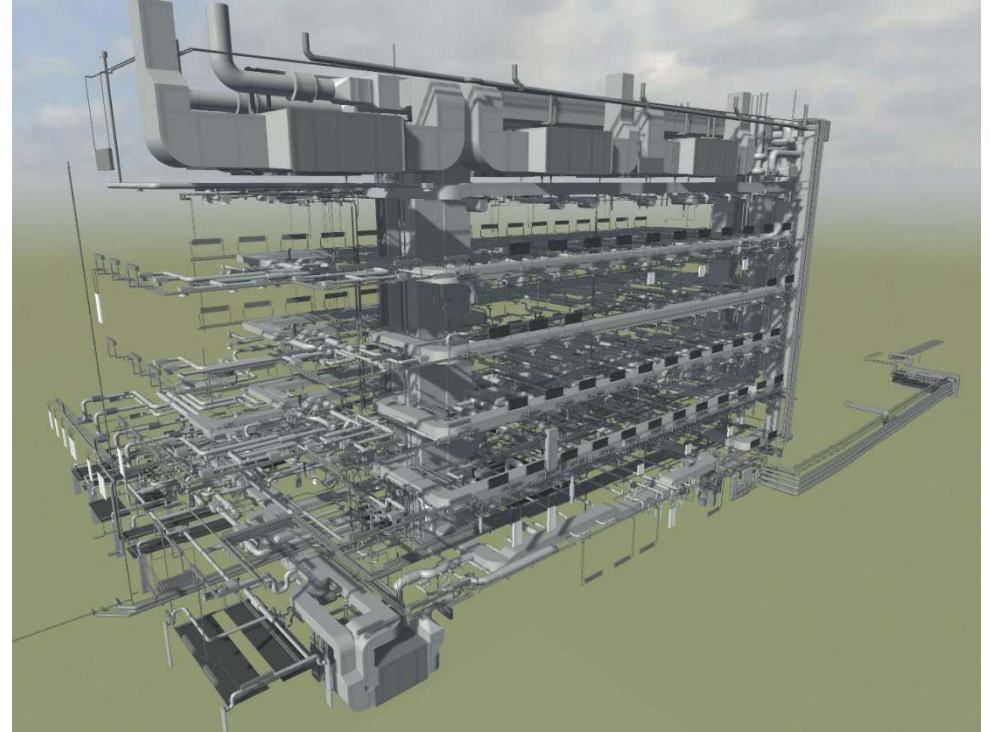


Danvak Dagen 2021

(Spor 1) Fremtiden inden for HVAC og energi er digitalisering -
fra idé, projektering til drift

Agenda

- Hvem er vi?
- HVAC dimensionering
- Kollisions- og konsistenskontroller
- Tids- og økonomistyring
- Bæredygtighed
- Spørgsmål ?



Hvem er vi?



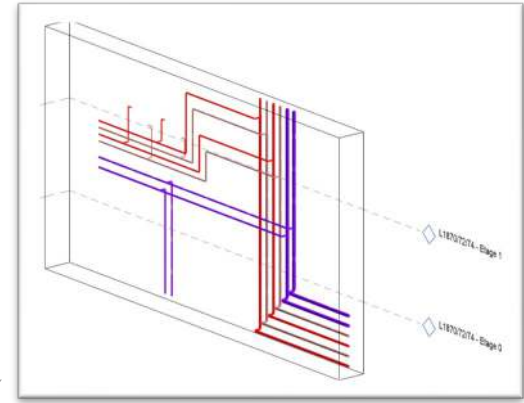
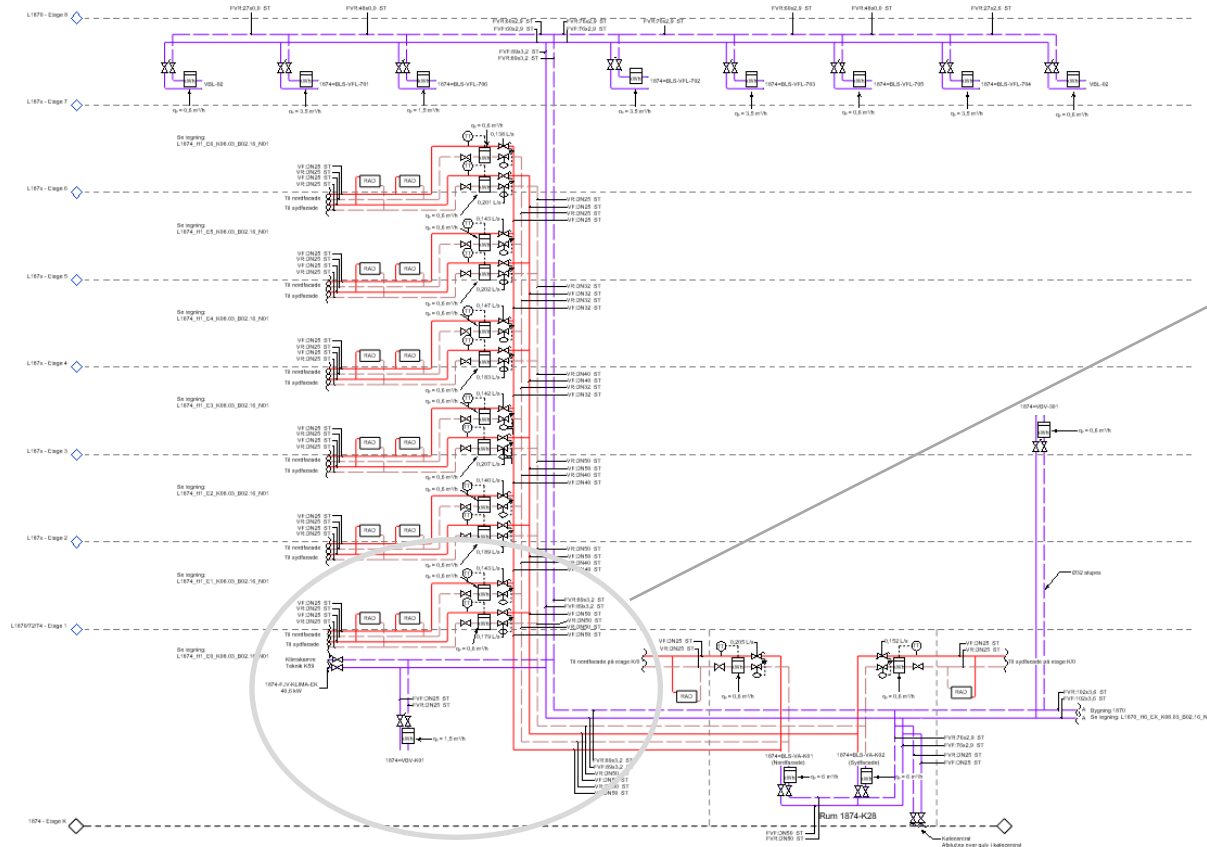
Lars Peter Lennert
Kompetencechef | BIM-Installationer



Berit Grotkjær Jensen
Koncernkompetencechef | HVAC Digitalisering

HVAC dimensionering

- Automatisk dimensionering via illustrativt diagram



Sizing Method

ID: 000001
Name: 100 Pa/m
Description: Max. tryktab 100 Pa/m konstant

D-max [mm]	v-max [m/s]	dp-max [Pa/m]
9999	9999.9	100.0

Keep connection pipe sizes

OK Cancel

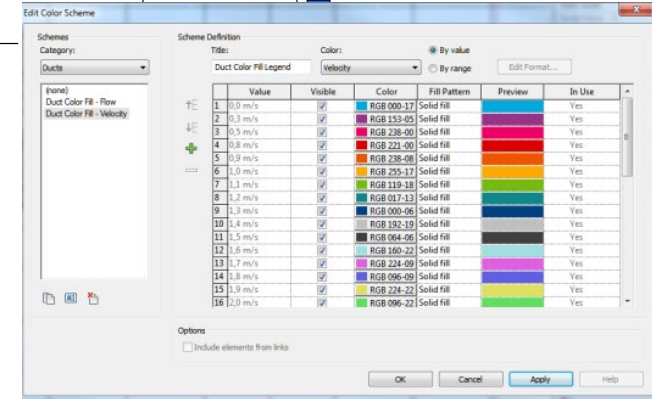
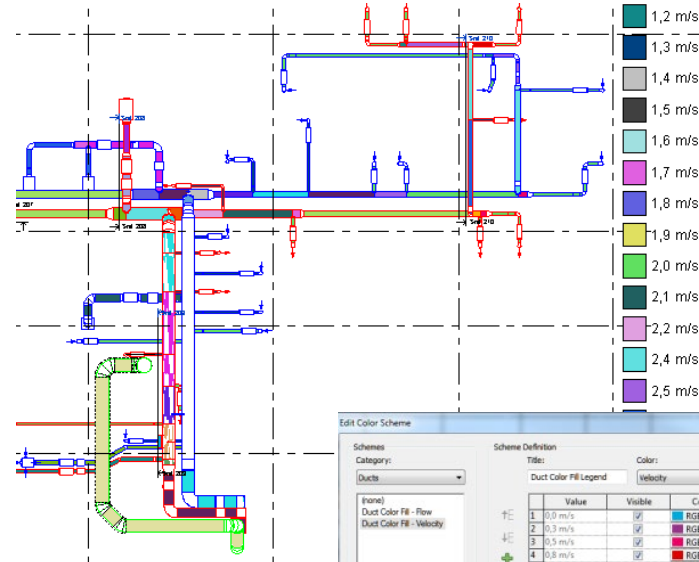
HVAC dimensionering

- Kontrol



Tryktab kanaler

	Less than 0,00 Pa/m
	0,00 Pa/m - 0,10 Pa/m
	0,10 Pa/m - 0,15 Pa/m
	0,15 Pa/m - 0,20 Pa/m
	0,20 Pa/m - 0,25 Pa/m
	0,25 Pa/m - 0,30 Pa/m
	0,30 Pa/m - 0,35 Pa/m
	0,35 Pa/m - 0,40 Pa/m
	0,40 Pa/m - 0,45 Pa/m
	0,45 Pa/m - 0,50 Pa/m
	0,50 Pa/m - 0,55 Pa/m
	0,55 Pa/m - 0,60 Pa/m
	0,60 Pa/m - 0,70 Pa/m
	0,70 Pa/m - 0,80 Pa/m
	0,80 Pa/m or more
	Calculating...

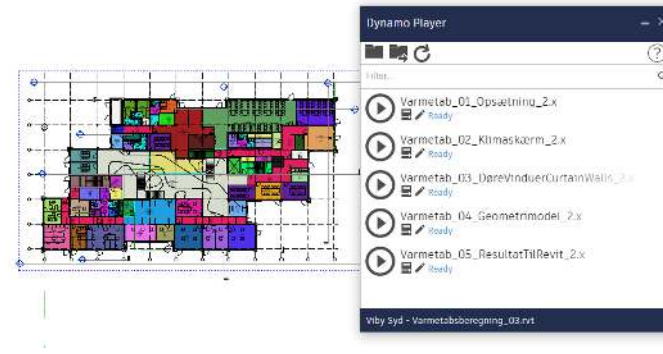
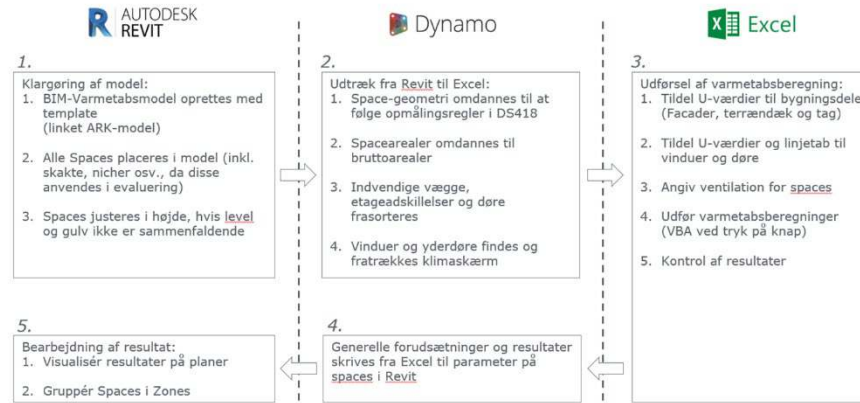


HVAC dimensionering

- Automatisk varmetabsberegning



Automatisering af varmetabsberegning - Proces



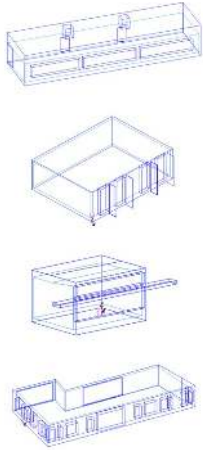
Rm	Room	Space	Area [SpaceArea]	Bruttoareal [GFA]	Room ID	Level	Interfacereald [GFA]	Vindufareal [GFA]	Sorter Løb [GFA]	Sorter Løb [GFA]
54	923	101	Korridor (Korridor 101)	33,7	330703	Etage:4	0,0	143	566	56,3
57	923	88	Korridor (Korridor 88)	85,2	330920	Etage:4	1,93	1380	3803	34,8
58	923	89	Korridor (Korridor 89)	33,7	330705	Etage:4	0,0	143	608	56,5
59	923	88	Korridor (Korridor 88)	201,7	330700	Etage:4	810	333	1143	55,2
60	923v	106	Talest. Værelses (Talest. Værelses 106)	2,7	330702	Etage:4	0	50	53	18,4
61	923	106	Korridor (Korridor 106)	25,8	330706	Etage:4	0,0	493	630	35,4
62	923	118	Korridor (Korridor 118)	22,0	330708	Etage:4	0,0	370	630	33,2
63	923a	81	Taget (Taget 81)	3,0	330988	Etage:4	0	0	53	15,5
64	923	81	Taget (Korridor (Dome Korridor 81))	30,4	330926	Etage:4	410	170	560	55,4

HVAC dimensionering

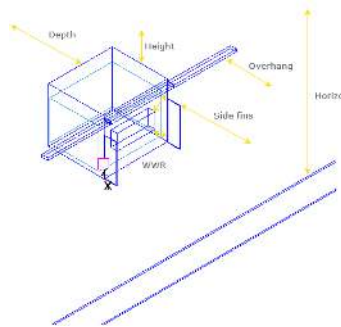
- Fremtiden er Machine Learning (ELFORSK projekt)

På baggrund af 50.000 indeklimasimuleringer anvendes Maschine Learning til fastlæggelse af feks. ventilations- og kølebehovet i alle rum

Faktiske rum



Generiske rum



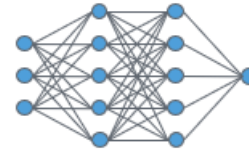
Monte Carlo

B_{Sim}

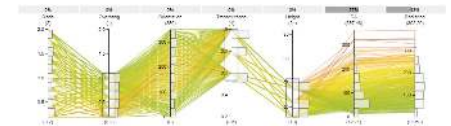
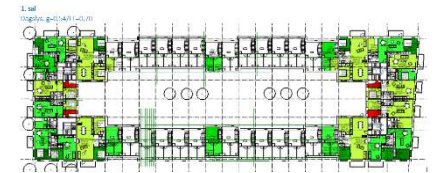


$\times 10^6$

Machine Learning

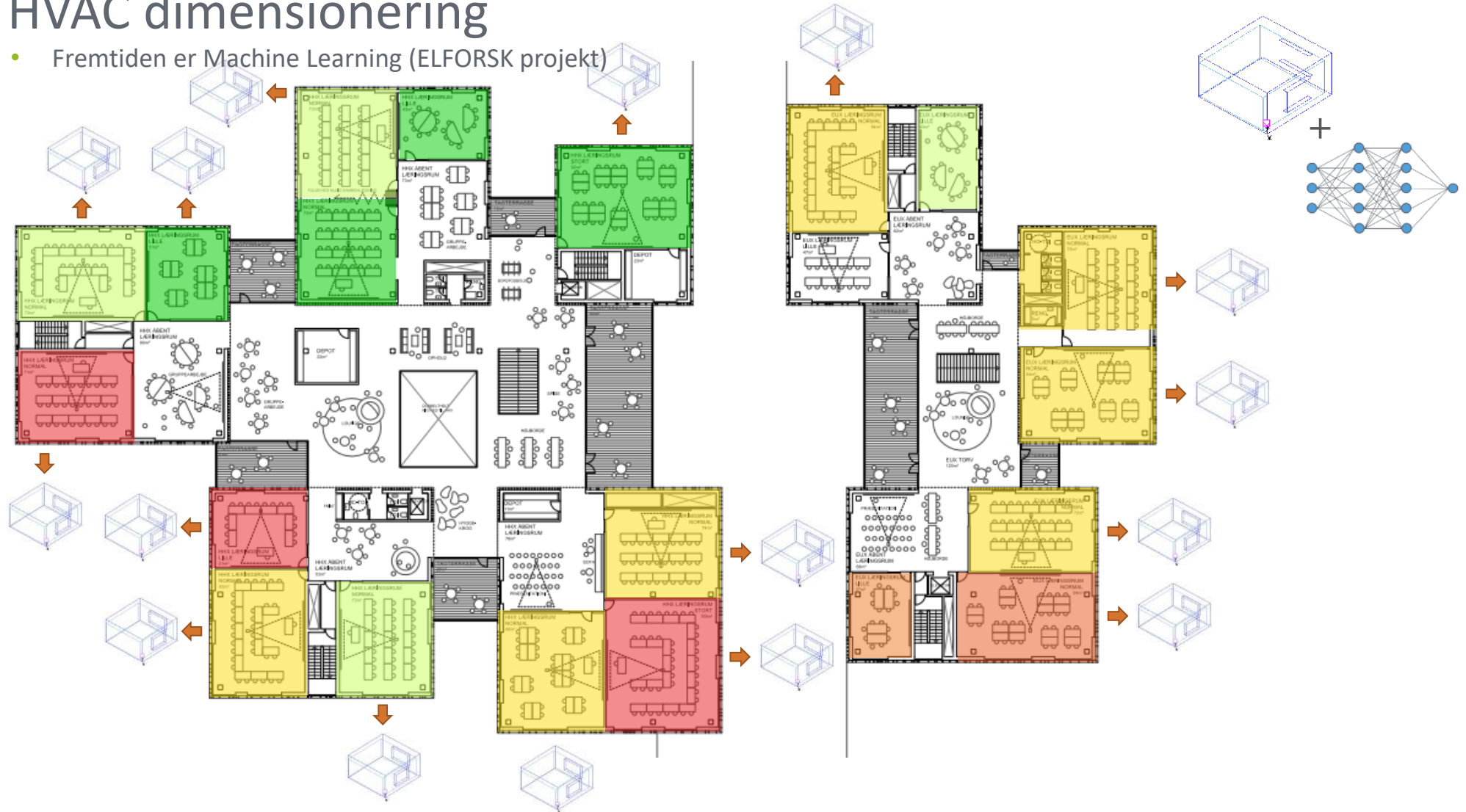


Anvendelse

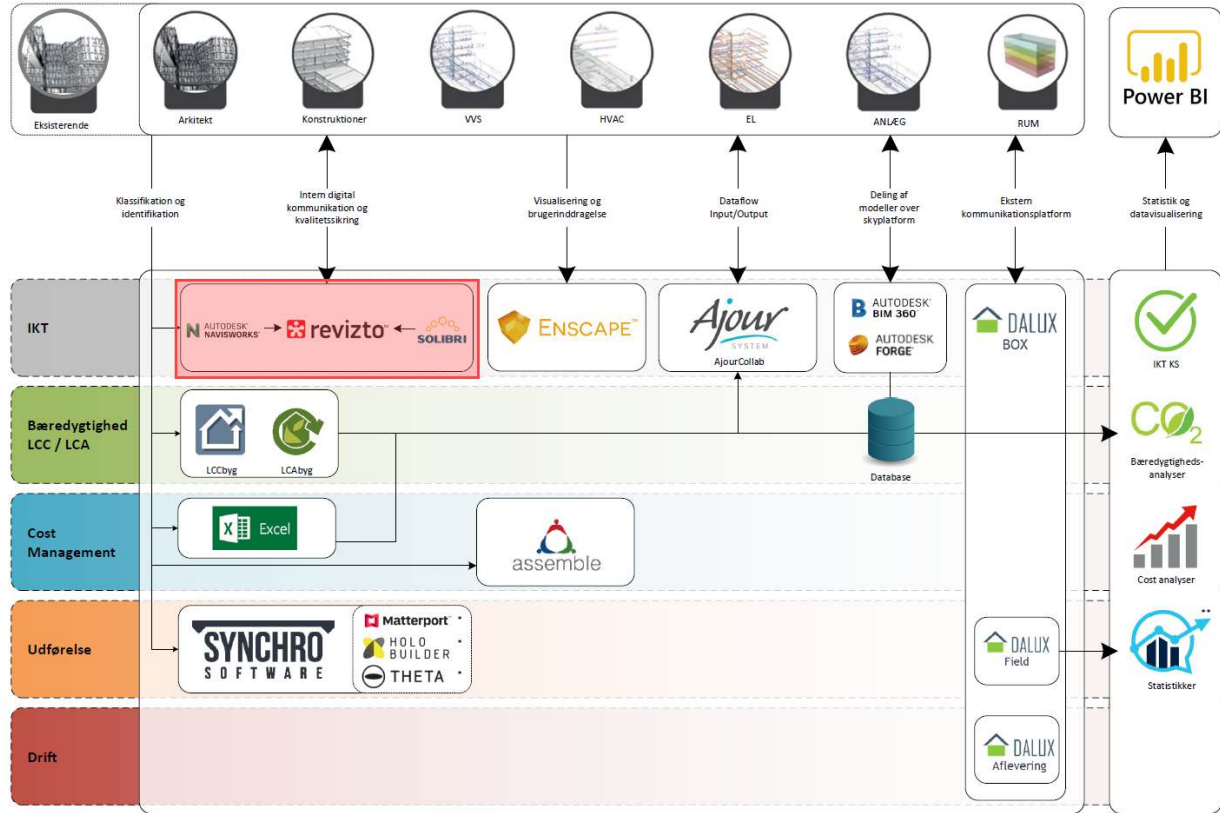


HVAC dimensionering

- Fremtiden er Machine Learning (ELFORSK projekt)



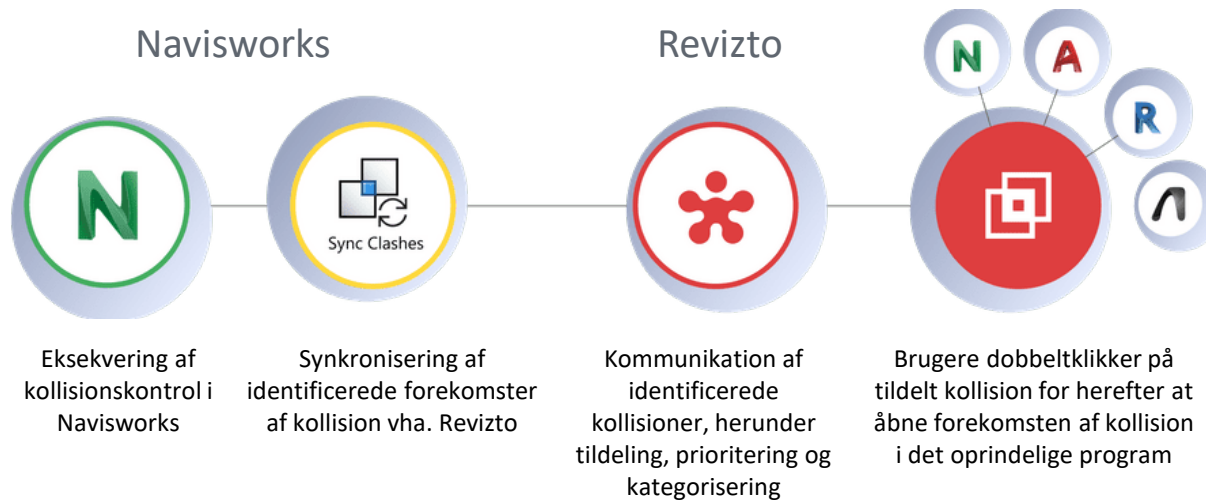
Digital infrastruktur



Digital værktøj	Samarbejdsfasen						Udførelsesfasen	
	Periode 0 02.2021 - 03.2021	Periode I 03.2021 - 05.2021	Periode II 05.2021 - 06.2021	Periode III 06.2021 - 12.2021	Periode IV	Periode V-VI 11.2021 - 03.2022	Udførelse 06.2022 - 11.2023	Aflevering 11. 2023
DALUX BOX	Kommunikationsplatform BH og BHR granskning af 3D-bygningsmodeller Dokumentstyring Arkivering							
BLUEBEAM Adobe Acrobat	Visning og redigering af dokumenter og tegninger							
AUTODESK REVIT	Klargøring og modellering af eksisterende byggeri	Modellering af 3D-bygningsmodeller				Ændringer indarbejdes, jf. afalte TF'er	Opdatering og klargøring af 3D-modeller til 'Som Udført'	
revizto	Tværfaglig koordinering og kommunikation med afsæt i projektmateriale, herunder; 3D bygningsmodeller, Tegninger, Design forudsætninger Beskrivelser, beregninger & projekt-dokumentation Dokumentation af udført KS Intern granskning							
ENSCAPE	Visualisering og brugerinddragelse							
AUTODESK NAVISWORKS	Koordinering af 3D-bygningsmodeller Kollisions- og konsistenskontrol							
SOLIBRI								
Excel Anlægsøkonomi	Anlægsøkonomi							
LCC byg	LCC-analyse af optioner				LCC-dokumentation			
LCA byg	LCA-analyse af optioner				LCA-dokumentation			
Power BI	Visualisering af design-drivere & Target-cost-analyse af optioner							
assemble	Mængder & kalkulationer							
SYNCHRO SOFTWARE	Byggetakt							
Matterport HOLO BUILDER THETA							Støderejstrering* 3D Laser scanning* 360 graders billeder*	
AUTODESK CIVIL 3D							DWG tegninger anlæg	
DALUX Field							Opgavestyring Fejl- og mangelgenmængning Tilsyn og sikkerhed	
DALUX Aflevering	Udvikling af bygningsdelskort						Digital aflevering	

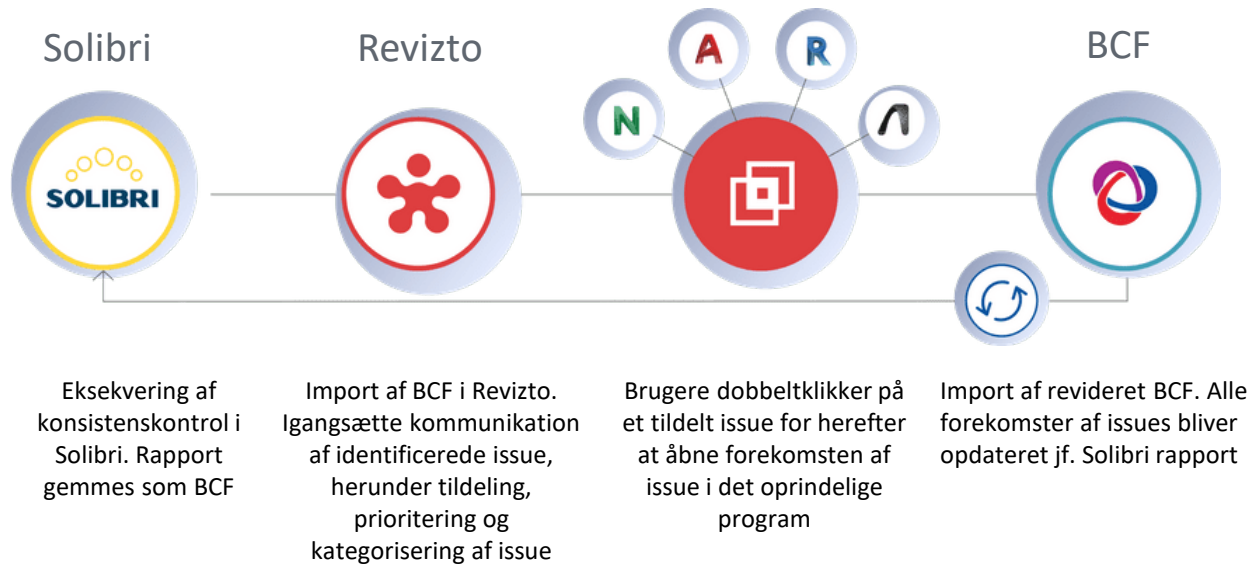
Tværfaglig koordinering og digital kommunikation

- Kollisionskontrol



Tværfaglig koordinering og digital kommunikation

- Konsistenskontrol

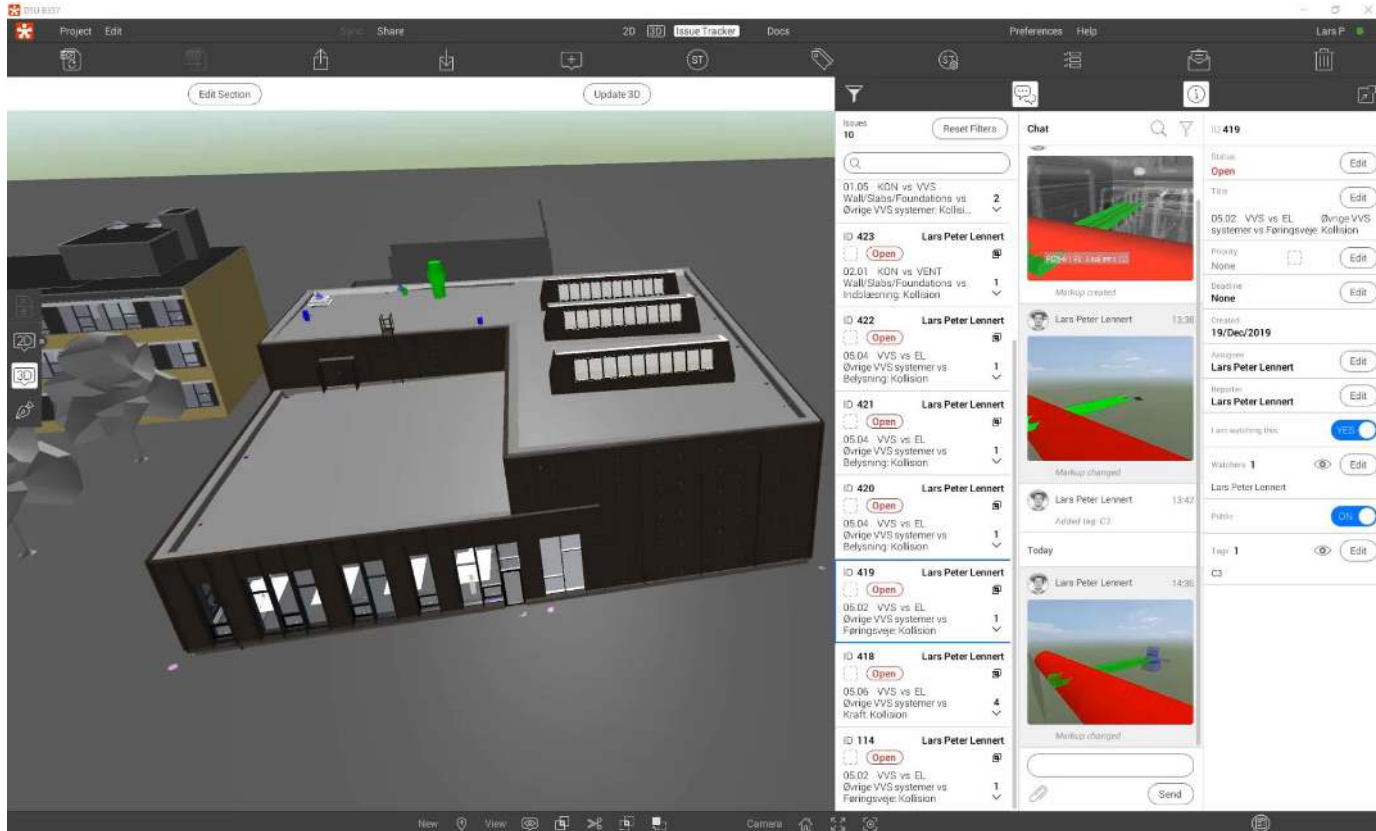


Eksempler på kontroller:

1. Respektafstande
2. Serviceområder
3. Tilgængelighed
4. Informationer
5. Bygbarhed

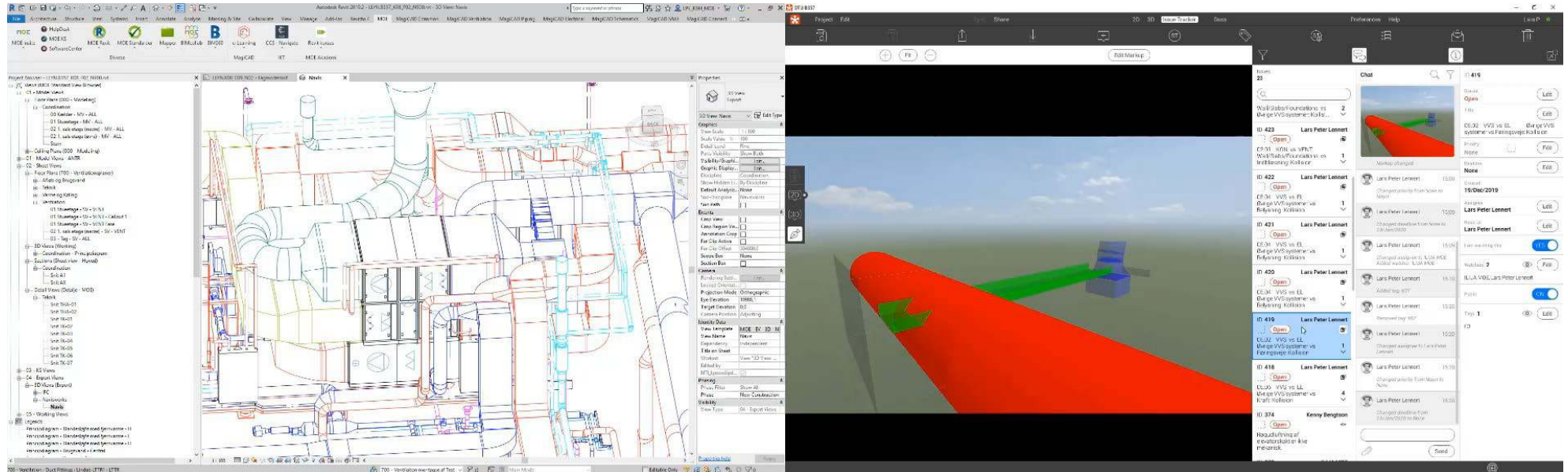
Tværfaglig koordinering og digital kommunikation

- Kollisions- og konsistenskontrol



Tværfaglig koordinering og digital kommunikation

- Kollisions- og konsistenskontrol



Tværfaglig koordinering og digital kommunikation

- Kollisions- og konsistenskontrol

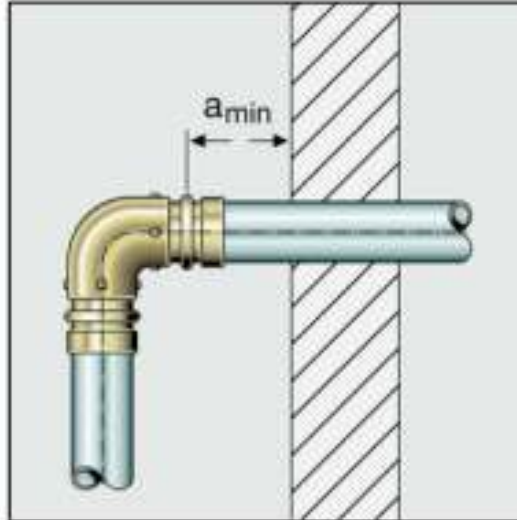
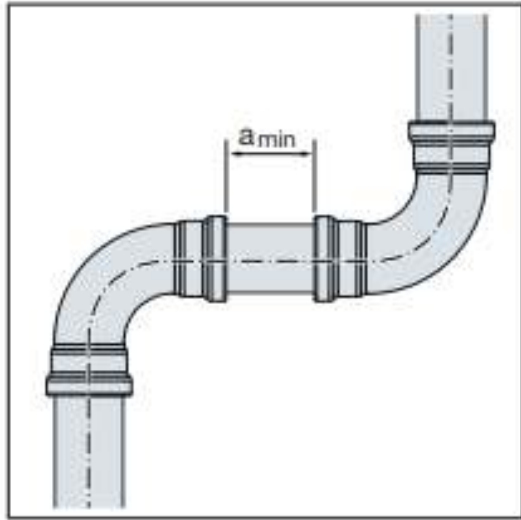
The screenshot displays the Solid Office software interface. The main window shows a 3D model of a slab with a red vertical element. The interface includes several panels:

- ISSUE DETAILS:** Shows the title "(KON) Slab.3.1 (Huldaek - ID - 270mm)", description, and coordination status. The status is "Rejected" with a red 'X' icon. Other fields include Status (Open), Issue Type (Error), Stage, Due Date, and Priority.
- ISSUES:** A table listing issues with columns for Presentation, No., Title, Tracking ID, and Status.
- ISSUE SORTER:** A panel showing a list of issues with 3D thumbnails. The first issue is "(KON) Slab.3.3 (Huldaek - ID - 270mm)" with tracking ID 33. The second issue is "(KON) Slab.3.1 (Huldaek - ID - 270mm)" with tracking ID 35.

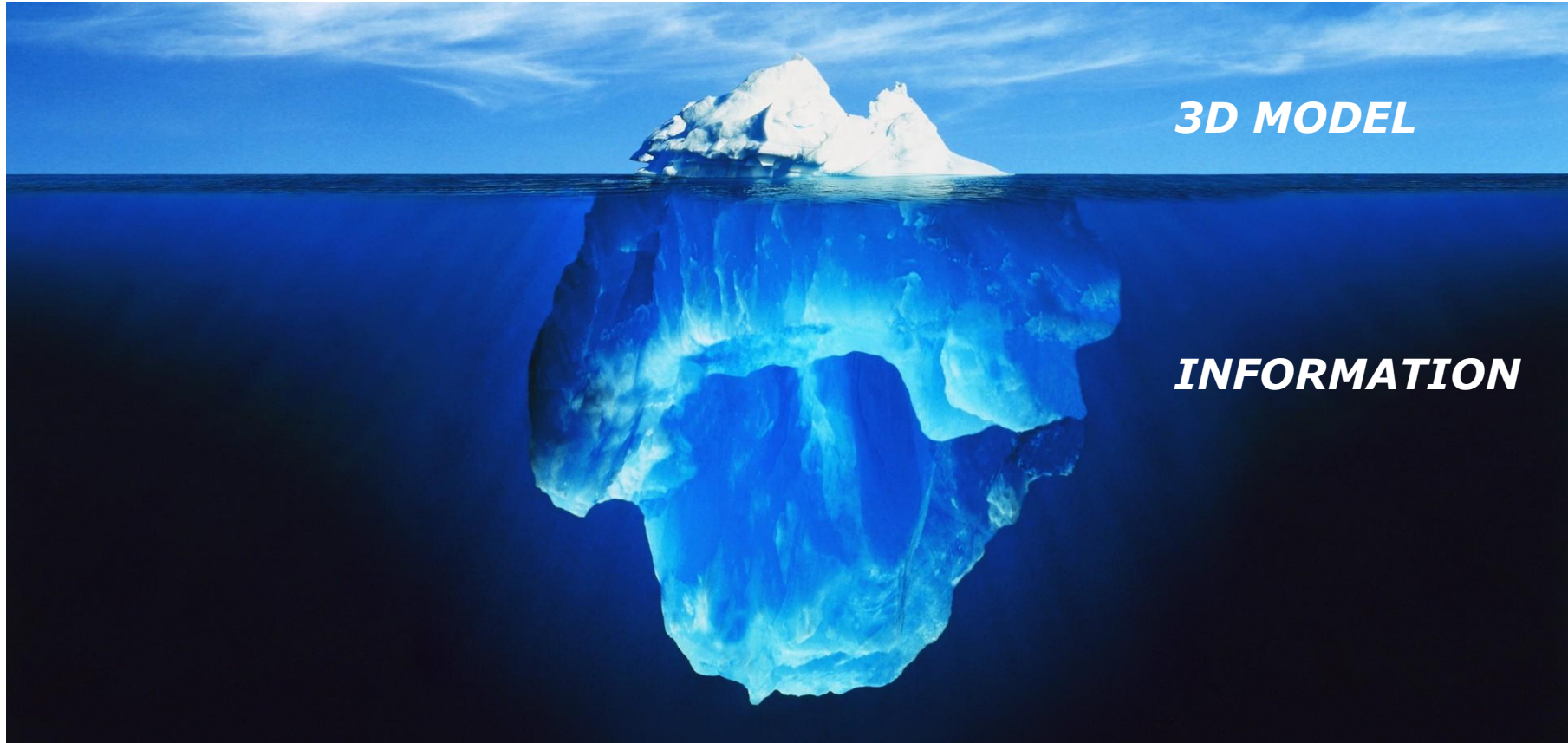
A green speech bubble points to the Issue Sorter panel with the text: "Issues identified using Solibri".

Øvrige kontroller

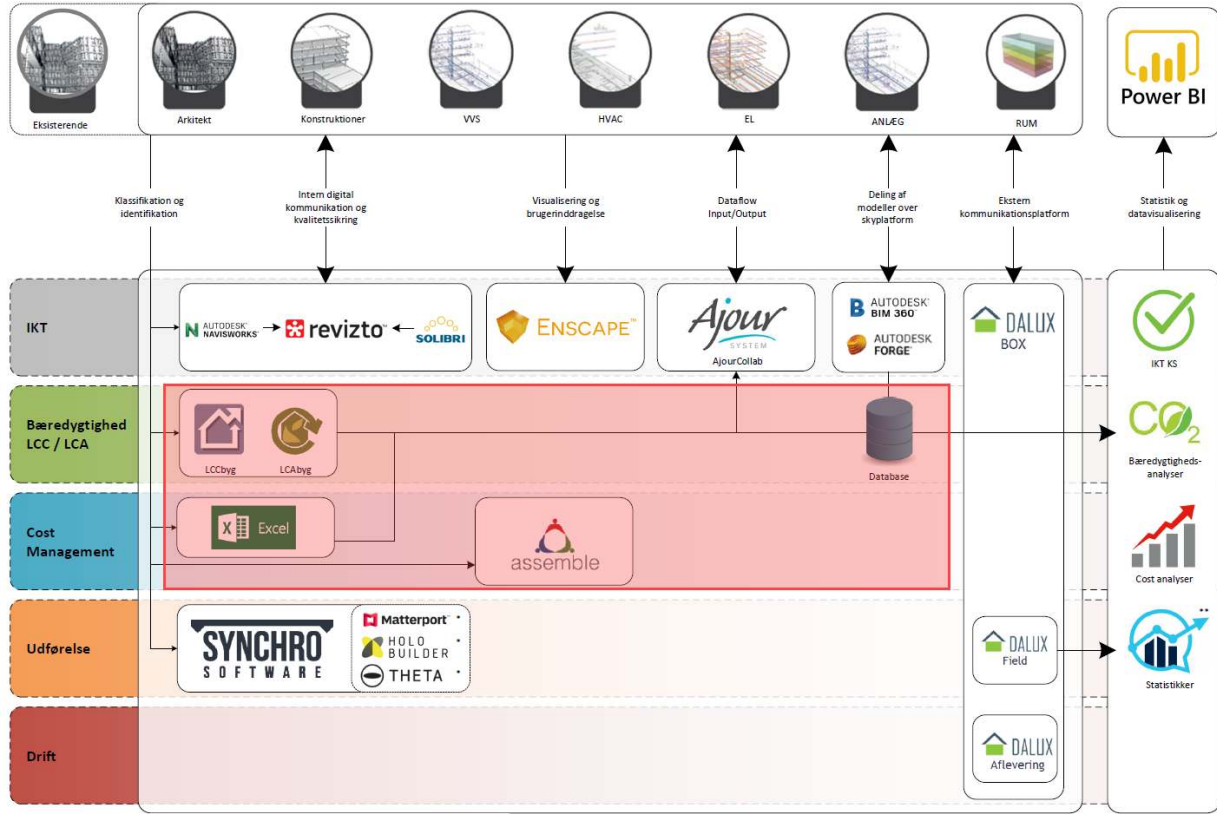
- Afstand mellem to presninger og pladsbehov



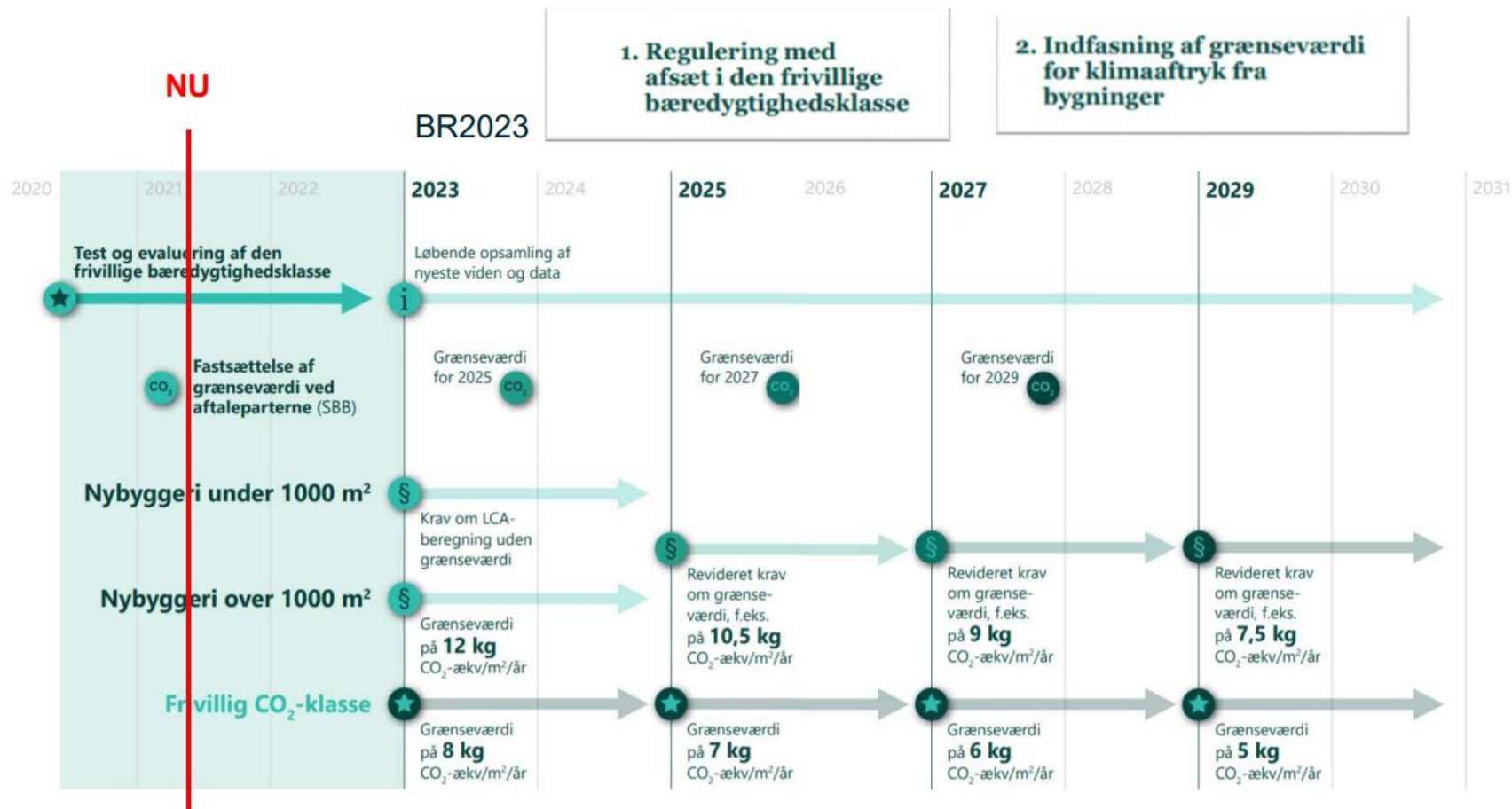
Fremtiden indenfor HVAC og energi er digitalisering



Digital infrastruktur



Bæredygtighed



Bæredygtighed

Mængder og data fra Revit



Beregning (LCA, LCC & andet)

CO2 (GWP) ved LCA-beregning

Bærende bagmur (Designoption 1) LCA-resultat

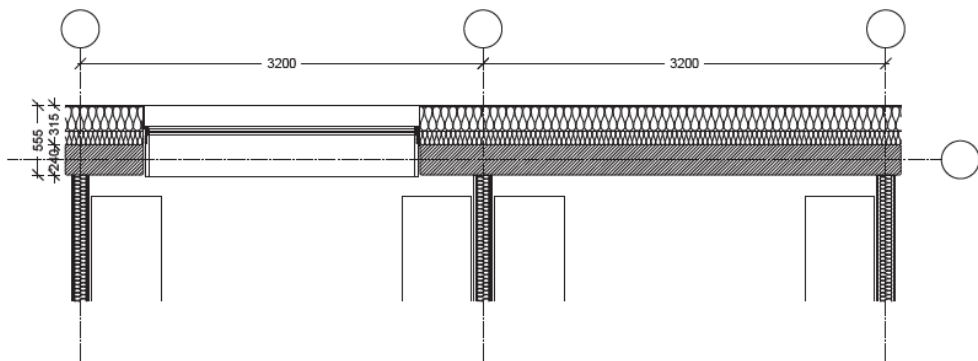
Emne	BIMFAA	CO2-eq	Mængde
Vindue	3120001	1455	12,0 m ²
Ydervæg (betonelement)	2110001	2050	10,1 m ²
Ydervæg (skeletkonst.)	2140001	1576	46 m ²
I alt		5081 kgCO2-eq	

Søjle/drager (Designoption 2) LCA-resultat

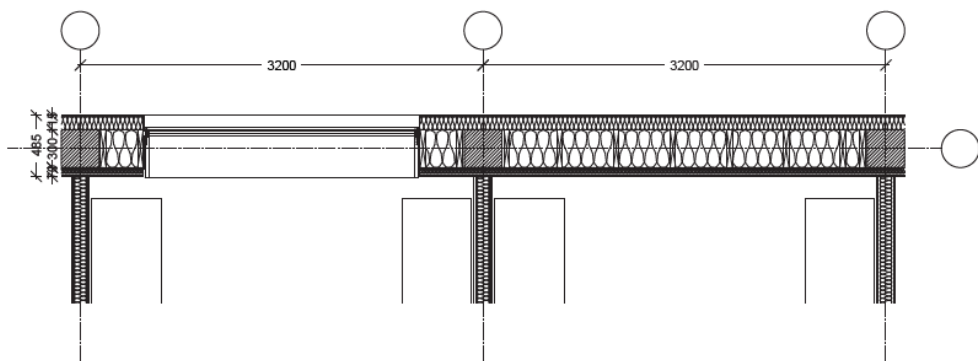
Emne	BIMFAA	CO2-eq	Mængde
Vindue	3120001	1445	12,0 m ²
Indvendig fortsatsvæg	2140003	560	42,0 m ²
Betonsøjler	2550001	651	16,4 lfm
Betonsøjler	2510001	609	12,8 lfm
Ydervæg (skeletkonst.)	2140004	791	32,0 m ²
Ydervæg (skeletkonst.)	2140002	674	46,0 m ²
I alt		4740 kgCO2-eq	



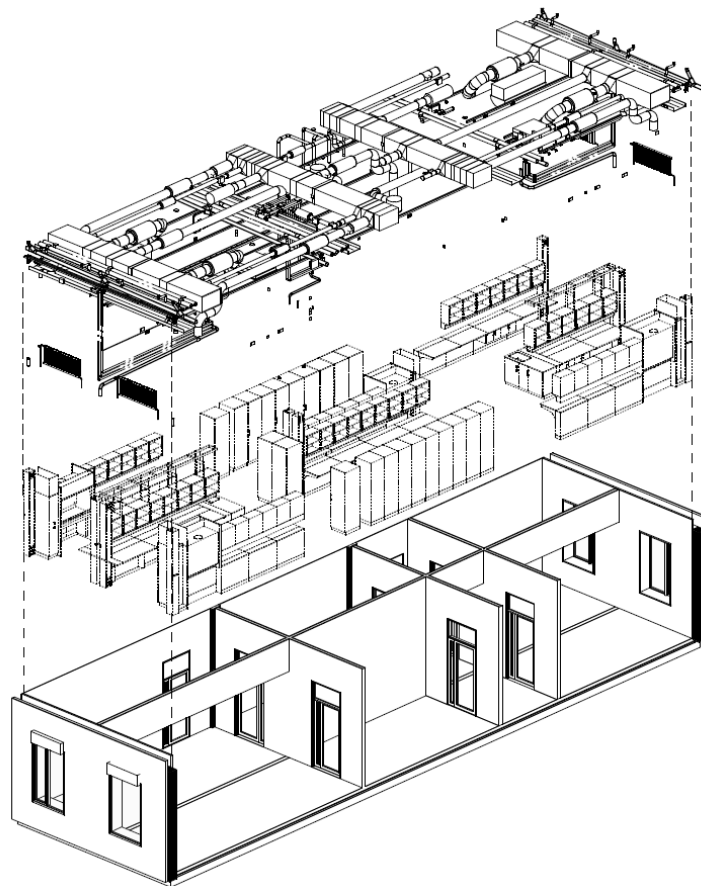
Bæredygtighed



Designoption 1 Bærende bagmur

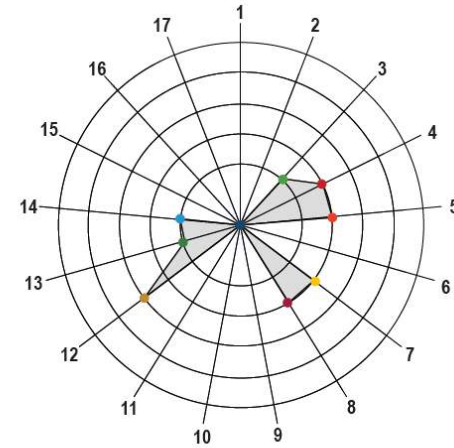
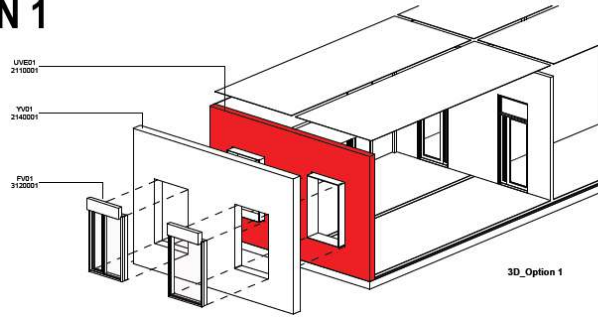


Designoption 2 Søjle/drager system

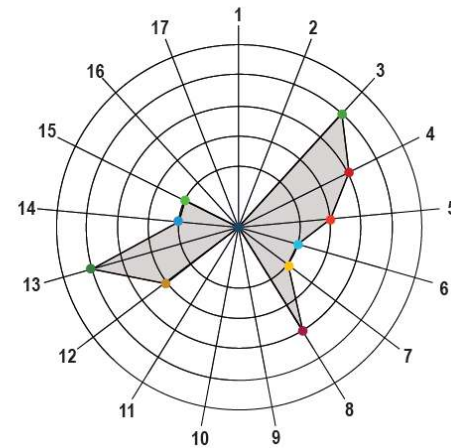
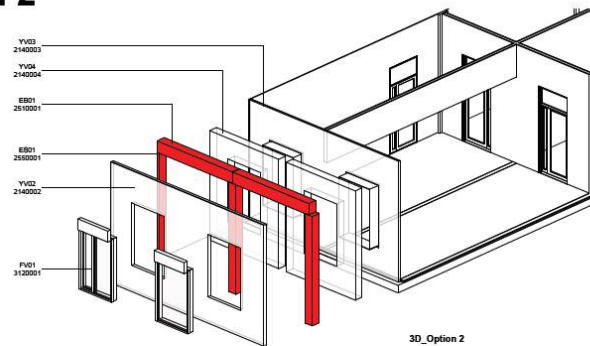


Bæredygtighed

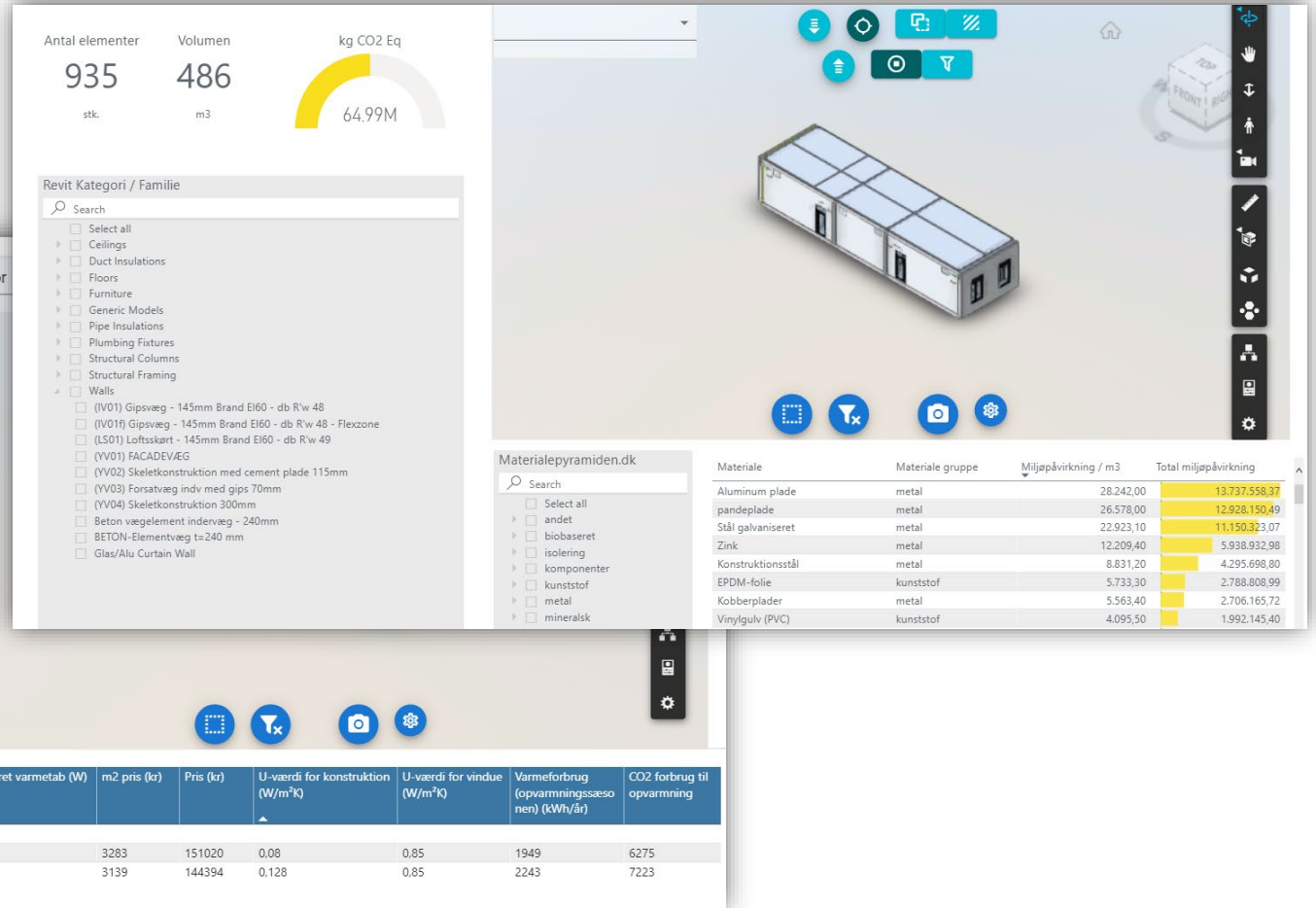
DESIGNOPTION 1



DESIGNOPTION 2



Bæredygtighed



Bæredygtighed

Parameter	Value
Set	
EP_est	1410 kr/m ²
FF_est	3,6 timer/m ²
ML_est	M_AD_11_A1
Identity Data	
Entreprise	8. Tømrer
Tilbudsliste Kontrol	<input checked="" type="checkbox"/>
BIM7AATypeCode	2140
BIM7AATypeNumber	001
BIM7AATypeComments	Udvendige skeletkonstruerede vægge
BIM7AATypeName	2140 001 Udvendige skeletkonstruerede vægge
BIM7AATypeID	2140001
Green Building Properties	
Levetid	80 år
Miljøskadelige stoffer og produkter	Ingen
Rengøringsfrekvens	N/A
Vedligeholdelses pris	N/A
Rengørings enhedspris	N/A
Genanvendelse	60% af vægopbygningen kan demonteres og genanvend
EPD	https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/2
Vedligeholdelsesfrekvens	N/A
kg CO2 Eq (Enhed varierer)	5,11 kg CO2 Eq/m ²
General	
Arbejdsbeskrivelse	LLYN.B313_C8_K01_N290 ARB, SKELETKONSTRUKTIONER
Bygningsdelsbeskrivelse	2140 Udvendige skeletkonstruktioner, isoleret ydervægge
Målerregel	M_AD_11_A1

Følgende 4 hovedemner binder design-driverne sammen

1. Materialepas som indeholder en række materialefysiske og miljømæssige egenskaber, herunder egenskaber såsom; levetid, miljøskadelige stoffer og produkter, miljøaftryk (GWP) CO2 Eq og miljøvaredeklaration
2. Drift og vedligehold, fx vedligeholdelsesfrekvens og -pris, rengøringsfrekvens og -enhedspris samt genanvendelse
3. Cost Management, fx estimeret enhedspris og forbrugsfaktor samt estimeret objektpris og udførelsestid pr. komponent baseret på erfaringstal
4. Identifikations- og samhørighedsegenskaber, fx BIM7AA, måleregler, arbejdsbeskrivelse, bygningsdelsbeskrivelse og entreprise

Bæredygtighed

