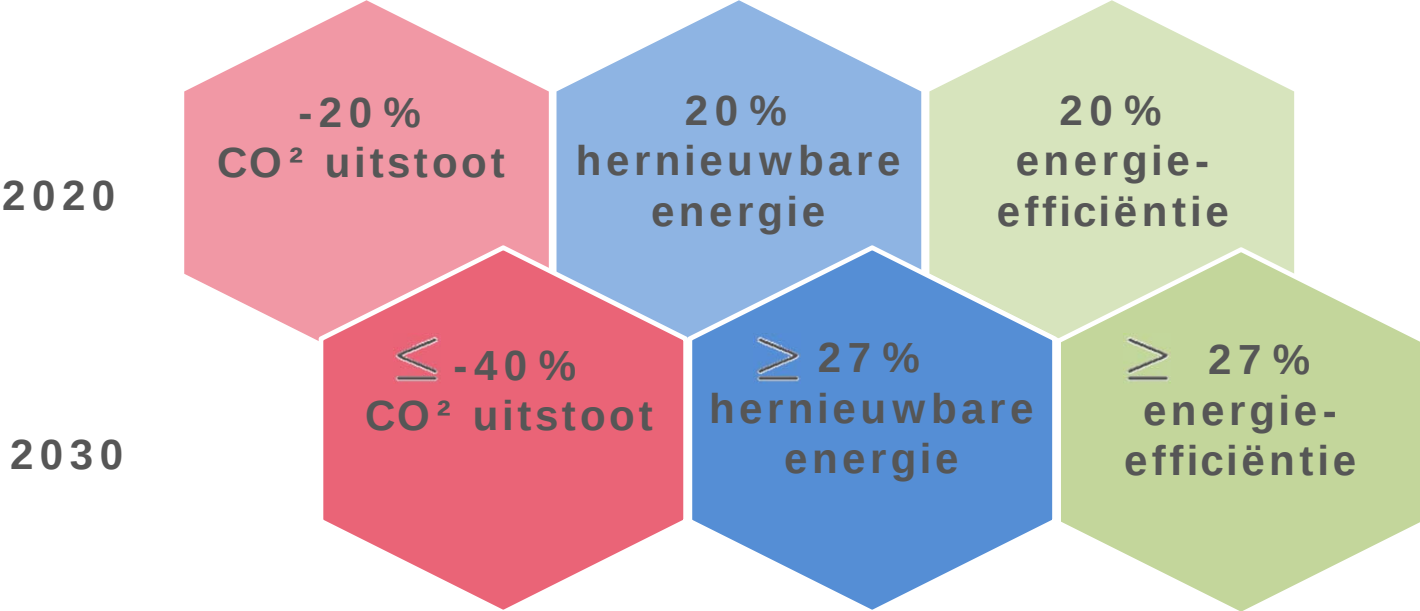
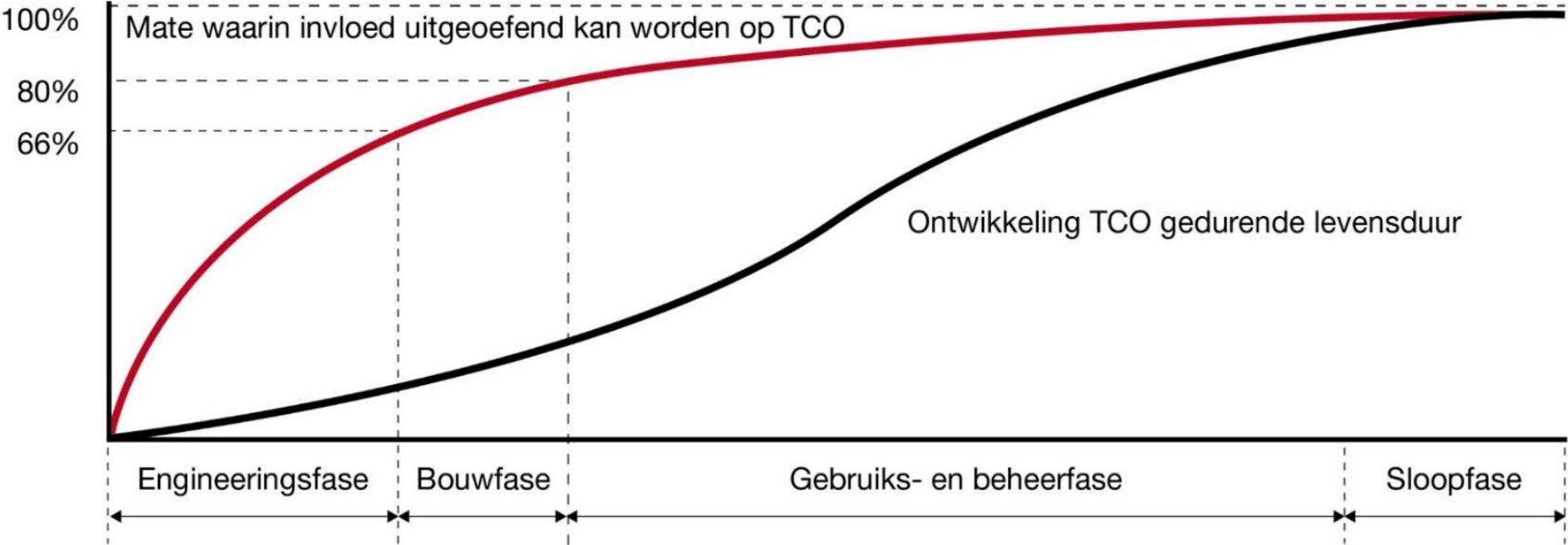


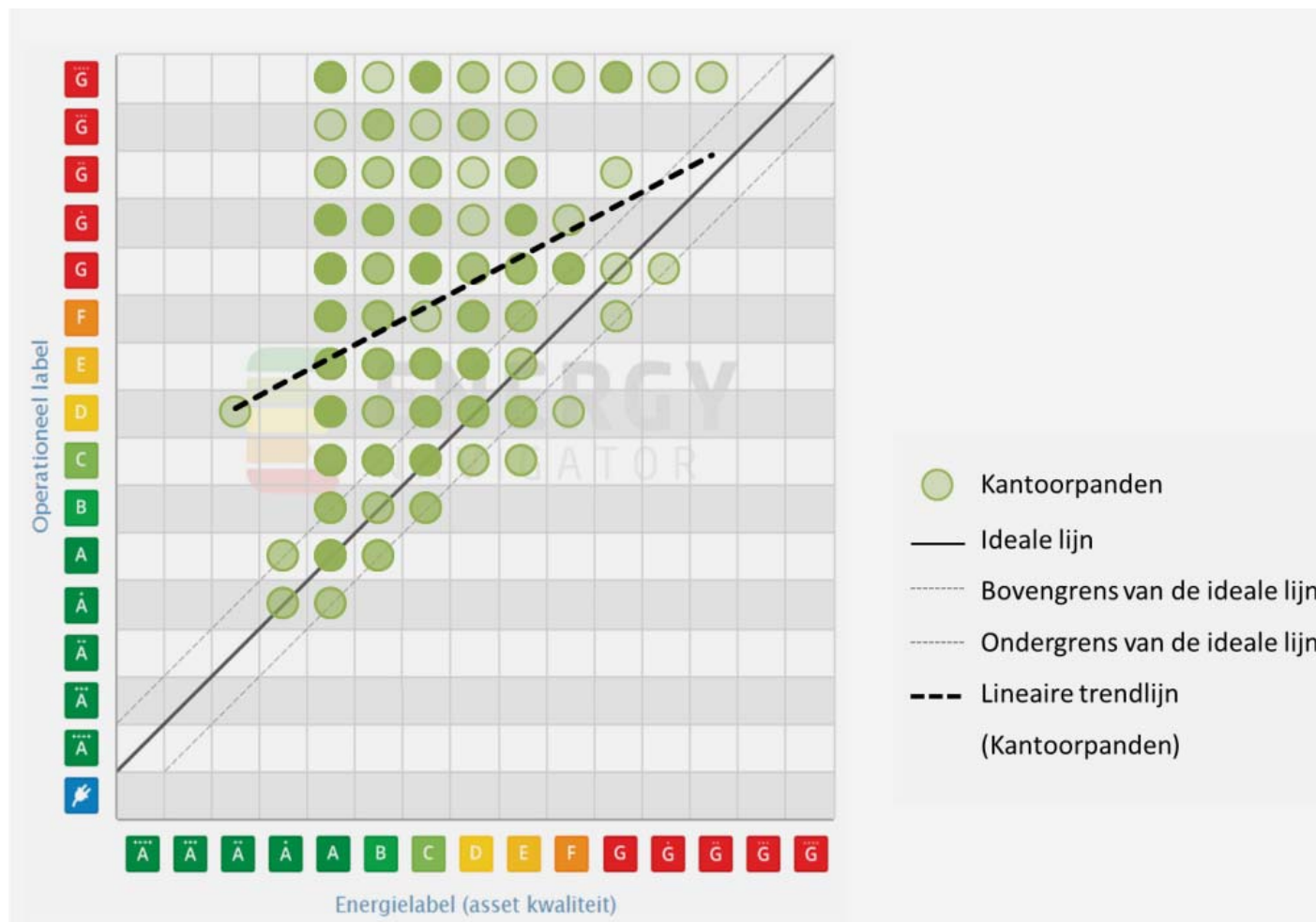
Onze collectieve klimaatuitdagingen



**Het belang van duurzaam aanbesteden
en co-creatie vanaf dag één**

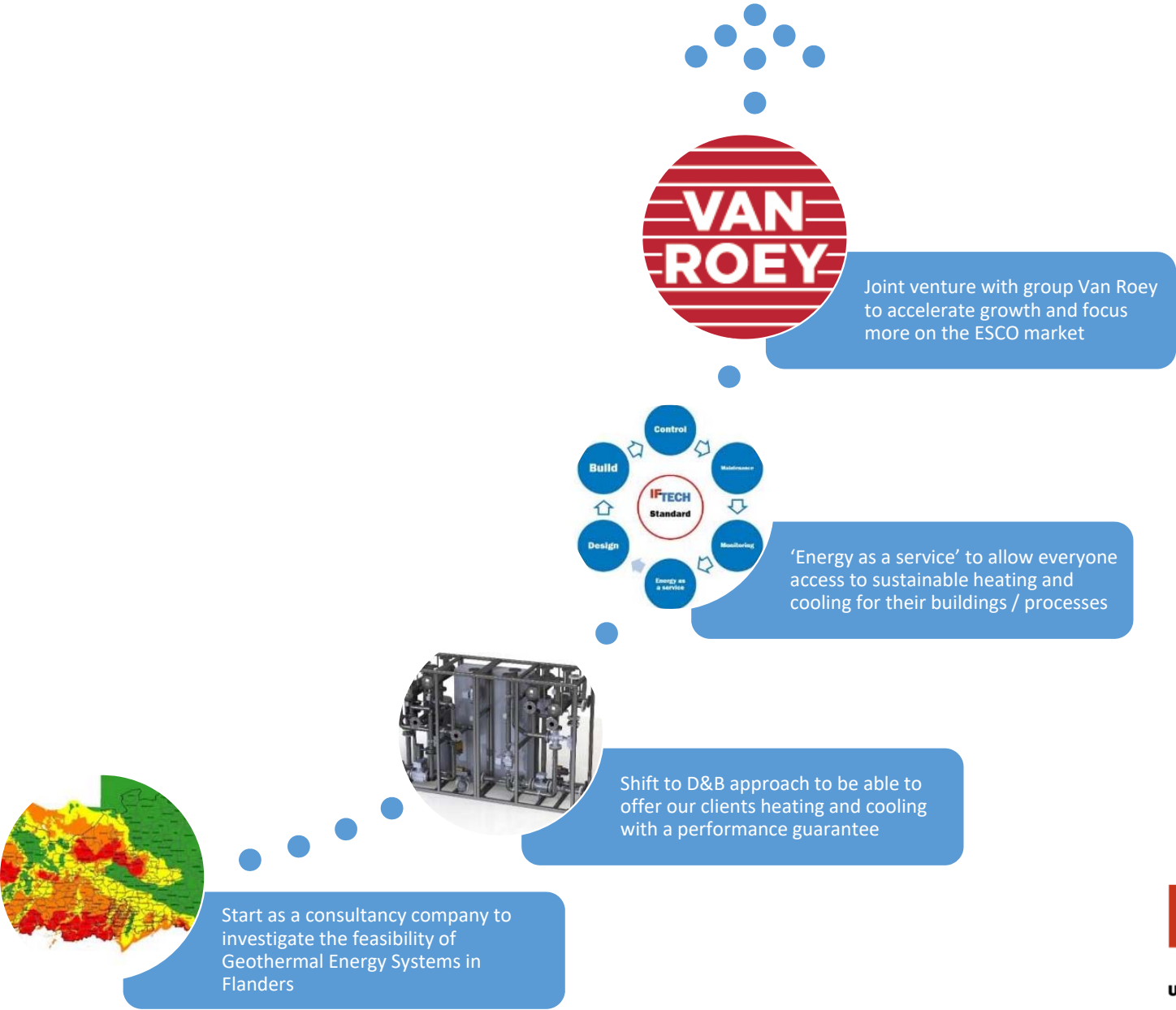


Het belang van energiemonitoring en een goede huisvader vanaf dag één



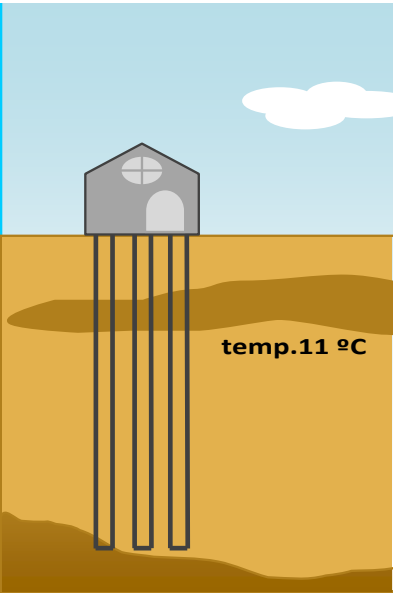
Energiebenchmark van 234 kantoorgebouwen (2015 t/m 2018)

IFTECH ...



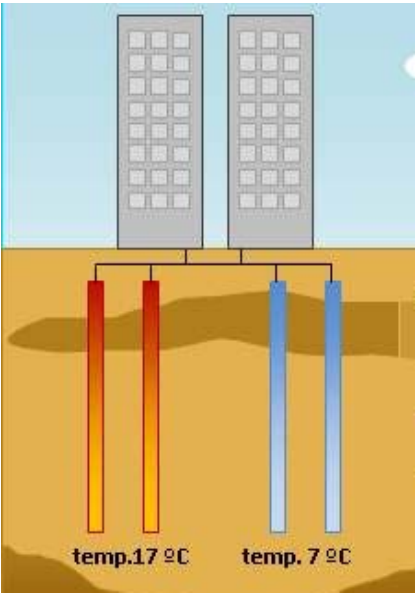
Geothermie ...

BEO (Boorgat Energie Opslag)



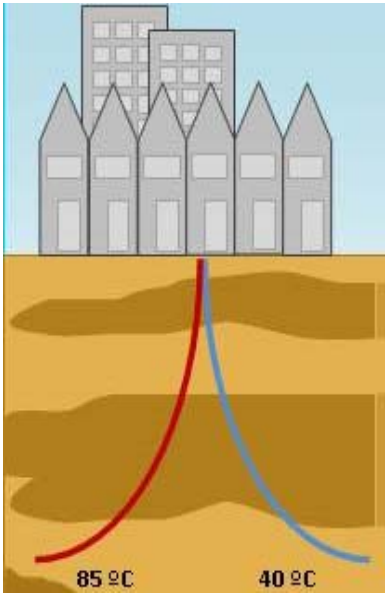
- Gesloten systeem
- Tot 150 meter
- Vanaf 1 woning tot ...
- Terug betaalbaarheid: 10 – 20 jaar

KWO (Koude Warmte Opslag)



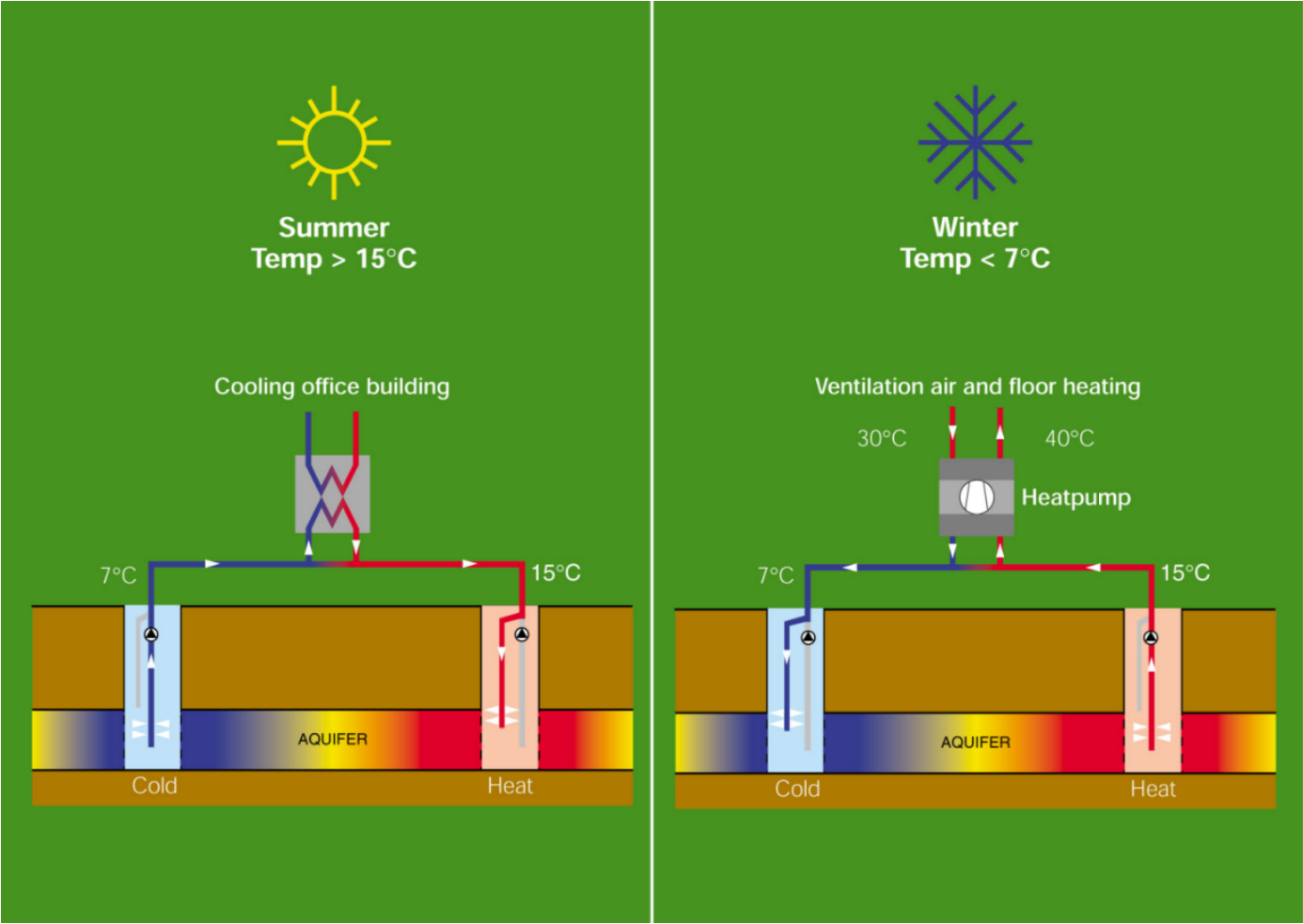
- Bronnen
- Tot 250 meter
- Vanaf 50 kW tot ...
- Terug betaalbaarheid: 3 – 15 jaar

Diepe geothermie



- Bronnen
- Tot 5000 meter
- Vanaf 1500 woningen
- Terug betaalbaarheid: 5 – 20 jaar

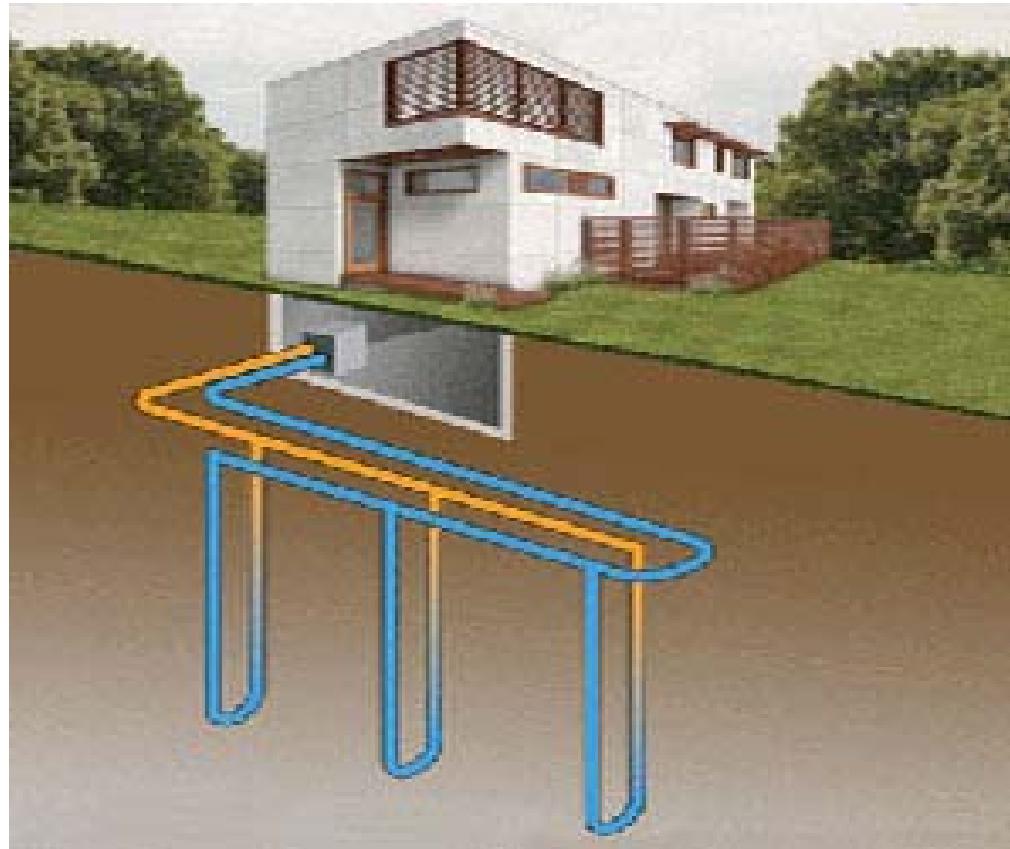
KWO (Koude Warmte Opslag)



Open loop systems

Haalbaarheid	Voordelen	Nadelen
Aanwezigheid Aquifer	Water als energiedrager → 10 m³/h + ΔT 10°C = 116 kW	Niet overal toepasbaar – hydrogeologische beperkingen
Voldoende transmissiviteit	Hoog rendement aan passieve koeling → COP > 30	Relatief complexe systemen
Beperkte grondwaterstroming	Hoog rendement aan verwarming → COP > 5	Niet aangewezen voor kleine systemen (< 50 kW)
Buiten beschermingsgebieden	Beperkt aantal boringen	Soms relatief duur vooronderzoek
	Investeringskost vanaf 500 – 1.000 €/kW	Klasse II of klasse I milieuvergunning

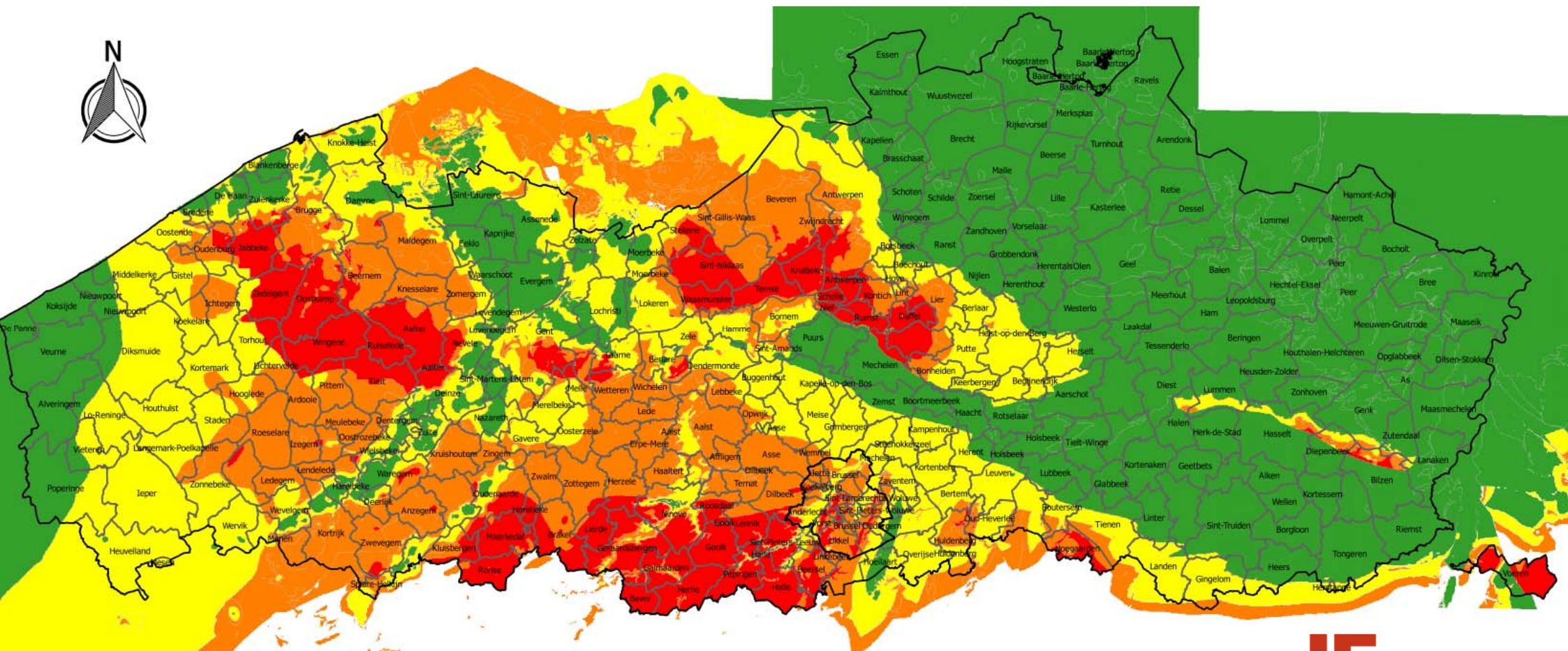
BEO (Boorgat Energie Opslag)



BEO (Boorgat Energie Opslag)

Haalbaarheid	Voordelen	Nadelen
Theoretisch overal toepasbaar	Theoretisch overal toepasbaar	Conductief systeem – trage energieoverdracht
Beschikbare plaats voor groot aantal boringen	Robuust systeem – eenvoudige controle	Relatief lage energieoutput: 30 – 50 W/meter boring
Diepte beperkt door aanwezige kleilagen (wetgeving België) – Dieptecriterium	Terreinproeven, indien nodig – vrij goedkoop	Lage capaciteit aan passieve koeling: 10 – 20 W/meter boring
Thermische geleidbaarheid en kwaliteit uitvoering bepalen vermogen/lopende meter	Geschikt voor kleinere systemen < 50 kW	Relatief hoge investeringskost: 1.000 à 2.000 €/kW
	In functie van het dieptecriterium zijn meeste systemen enkel meldingsplichtig	Groot ruimtebeslag voor groot aantal boringen

Haalbaarheid



Build

- Ground water system
- Heat pump skid
- Heating & cooling production plant

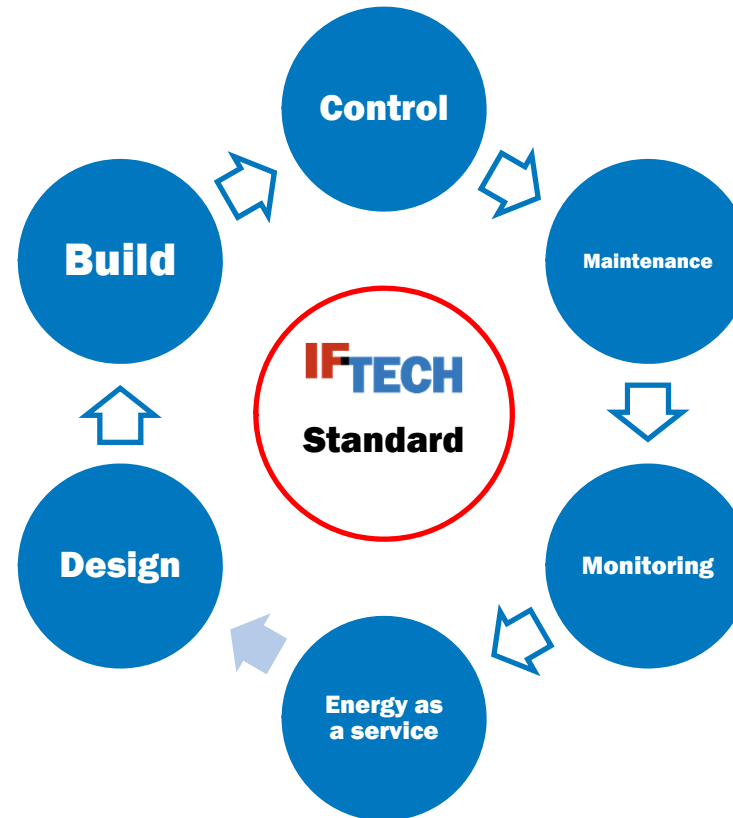


Control

- Standard software
- Wells / heat pump / dry cooler / boilers / ...
- Monitoring on board
- Accessible & annual updates

Maintenance

- 95 % online
- Preventive & curative maintenance
- Wells / Heating & cooling production plant



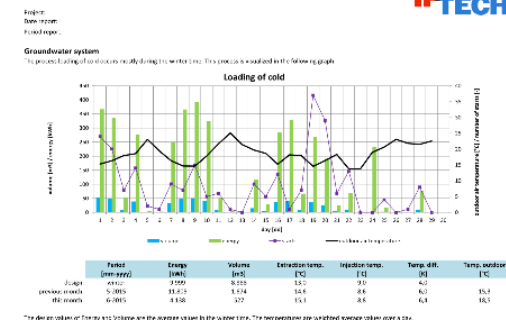
Design

- Ground water system
- Technical installation for heating and cooling
- Controls

Energy as a Service

- Energy Performance Contracts

Monitoring report (monthly)



Monitoring

- Central server
- Energy performance
- Environmental Agency requirements

*Onderhoud en monitoring
leveren gegevens om diensten
en producten te verbeteren.*



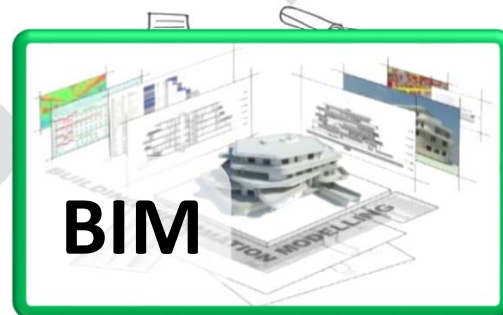
*Check. Volg status op en
trigger planning/andere
activiteiten. Continue
verbetering.*



*Bouwen =
monteren/assembleren.
Bouwknopen zijn bekende
oplossingen, technieken
maken deel uit van het
concept.*



*Ontwerp samen met uitvoerder tot
totaalconcept: klantwaarde centraal.*

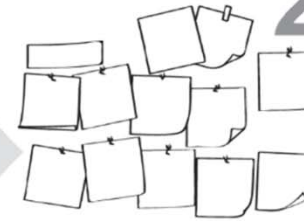


3



*Plan en detailleer vooraf,
totdat alle problemen
opgelost zijn
(BIM/lean/...).*

2



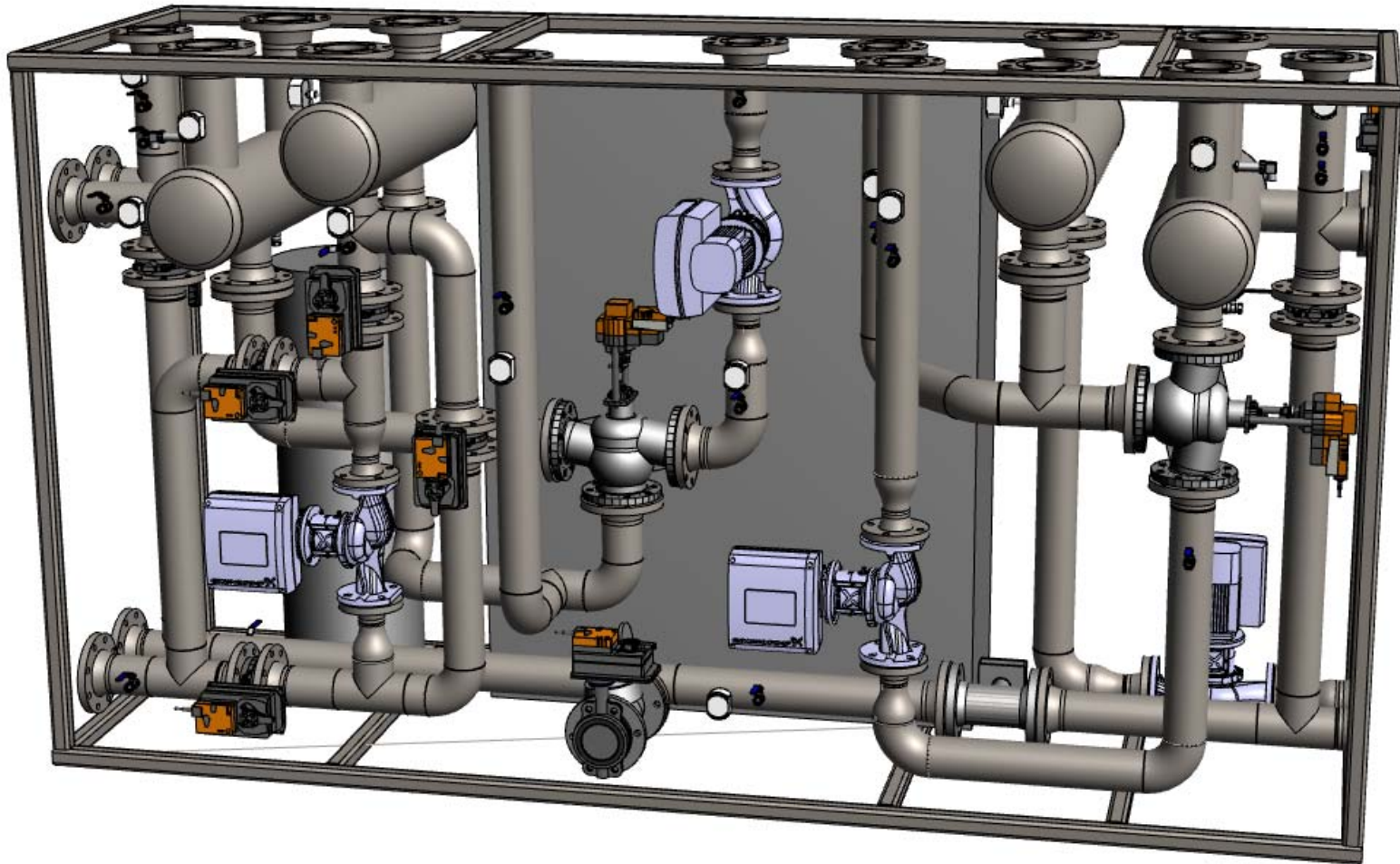
*Vermijd problemen op de
werf door bepaalde
knopen of elementen off-
site te produceren.*

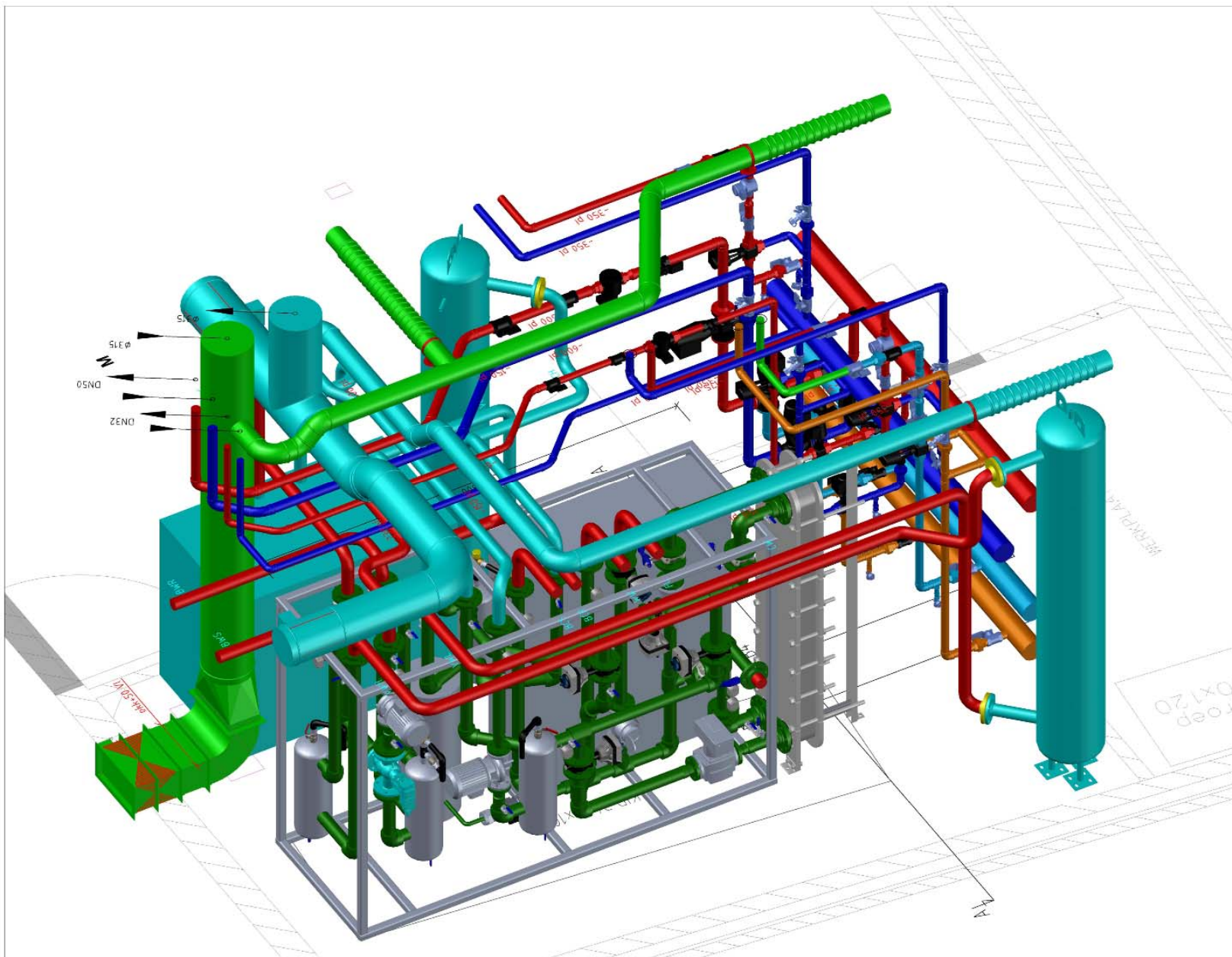


BOUW
INDUSTRIALISATIE

Ontwerp

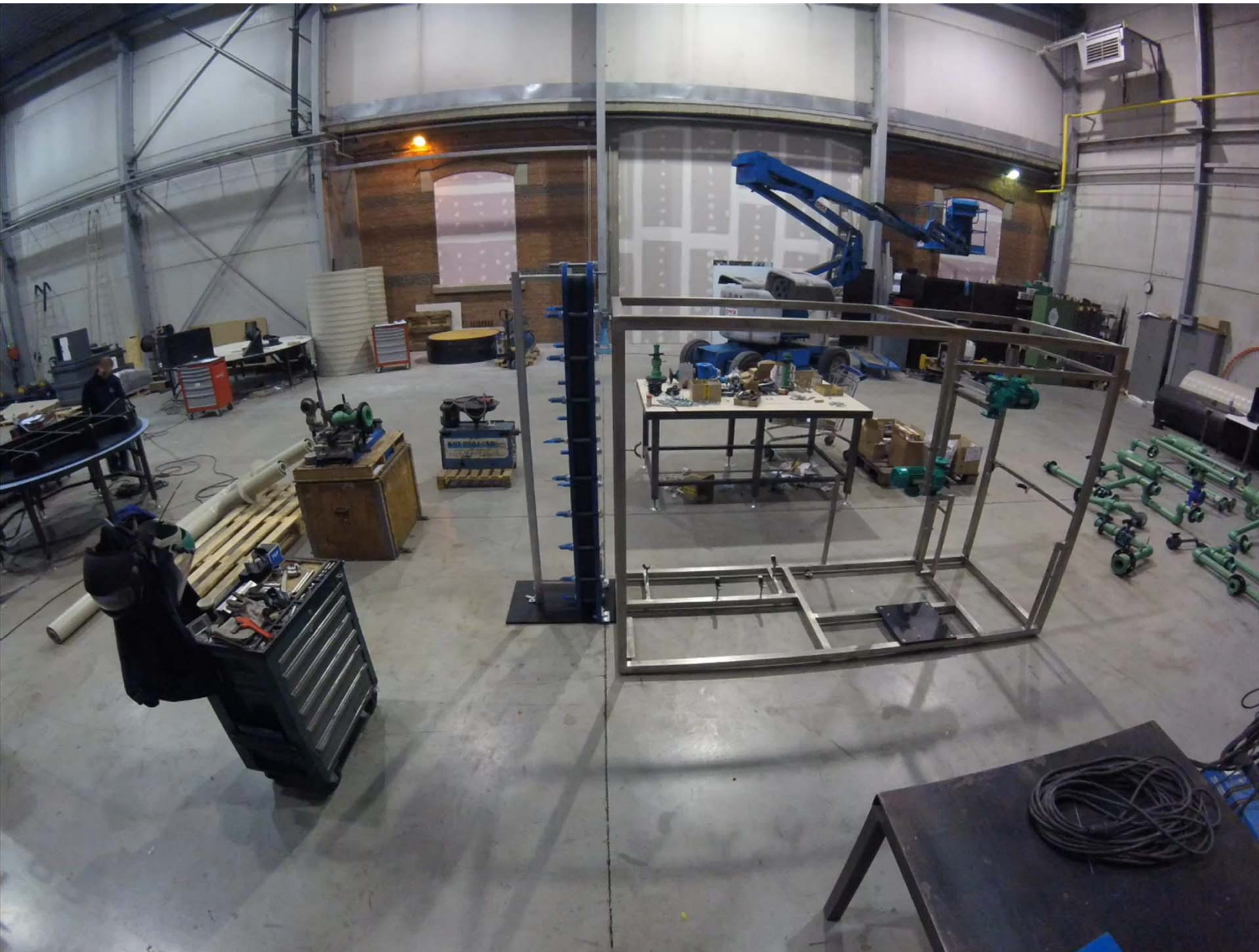
- **Compacte technische installatie**
- **Werken on site beperken tot leidingwerk**
- **Toegankelijkheid componenten**





Vorbereitung

- **Zeer compacte technische ruimte**
- **3D-ontwerp, rekening houdend met:**
 - **Leidingen derde partij**
 - **Toegankelijkheid**
 - **Isolatiowerkzaamheden**
 - **Openen stuurkast**
 - **Vervanging kritische componenten**
 - **Onderhoud**



Atelier

- Ideale werkomstandigheden
- Efficiënt
- Eenvoudige communicatie
- Uitvoering testen

Sturing

- Prefabricatie leidt ertoe dat > 80% van de aansluitingen in het atelier kunnen aangesloten / getest worden
- Tijd voor commissioning kan met > 50% beperkt worden

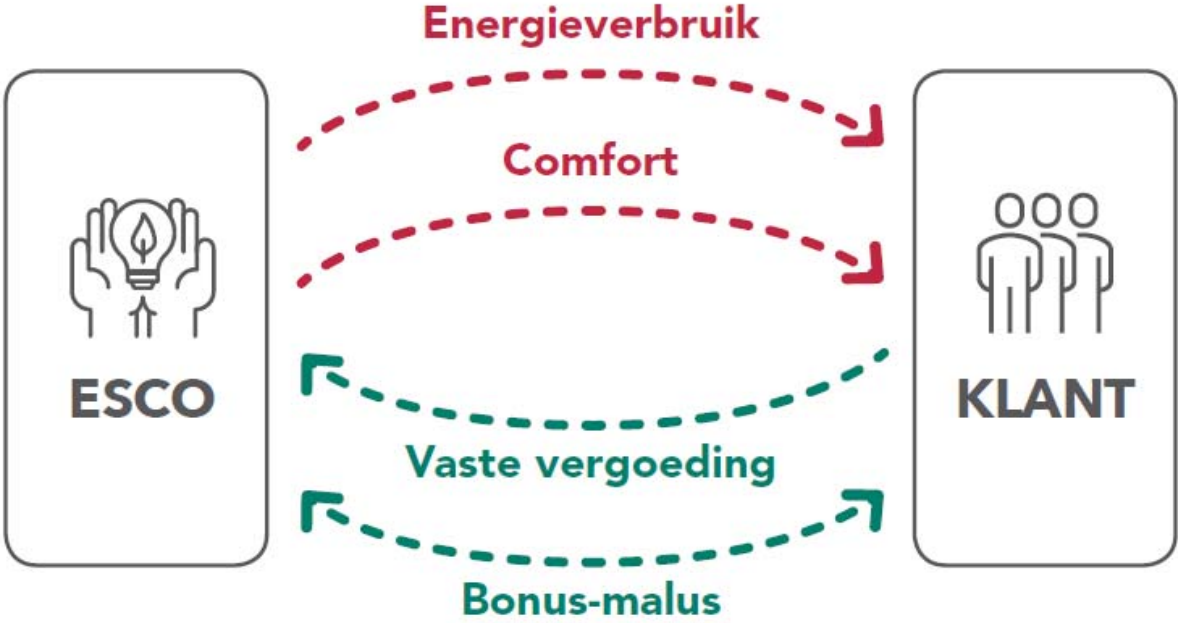
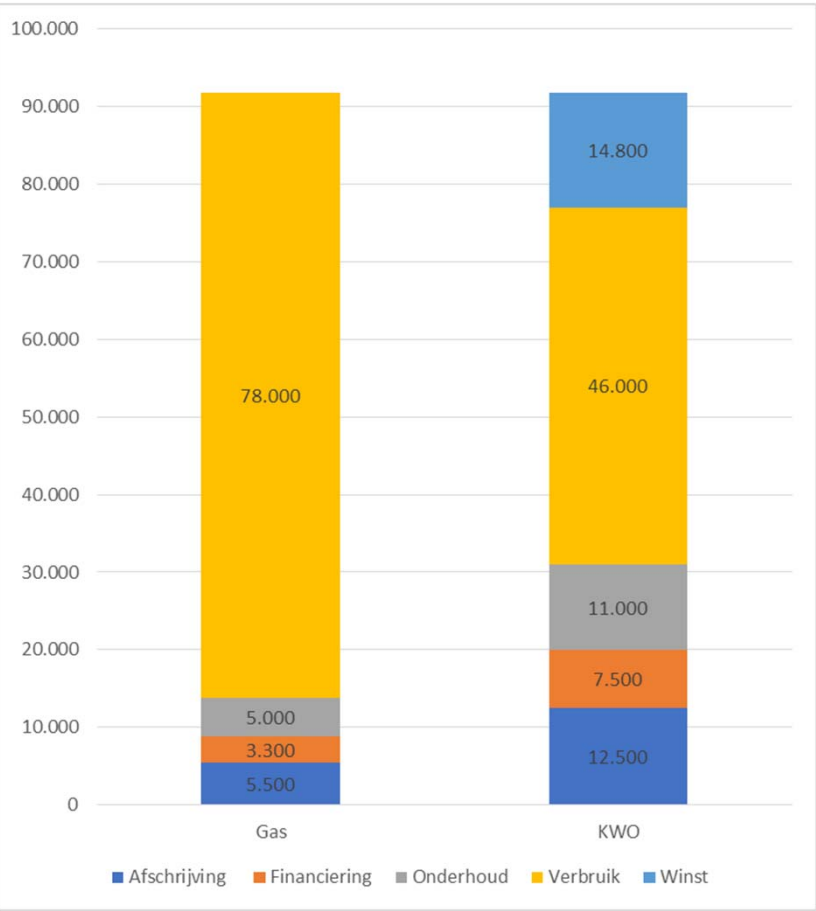
1	1	1	2	A-02CP01	HPS	PumpEvaporator	Run	A-02CP01-S	3UX06	Digital in (1)	AS01-03-POL955	X6	
1	1	1	2	A-02HP01	HPS	Heatpump	Alarm	A-02HP01-A	3UX07	Digital in (1)	AS01-03-POL955	X7	
1	1	1	2	A-02EQ01	HPS	kWhConsumptionHP	Puls	A-02EQ01-Q	3UX08	Digital in (1)	AS01-03-POL955	X8	
1	1	0	2	A-02HP01	HPS	Heatpump	Control	A-02HP01-Y	3AO01	Analogue (0 - 10V)	AS01-03-POL955	Y1	
1	1	1	2	A-02CP02	HPS	PumpCondensor	Control	A-02CP02-Y	3AO02	Analogue (0 - 10V)	AS01-03-POL955	Y2	
									3DO01	Digital out	AS01-03-POL955	Q1	
									3DO02	Digital out	AS01-03-POL955	Q2	
									3DO03	Digital out	AS01-03-POL955	Q3	
									3DO04	Digital out	AS01-03-POL955	Q4	
				Heatpump									1
1	1	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 1	Run	A-02CMP01-S	4DI01	Digital in (1)	AS01-04-POL945	X1	
1	1	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 2	Run	A-02CMP02-S	4DI02	Digital in (1)	AS01-04-POL945	X2	
0	0	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 3	Run	A-02CMP03-S	4DI03	Digital in (1)	AS01-04-POL945	X3	
0	0	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 4	Run	A-02CMP04-S	4DI04	Digital in (1)	AS01-04-POL945	X4	
1	1	1	2	A-02HP01	HPS	Heatpump + Cmp 1	Off / On	A-02CMP01-R	4DO01	Digital out	AS01-04-POL945	Q1	
0	0	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 2	Off / On	A-02CMP02-R	4DO02	Digital out	AS01-04-POL945	Q2	
0	0	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 3	Off / On	A-02CMP03-R	4DO03	Digital out	AS01-04-POL945	Q3	
0	0	1	2	A-02HP01	HPS	HeatpumpCmp 4	Off / On	A-02CMP04-R	4DO04	Digital out	AS01-04-POL945	Q4	
				Heatpump circuit / cooling circuit									1
1	1	1	2	A-02CP02	HPS	PumpCondensor	Alarm	A-02CP02-A	5UX01	Digital in (1)	AS01-05-POL955	X1	
1	1	1	2	A-02CP02	HPS	PumpCondensor	Run	A-02CP02-S	5UX02	Digital in (1)	AS01-05-POL955	X2	
1	1	1	2	A-02RV02	HPS	RegValveCond	Control	A-02RV02-Y	5UX03	0-10V (10)	AS01-05-POL955	X3	
1	1	0	2	A-02RV03	HPS	RegValveCond	Control	A-02RV03-Y	5UX04	0-10V (10)	AS01-05-POL955	X4	
1	1	1	3	A-03CP01	HPS	PumpUnloading	Alarm	A-03CP01-A	5UX05	Digital in (1)	AS01-05-POL955	X5	
1	1	1	3	A-03CP01	HPS	PumpUnloading	Run	A-03CP01-S	5UX06	Digital in (1)	AS01-05-POL955	X6	
1	1	1	3	A-03CP02	HPS	PumpLoading	Alarm	A-03CP02-A	5UX07	Digital in (1)	AS01-05-POL955	X7	
1	1	1	3	A-03CP02	HPS	PumpLoading	Run	A-03CP02-S	5UX08	Digital in (1)	AS01-05-POL955	X8	
1	1	1	3	A-03CP01	HPS	PumpUnloading	Control	A-03CP01-Y	5AO01	Analogue (0 - 10V)	AS01-05-POL955	Y1	
1	1	1	3	A-03RV01	HPS	RegValveUnloading	Control	A-03RV01-Y	5AO02	Analogue (0 - 10V)	AS01-05-POL955	Y2	
0	0	1	2	A-02MV01	HPS	ValveEvaporator	Off / On	A-02MV01-R	5DO01	Digital out	AS01-05-POL955	Q1	
1	1	1	2	A-02CP01	HPS	PumpEvaporator	Release	A-02CP01-R	5DO02	Digital out	AS01-05-POL955	Q2	
1	1	1	2	A-02CP02	HPS	PumpCondensor	Release	A-02CP02-R	5DO03	Digital out	AS01-05-POL955	Q3	
									5DO04	Digital out	AS01-05-POL955	Q4	
				Cooling circuit									1
1	0	1	3	03PT01	General	SystemPressure	Measure	03PT01-M	6UX01	4-20mA(2)	AS01-06-POL955	X1	
1	0	1	3	03TT01	General	SupplyTemp	Measure	03TT01-M	6UX02	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X2	
1	0	1	3	03TT02	General	ReturnTemp	Measure	03TT02-M	6UX03	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X3	
1	1	1	3	A-03TT03	HPS	WaterTemp	Measure	A-03TT03-M	6UX04	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X4	
1	1	1	3	A-03TT04	HPS	WaterTemp	Measure	A-03TT04-M	6UX05	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X5	
1	0	1	3	03TT05	General	BufferTempHigh	Measure	03TT05-M	6UX06	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X6	
1	0	1	3	03TT06	General	BufferTempMiddle	Measure	03TT06-M	6UX07	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X7	
1	0	1	3	03TT07	General	BufferTempLow	Measure	03TT07-M	6UX08	PT1000(5)	AS01-06-POL955	X8	
1	1	1	3	A-03CP02	HPS	PumpLoading	Control	A-03CP02-Y	6AO01	Analogue (0 - 10V)	AS01-06-POL955	Y1	
1	1	1	3	A-03RV02	HPS	RegValveLoading	Control	A-03RV02-Y	6AO02	Analogue (0 - 10V)	AS01-06-POL955	Y2	
1	0	0	3	A-03MV01	HPS	MotorizedValve	Off / On	A-03MV01-R	6DO01	Digital out	AS01-06-POL955	Q1	
1	0	0	3	A-03MV02	HPS	MotorizedValve	Off / On	A-03MV02-R	6DO02	Digital out	AS01-06-POL955	Q2	
1	1	1	3	A-03CP01	HPS	PumpUnloading	Release	A-03CP01-R	6DO03	Digital out	AS01-06-POL955	Q3	
1	1	1	3	A-03CP02	HPS	PumpLoading	Release	A-03CP02-R	6DO04	Digital out	AS01-06-POL955	Q4	



Werf

- Minimale tijd op de werf
- Plug & Play
- Enkel nog eenvoudige werkzaamheden op de werf

De mogelijkheden van onderhouds- en energieprestatiecontracten en ESCO's



voor renovatie -en nieuwbouw projecten!

WZC Stede Akkers Hoogstraten

Eén grondwatersysteem – één energie centrale



**1 bronpaar met een broncapaciteit
van 60 m³/h**

Verwarmingsvermogen van 214 kW

Koelvermogen van 488 kW

Hoevezavel II Lommel

Eén grondwatersysteem – één energie centrale



**2 Koude en 2 Warme bronnen met
elk een capaciteit van 20 m³/h**

Verwarmingsvermogen van 205 kW

Passief koelvermogen van 250 kW

Royal Hospital Liverpool

Eén grondwatersysteem – één energie centrale



**2 extractie bronnen in de Zandsteen
met een opbrengst van 54 m³/h**

1 injectiebron in de Zandsteen

Passief koelvermogen van 630 kW

Verwarmingsvermogen van 734 kW

HQ Van Roey

Eén grondwatersysteem – één energie centrale



**1 bronpaar met een
broncapaciteit van 60 m³/h**

**€1/m².jaar energiekost
warmte & koude**

Residentiële ontwikkeling Leuven - Resiterra

Eén grondwatersysteem – meerdere energie centrales



Enkel residentiële functie

ESCO volgens Niet Meer Dan Anders Principe

Aardgasloos

**Beter binnenklimaat
(passieve koeling)**

Turnova in Turnhout

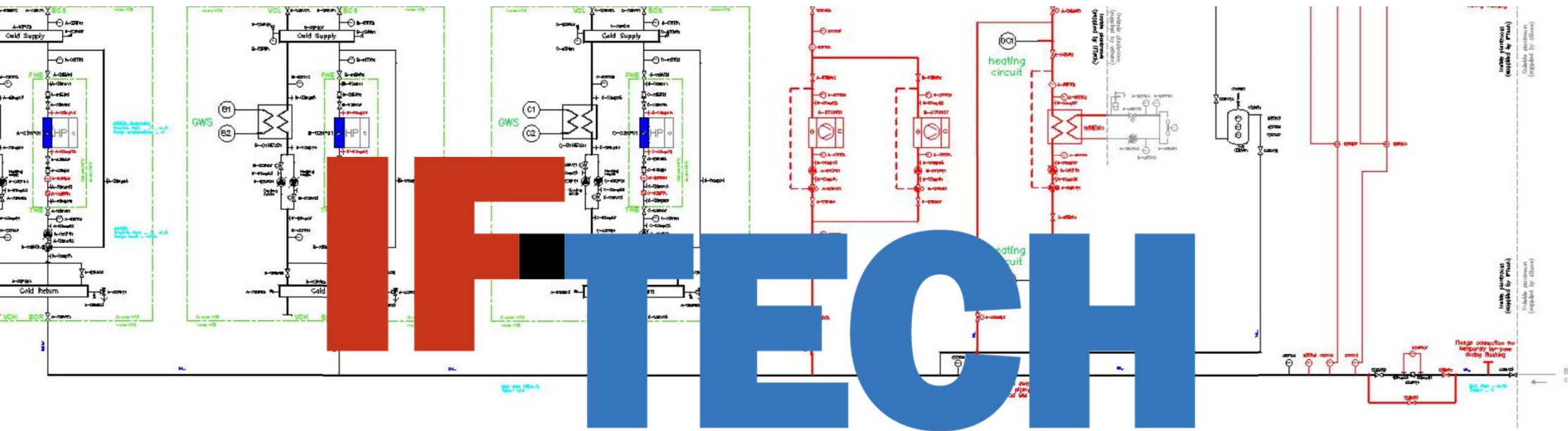
Eén grondwatersysteem – individuele warmtepompen



ESCO volgens Niet Meer Dan Anders Principe

Aardgasloos

Beter binnenklimaat (passieve koeling)



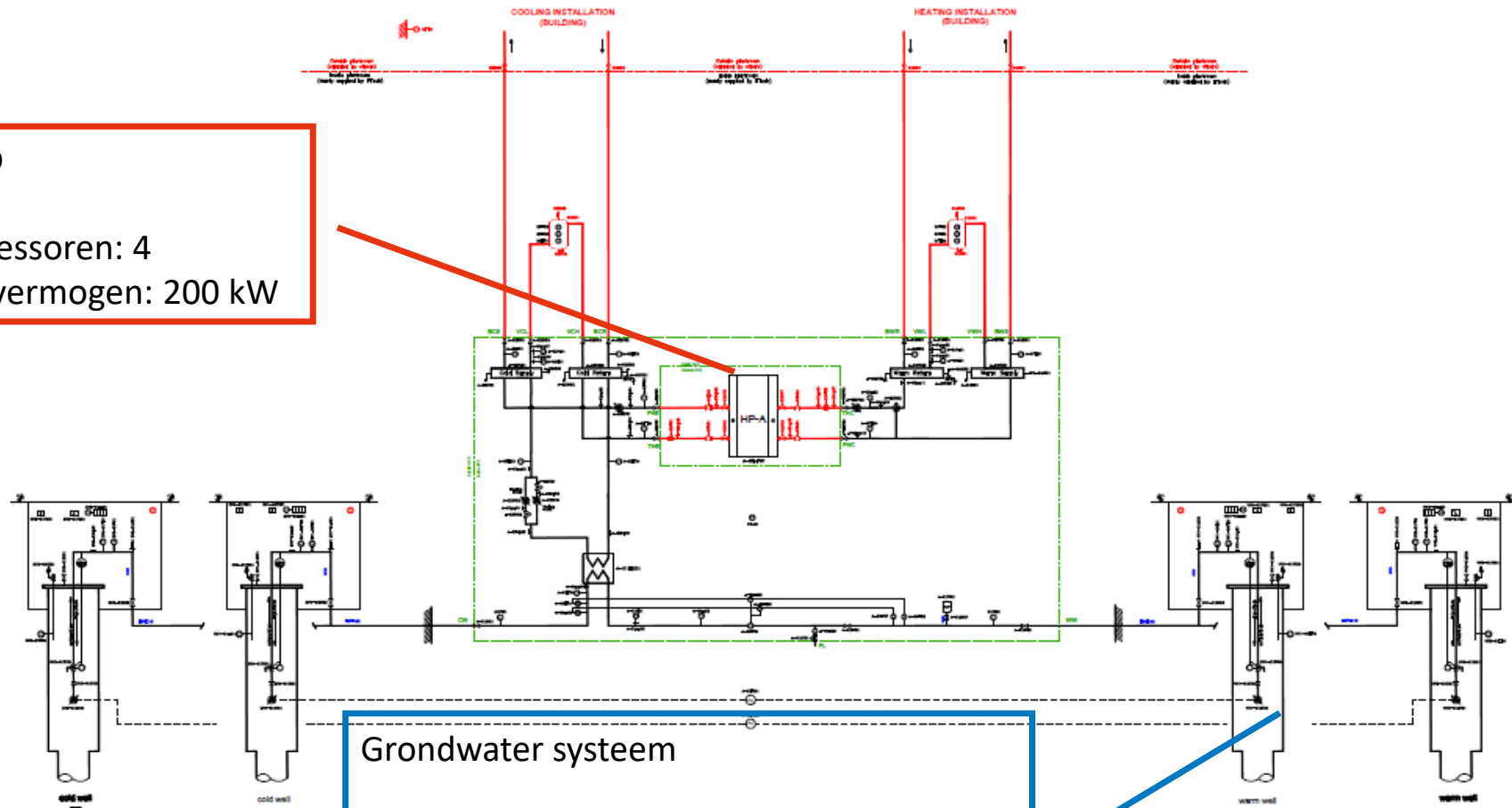
Underground Thermal Energy Storage



KWO bij WZC Hoevezavel Lommel

Warmtepomp

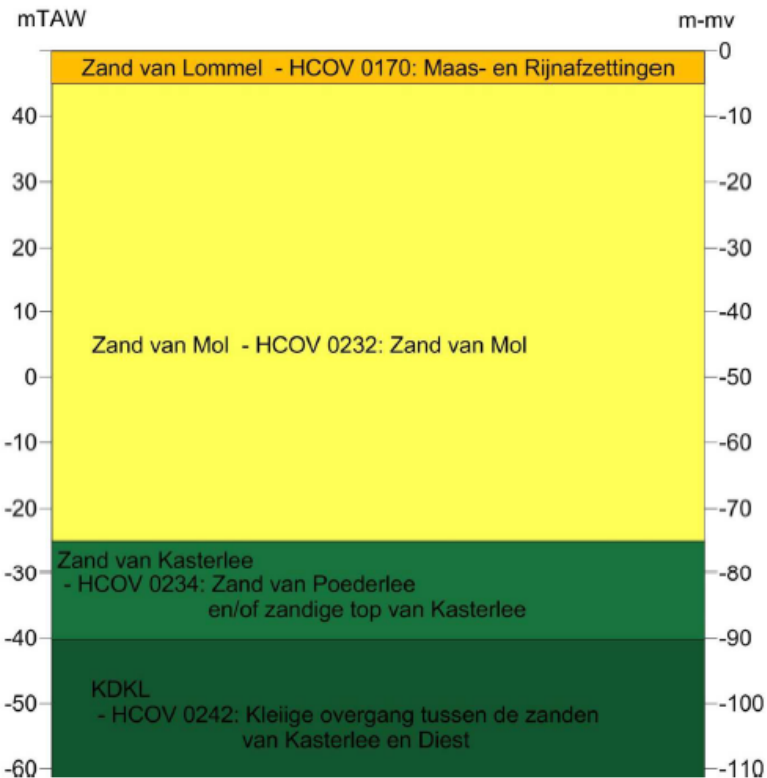
Aantal compressoren: 4
Verwarmingsvermogen: 200 kW



Grondwater systeem

Aantal bronnen: 2 koude en 2 warme
Ontwerp debiet: 20 m³/h per bron
Diepte boringen: 65 m-MV

KWO bij WZC Hoevezavel Lommel



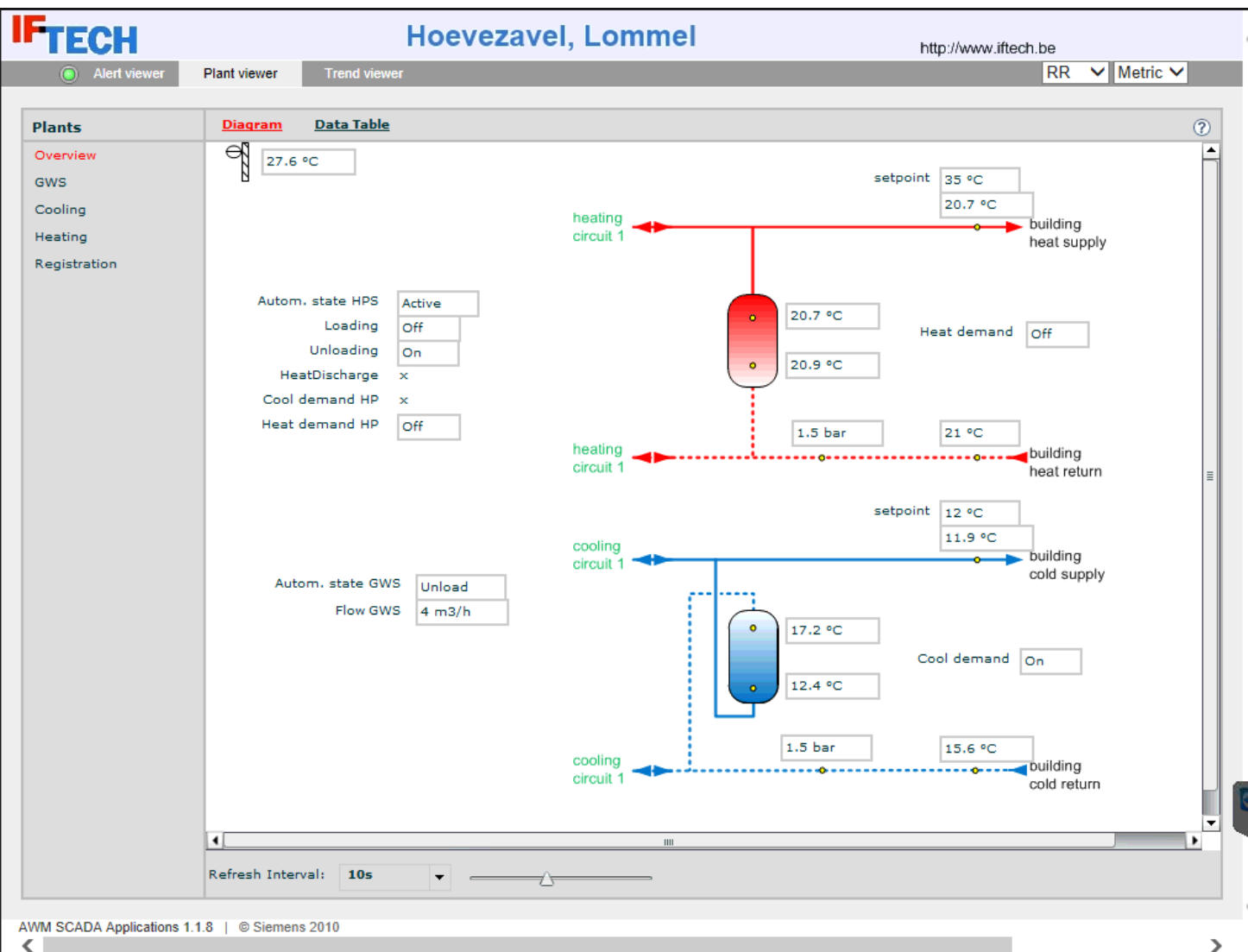
Figuur 2.2: Hydrogeologisch profiel



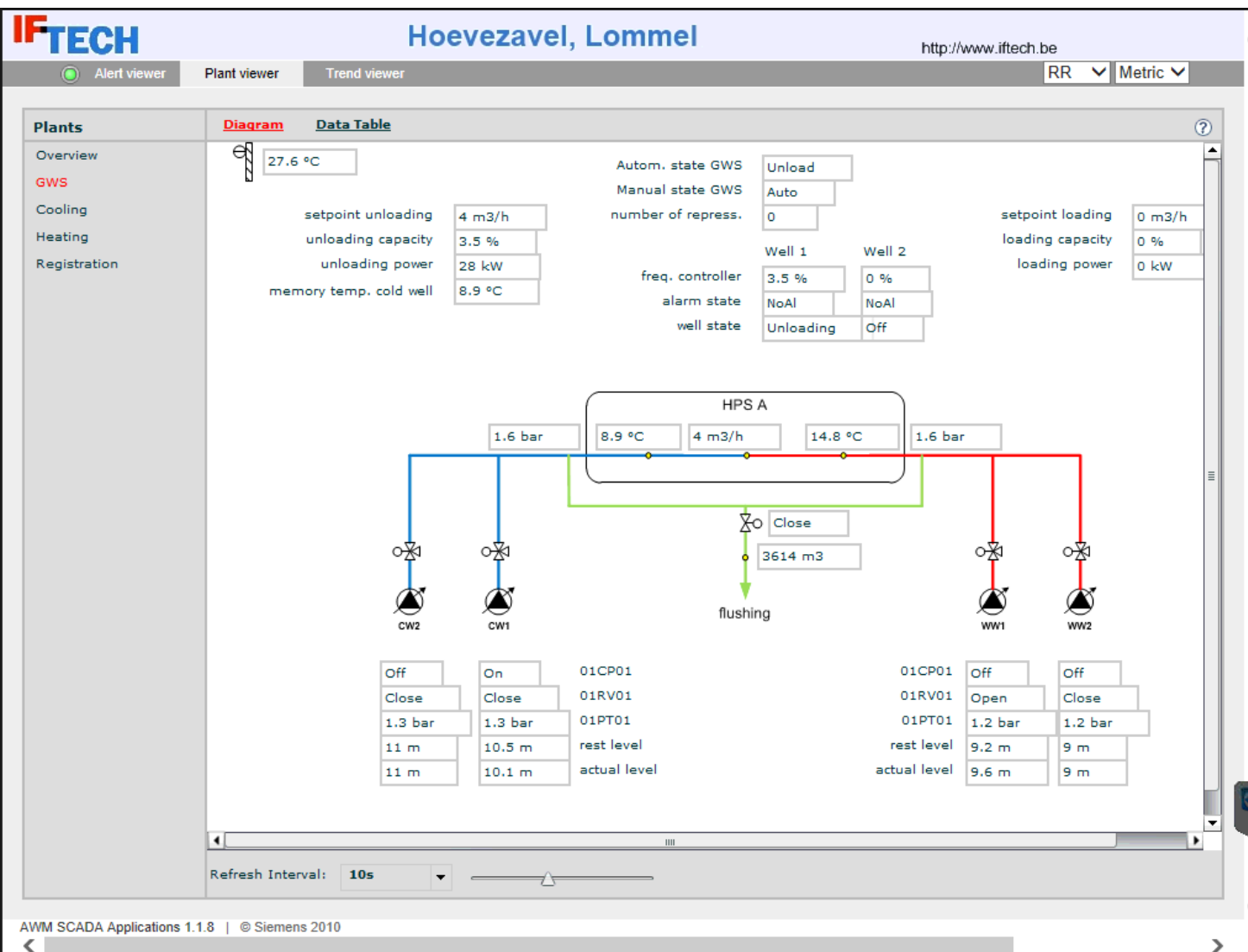
KWO bij WZC Hoevezavel Lommel



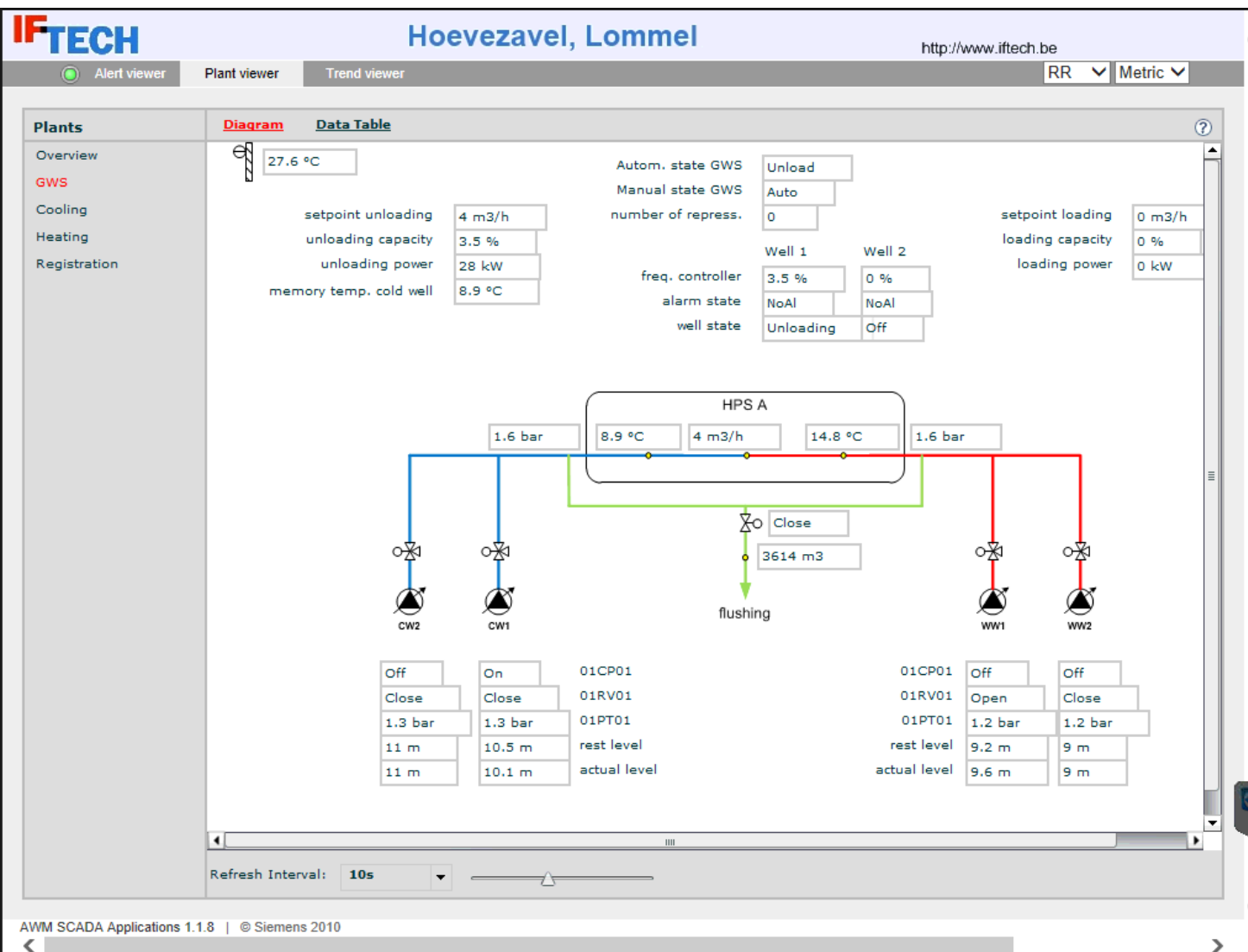
KWO bij WZC Hoevezavel Lommel



KWO bij WZC Hoevezavel Lommel



KWO bij WZC Hoevezavel Lommel



KWO bij WZC Hoevezavel Lommel

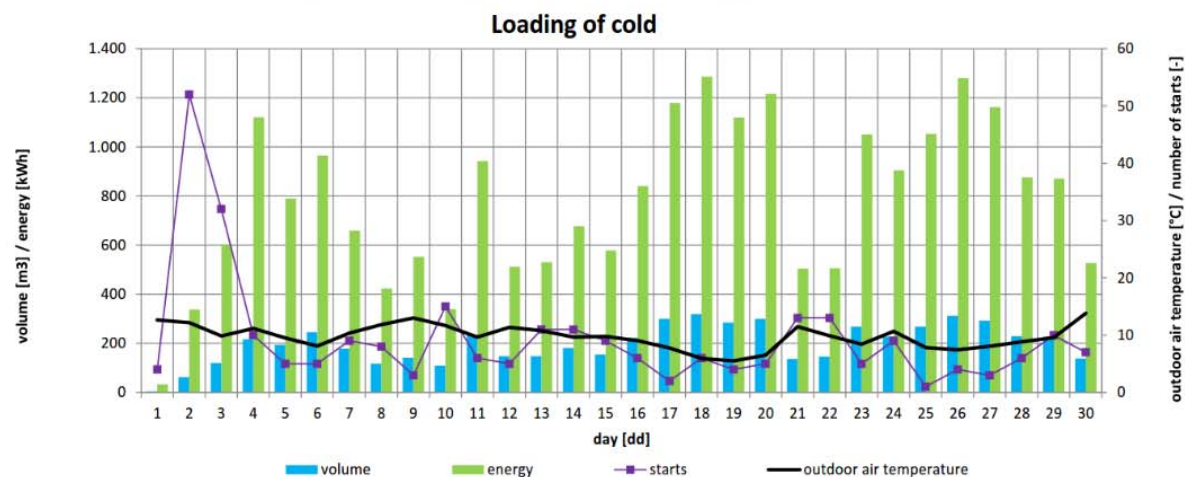
Monitoring report (monthly)



Project: Hoevezavel Lommel
Date report: 3-5-2017
Period report: Apr - 2017

Groundwater system

The process loading of cold occurs mostly during the winter time. This process is visualized in the following graph.



	Period [mm-yyyy]	Energy [kWh]	Volume [m3]	Extraction temp. [°C]	Injection temp. [°C]	Temp. diff. [K]	Temp. outdoor [°C]
design:	winter	116.000	19.885	12,0	7,0	5,0	-
previous month:	3-2017	27.003	7.567	11,5	8,5	3,0	9,4
this month:	4-2017	23.439	5.921	11,7	8,3	3,4	9,7

The design values of Energy and Volume are the average values in the winter time. The temperatures are weighted average values over a day.

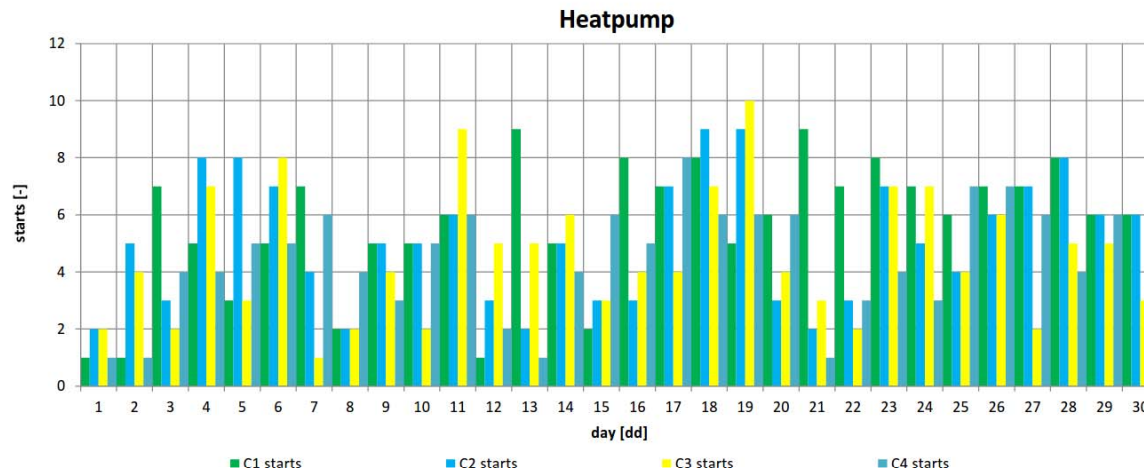
KWO bij WZC Hoevezavel Lommel

Monitoring report (monthly)



Project: Hoevezavel Lommel
 Date report: 3-5-2017
 Period report: Apr - 2017
Heatpump

The following graph shows the registration of the compressor starts of the Heatpump.



	Period [mm-yyyy]	C1 starts [-]	C2 starts [-]	C3 starts [-]	C4 starts [-]	Release HP starts [-]	Temp. outdoor [°C]
previous month:	3-2017	199	201	188	181	151	9,4
this month:	4-2017	169	153	136	131	177	9,7

KWO bij WZC Hoevezavel Lommel

Parameter		Gemiddelde
ΔT grondwatersysteem	°C	4,8
➤ COP grondwatersysteem (bronnepompen/circulatiepompen)		22
Vertrektemperatuur WP	°C	38 °C
➤ COP warmtepomp		4,5
Aantal starts / compressor	/24h	5
➤ Koeling geleverd	MWh	255
➤ Verwarming geleverd	MWh	393
➤ Elektrisch energie (berekend)	MWh	+/- 100