

Eindrapport MoBaMo-BES

Model geBaseerde Monitoring BodemEnergieSystemen



Deltares

Enabling Delta Life



Deltares

Enabling Delta Life



Model-gebaseerde Monitoring BES

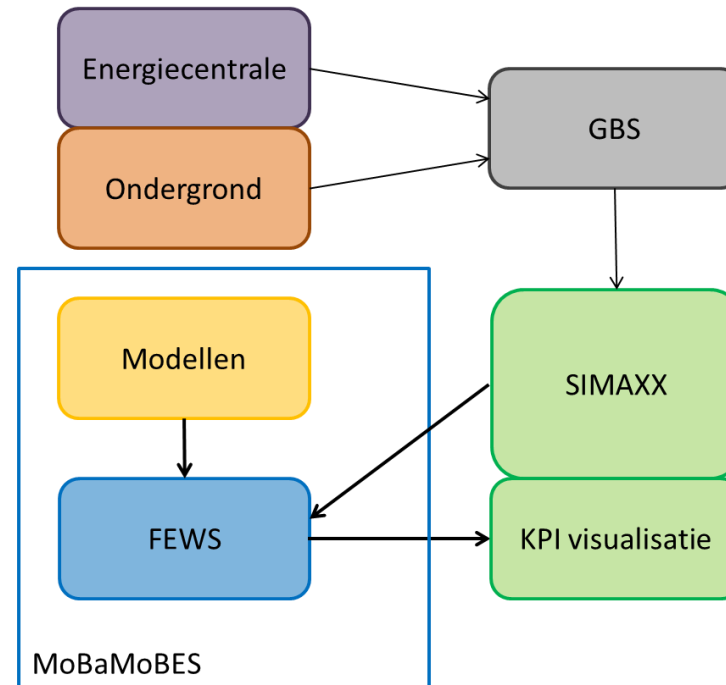
Ivo Pothof Deltares / TU Delft

Model-geBaseerde Monitoring BES

- TKI Voorstel TSE Urban Energy (sept. 2017)
- Toekenning (jan 2018)
- Kick-off (feb 2018)
- Partners
 - Deltares
 - SIMAXX
 - Bodemenergie NL
 - Rijksvastgoedbedrijf
 - ISSO
 - ENGIE Services
 - Min I&W
- Onderaannemers
 - KWA
 - DWA
 - Techniplan
-

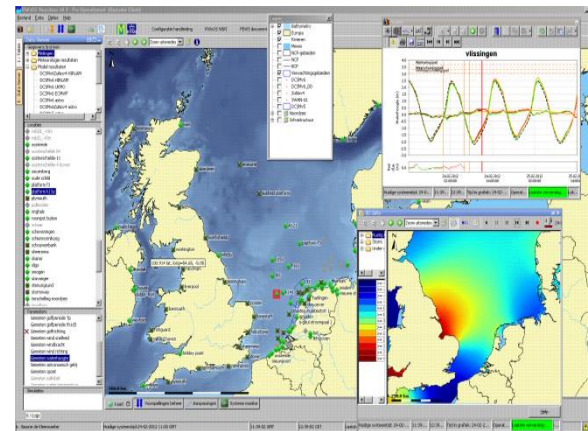
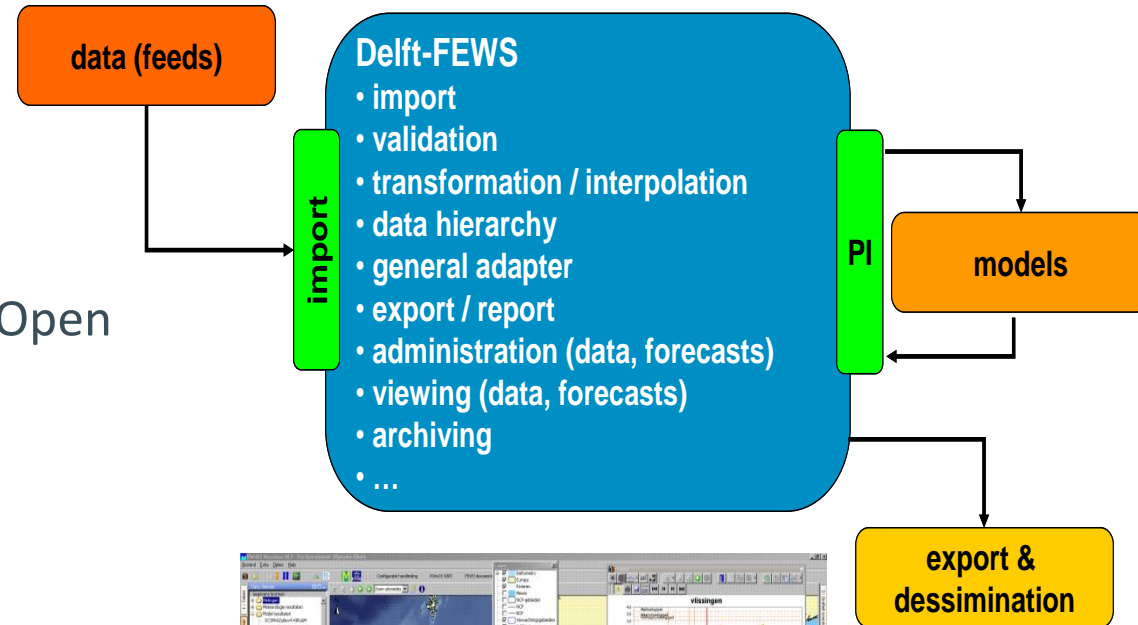
Onderzoeksvoorstel op hoofdlijnen (1)

- Real-time vergelijking tussen gemeten prestaties en verwachte prestaties o.b.v. ontwerpmodellen en actuele omstandigheden
- Koppeling van component modellering van BES aan bestaand monitoring platform (FEWS/ SIMAXX)

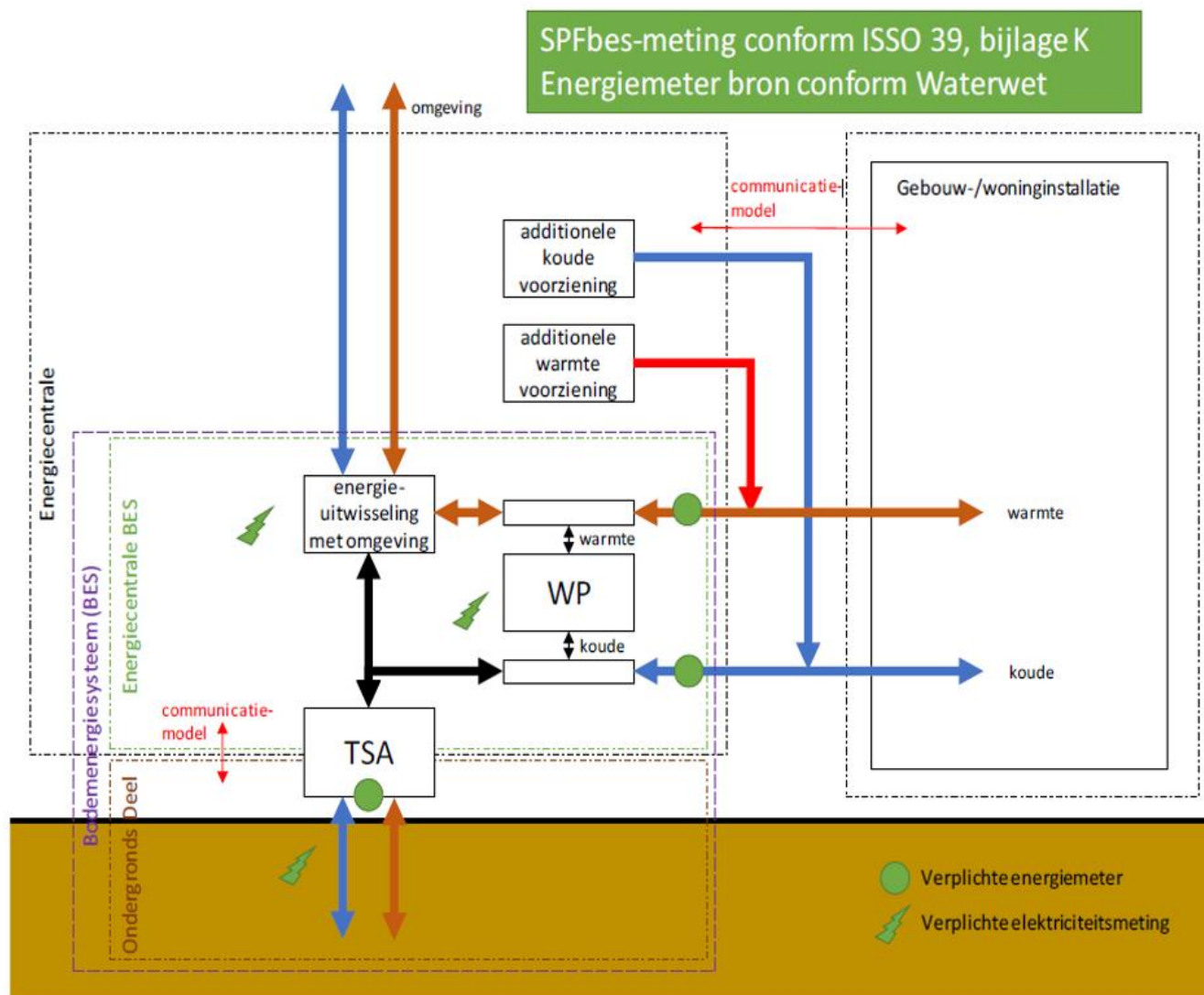


Wat is Delft-FEWS?

- **Open** platform voor
- **data** management
- in **operationele** context
- Open: Open Software vs Open Source
- Data: Factory concept
 - **Systemdata**
 - **Meetdata**
 - **Modeldata**
- Operationeel: input, verwerking, output op regelmatige intervallen (workflow)



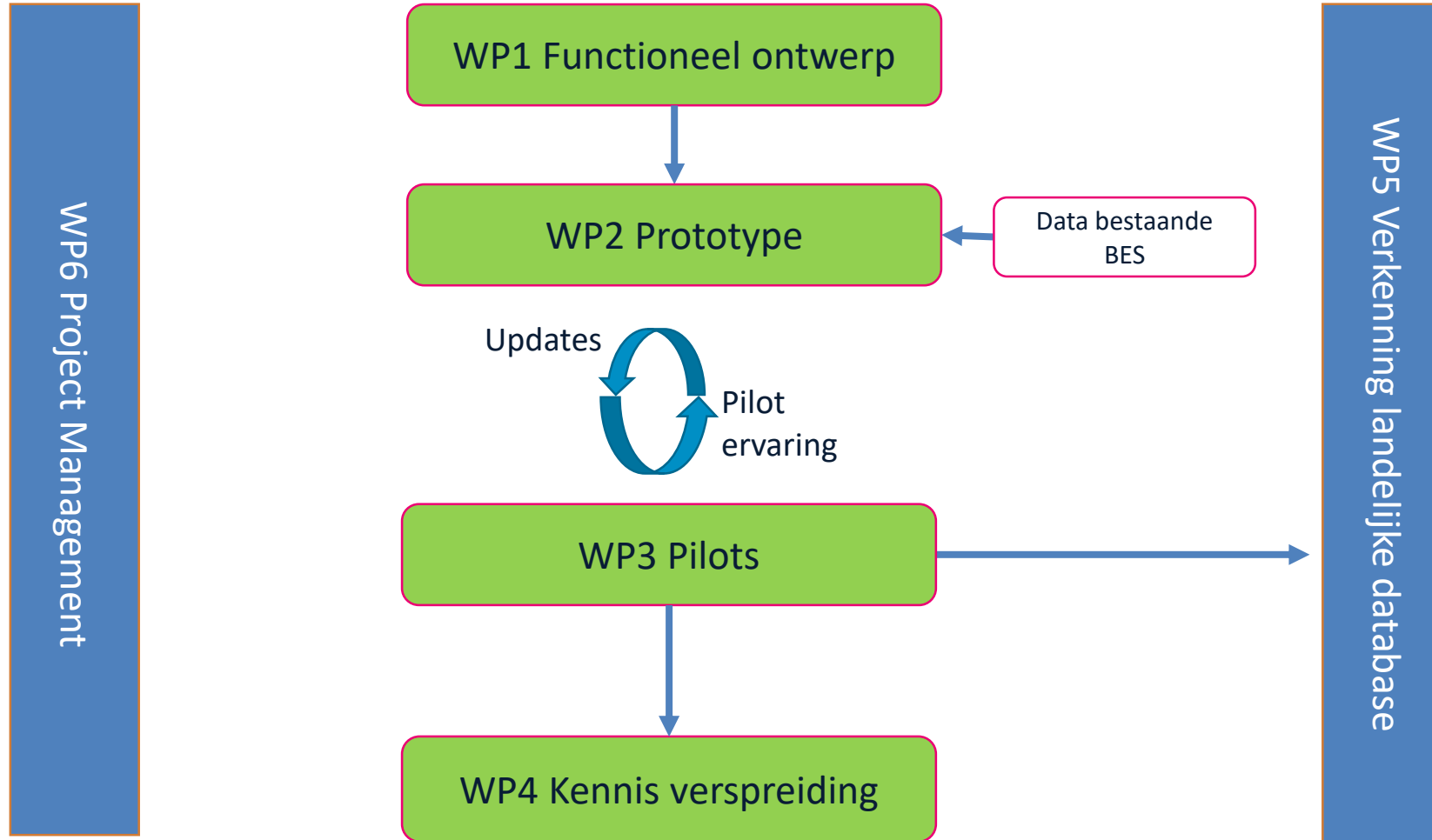
Onderzoeksvoorstel in hoofdlijnen (2)

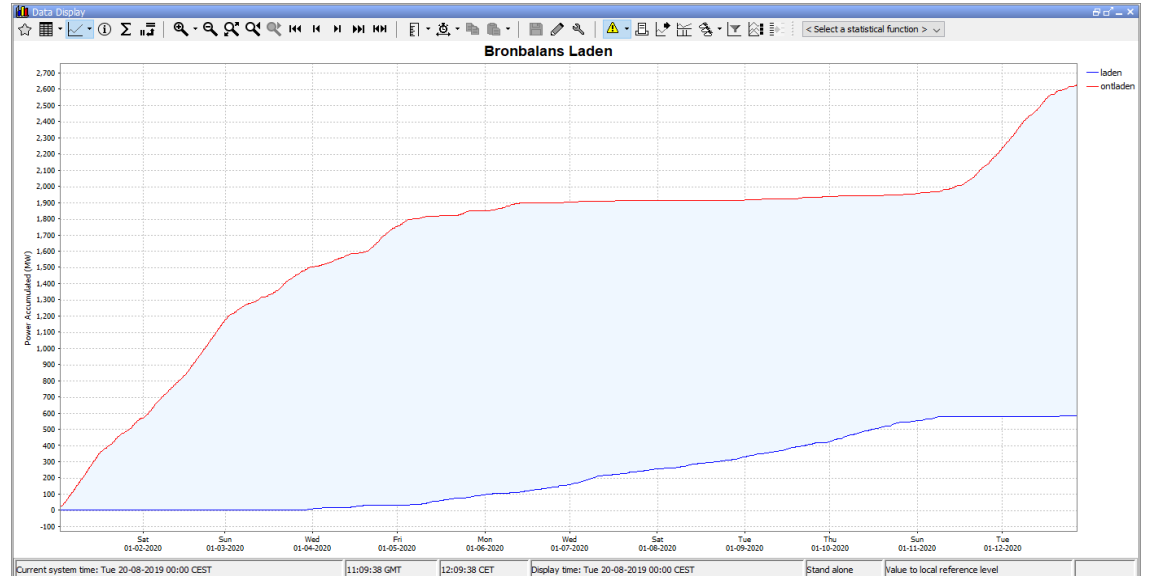
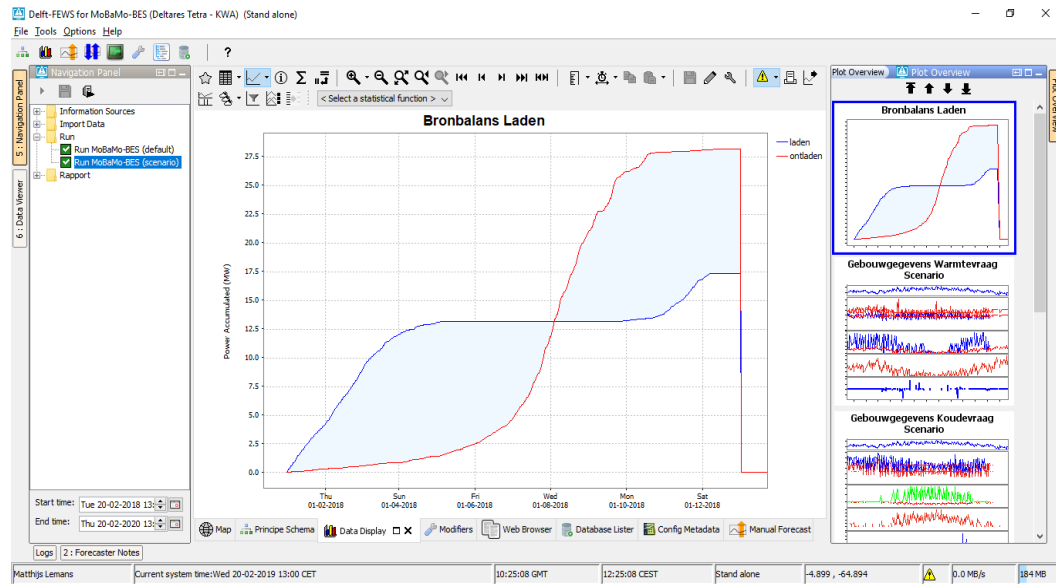
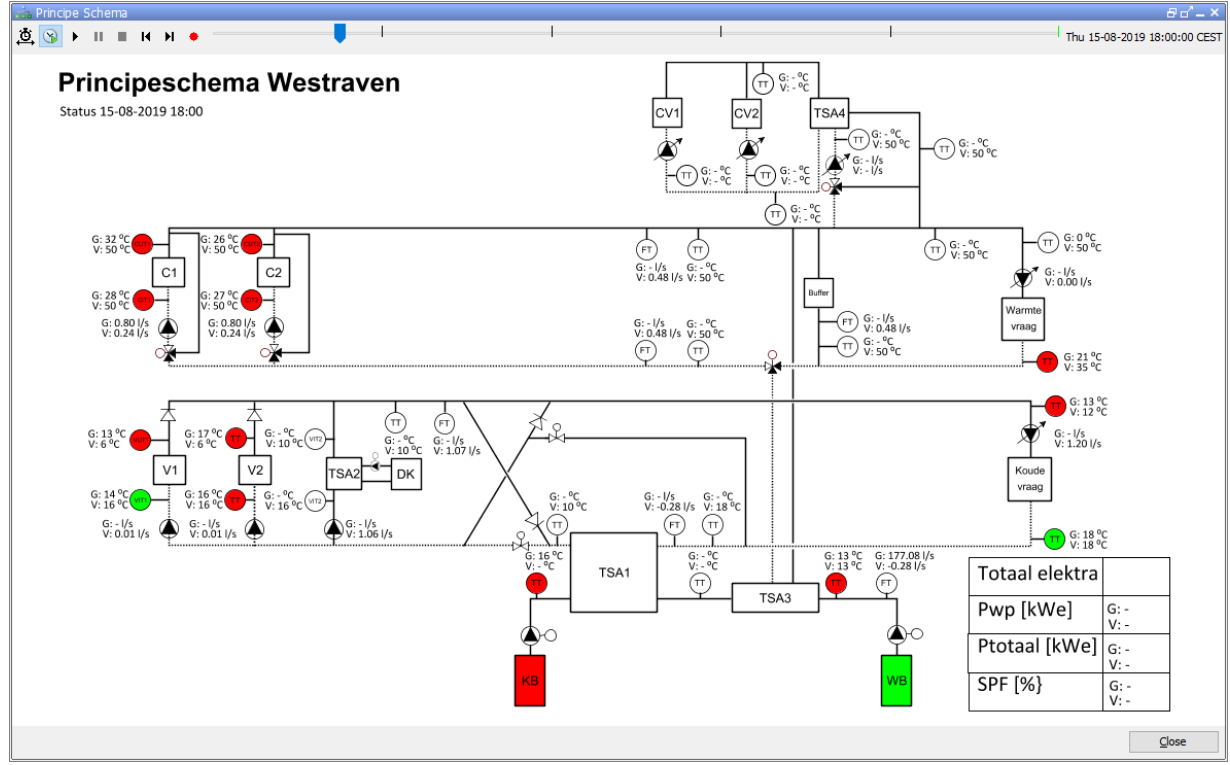
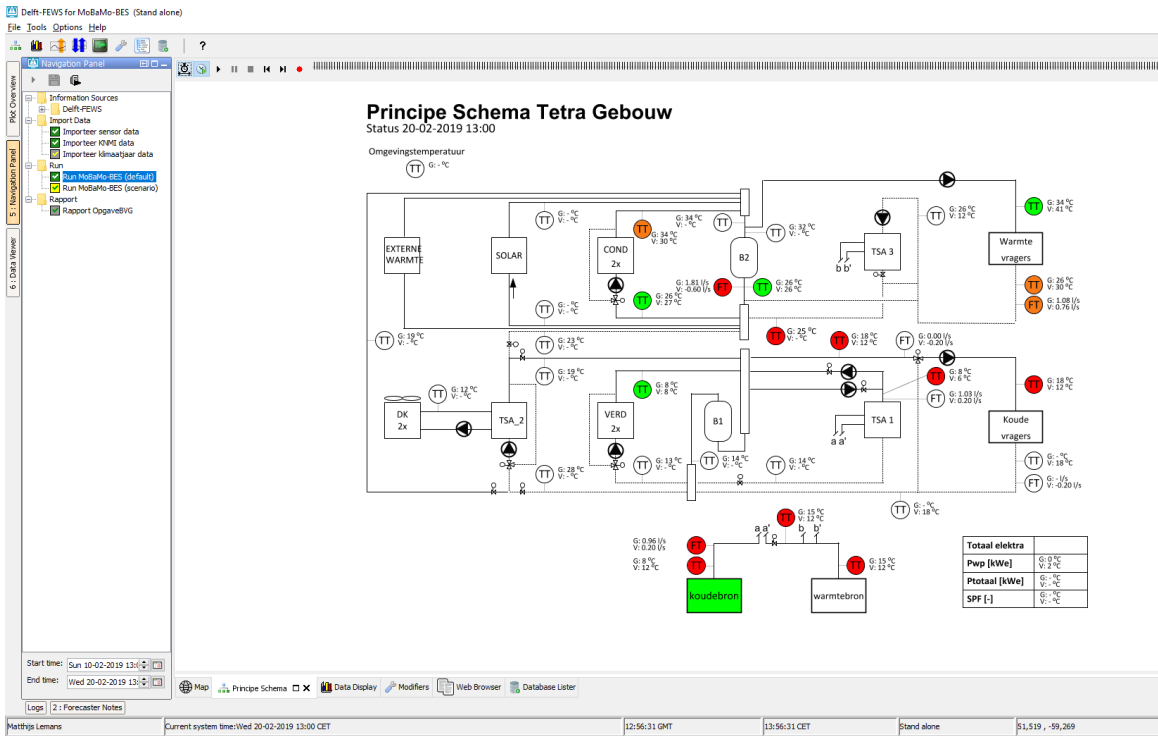


Onderzoeksvoorstel in hoofdlijnen (3)

- Aandachtspunten voor de monitoringstool:
- Op basis van huidige verplichte parameters (SPF en productiviteit) en specifieke data uit GBS
- Rekening houden met verschillende bedrijfstoestanden en deel last
 - Bij afwijkingen, gericht advies aan beheerder
- Seizoensopslag-functie is essentieel voor een BES → te verwachten thermische (on)balans
- Apart werkpakket over opbouw landelijke database tbv opschaling BES

Activiteiten





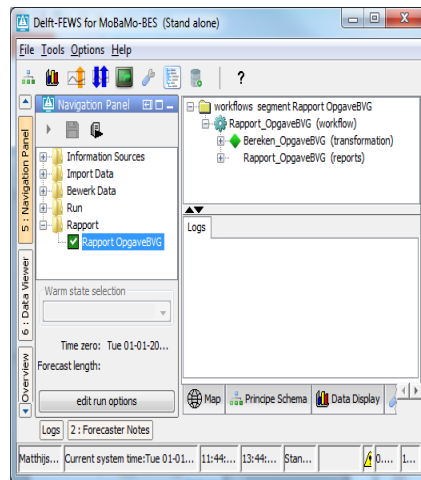
Standaard rapportage Bevoegd Gezag

Rapportage

Csv rapport met maand/jaar balansen

Opgave_BVG.csv in MoBaMoBES/Reports

Jaarlijkse opgave bevoegd gezag																							
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S					
1	Jaarlijkse opgave bevoegd gezag																						
2																							
3																							
4	Maand	Koude lading	Koude lading	Productiviteit	Maximaal	Gem. T	(? Min. T	(? C	Max T	(? C	Koude onl	Koude onl	Productiviteit	Maximaal	Gem. T	(? Min. T	(? C	Max T	(? C	Balans ma	Cumulatieve	balans	jaarlijks
5	januari	7.43	1069.92	6.9	1.44	8	8	8	0	1069.92	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.43	7.43					
6	februari	6.72	967.68	6.9	1.44	8	8	8	0	967.68	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6.72	14.15					
7	maart	7.43	1069.92	6.9	1.44	8	8	8	0	1069.92	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.43	21.58					
8	april	7.2	1036.8	6.9	1.44	8	8	8	0	1036.8	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.2	28.78					
9	mei	7.44	1071.36	6.9	1.44	8	8	8	0	1071.36	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.44	36.22					
10	juni	7.2	1036.8	6.9	1.44	8	8	8	0	1036.8	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.2	43.42					
11	juli	7.44	1071.36	6.9	1.44	8	8	8	0	1071.36	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.44	50.86					
12	augustus	7.44	1071.36	6.9	1.44	8	8	8	0	1071.36	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.44	58.3					
13	september	7.2	1036.8	6.9	1.44	8	8	8	0	1036.8	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.2	65.5					
14	oktober	7.45	1072.8	6.9	1.44	8	8	8	0	1072.8	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.45	72.95					
15	november	7.2	1036.8	6.9	1.44	8	8	8	0	1036.8	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.2	80.15					
16	december	7.44	1071.36	6.9	1.44	8	8	8	0	1071.36	0	1.44	N/A	N/A	N/A	N/A	7.44	87.59					
17	Totaal	87.59	12612.96	6.9	1.44					12612.96	0	1.44					87.59	87.59					
18																							
19	Vergund	Resultaat	Oordeel																				
20	Debiet (m3/u)	50	1.44	groen																			
21	Waterbezwaa	130000	12612.96	groen																			
22	Waterbezwaa	N/A	12612.96	groen																			
23	Waterbezwaa	N/A	25225.92	groen																			
24	Max T (degC)	25	N/A	N/A																			
25	Productiviteit	4.65	6.9	groen																			
26	Productiviteit	4.65	0	N/A																			
27	Balans (MWh)	1	200	groen																			
28	SPF bron Win	4	0.34	rood	Elektra bn Elektra bronpomp Zomer (MWh)																		
29	SPF bron Zom	20	0	rood													260	75					
30	SPF bron tota	5	0.26	rood																			
31																							



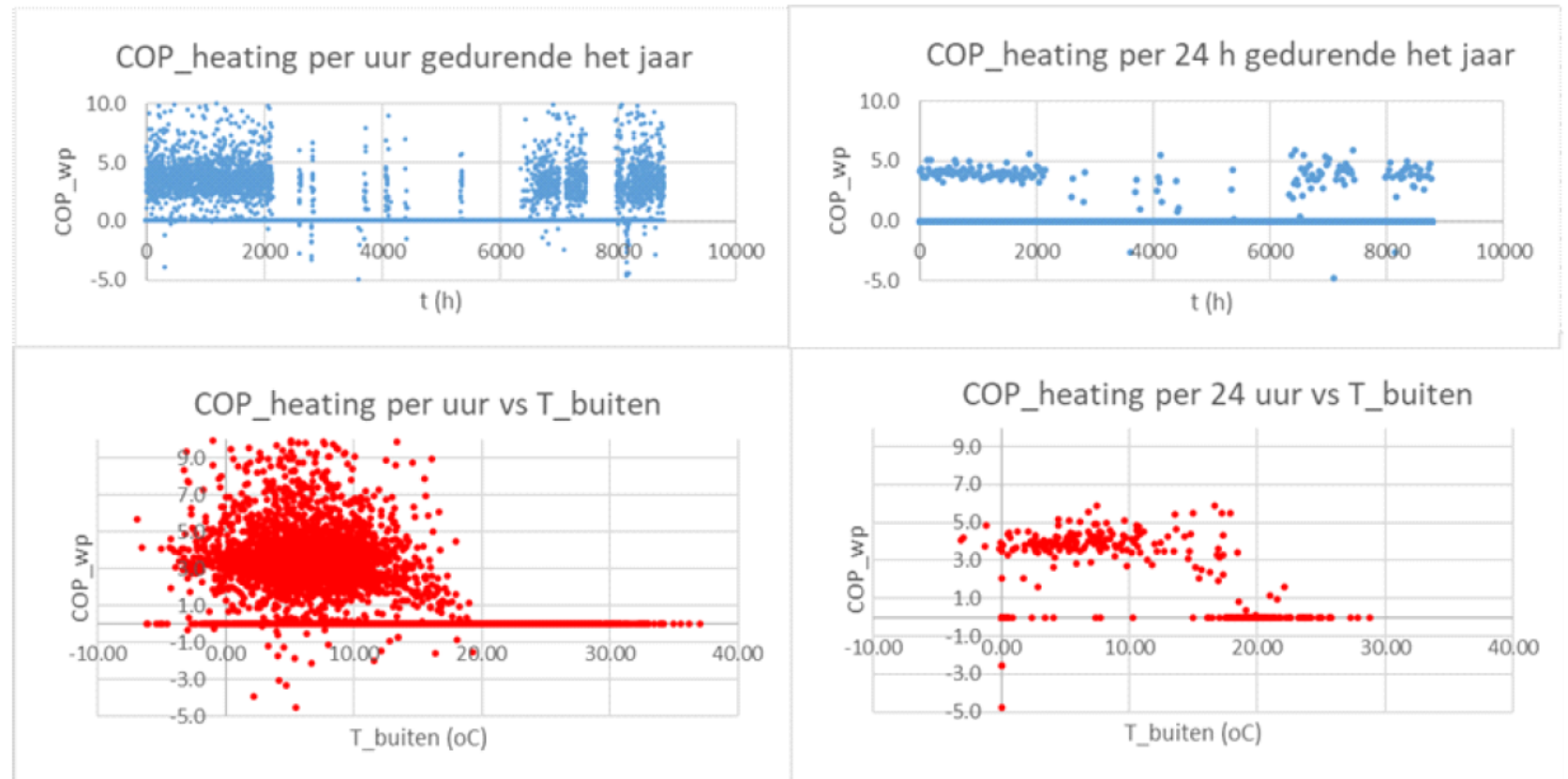
Workflow Rapport_OpgaveBVG

Conclusies pilot lokaties

- Bruikbare KPI's
 - COP verwarming/koeling obv 24-uursgemiddelde
 - Aandeel BES in totale warmte/koudelevering

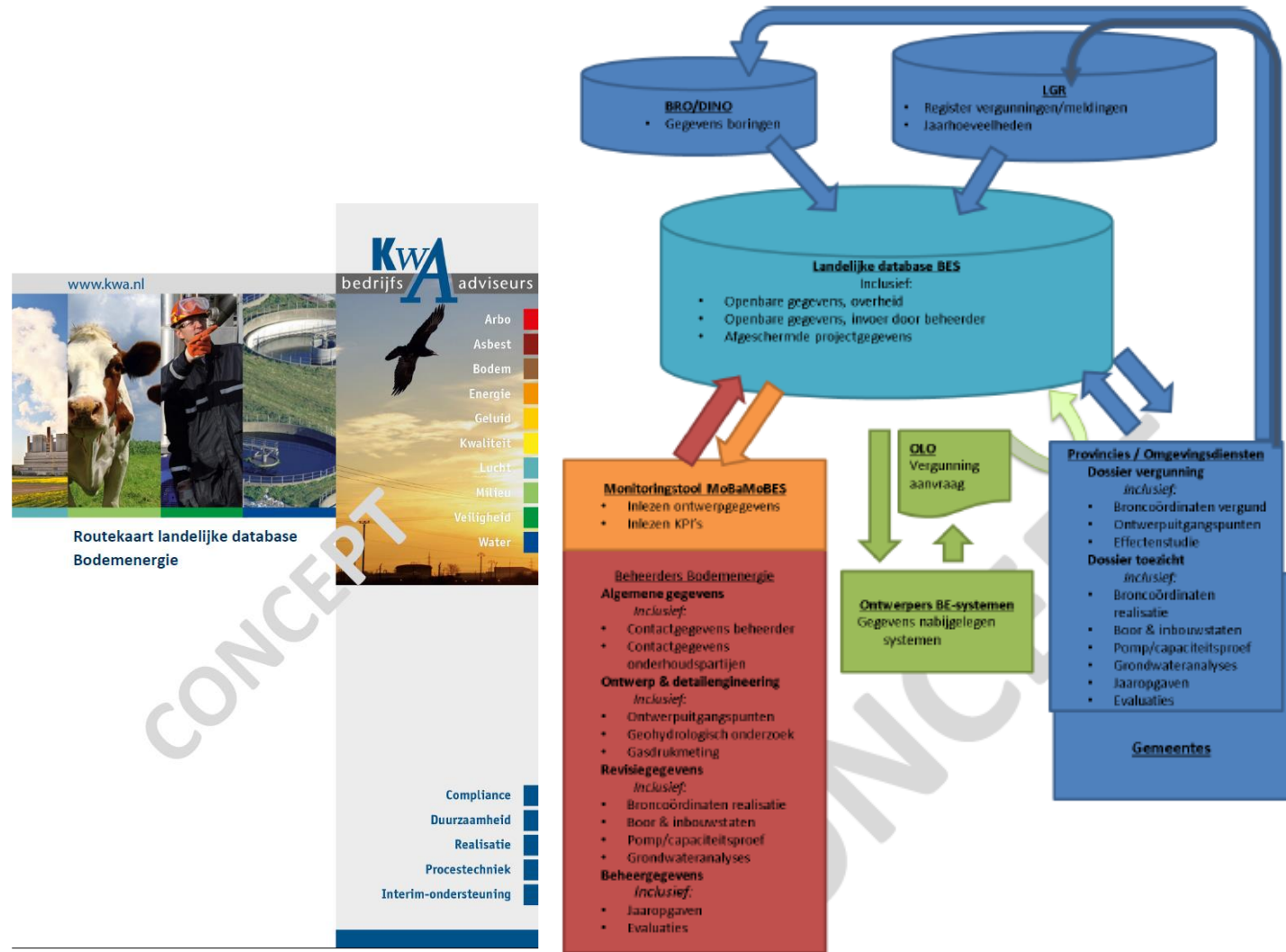
- Ook nuttig

- Gemeten stooklijn
- $\Delta T_{\text{bodem-ww}}$



Resultaten Verkenning Landelijke Database BES

- Rapport ingebracht in proces voor Wet BRO
- Focus LD-BES
 - Ontwerp naburige BES
 - Ondersteuning Beheer BES
 - Ondersteuning Handhaving
- Gewenste koppelingen databases
 - LGR
 - Omgevingsloket online
 - DINO
 - Data Bevoegd Gezag



Figuur 2.2: een overzicht van de belangrijkste informatiebronnen en stakeholders rondom een bodemenergiesysteem

Hoofdconclusies MoBaMo-BES

- Functionaliteiten zoals beschreven in het Functioneel Ontwerp zijn verwerkt in prototype monitoringstool
- Benodigde data/ info van pilotlocaties blijkt een uitdaging
 - Pilots voldoen niet aan Bouwbesluit 2013
 - Niet alle sensoren zijn aanwezig, niet alle sensoren worden gelogd en niet alle data wordt zomaar openbaar gemaakt. Aanbeveling om naamgeving sensoren te standaardiseren.
 - De 'as built' tekeningen en werkelijk installatie zijn meestal verschillend
- Gedegen afweging tussen maatwerk (kost meer tijd) en generaliteit (minder nauwkeurige resultaten) is aan te bevelen
- Voorspellende berekening van de thermische (on)balans obv simulatie klimaatinstallatie blijkt complex / ambitieus
 - Onbalans voorspellen obv eenvoudiger modellen
- Resultaten Verkenning Landelijke Database zijn ingebracht in vernieuwing BRO

Vervolgactiviteiten

- Resultaten en tools zijn beschikbaar via MoBaMo-BES wiki pagina
 - <https://publicwiki.deltares.nl/display/MoBaMoBes/MoBaMo-Bes+Home>
 - Of zoeken via: “Deltares wiki Mobamobes”
- Grote behoefte aan publieke tools voor voorspelling onbalans
- Vervolg met MoBaMo-BES Light
 - Eenvoudiger modellen voor voorspelling warmte-koude vraag
 - Gebruik van data die wel beschikbaar is, meer analyse van indirecte metingen
 - Focus op onbalans en aandeel bodem in totale energievraag
 - Wie heeft interesse in vervolgproject?