

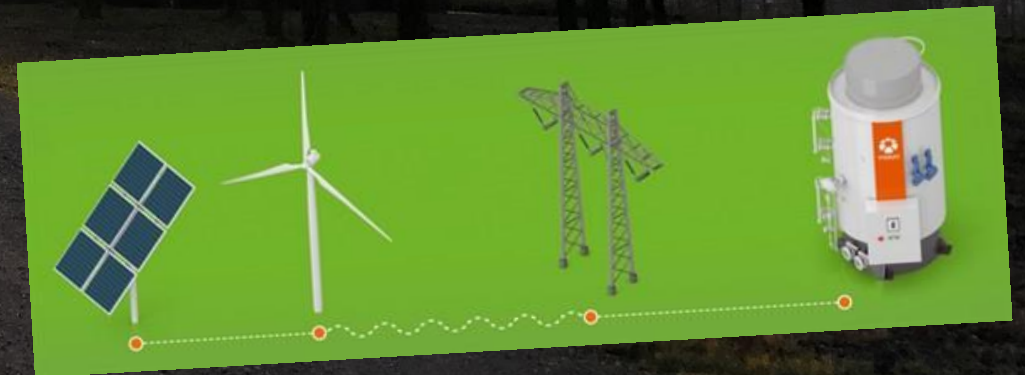
23 kV / 12 MW Electrode boiler

Electrode Boiler project WKC Ypenburg

Technologie
Project scope
Executie

Eneco Heat & Industrials
Engineering & Realisatie
M.J. Koop

Maart 2020



Kerncijfers Eneco



FTE gemiddeld

2.990



Totale omzet

€ 4.183 miljoen



Aantal klantcontracten

5,3 miljoen



EBIT

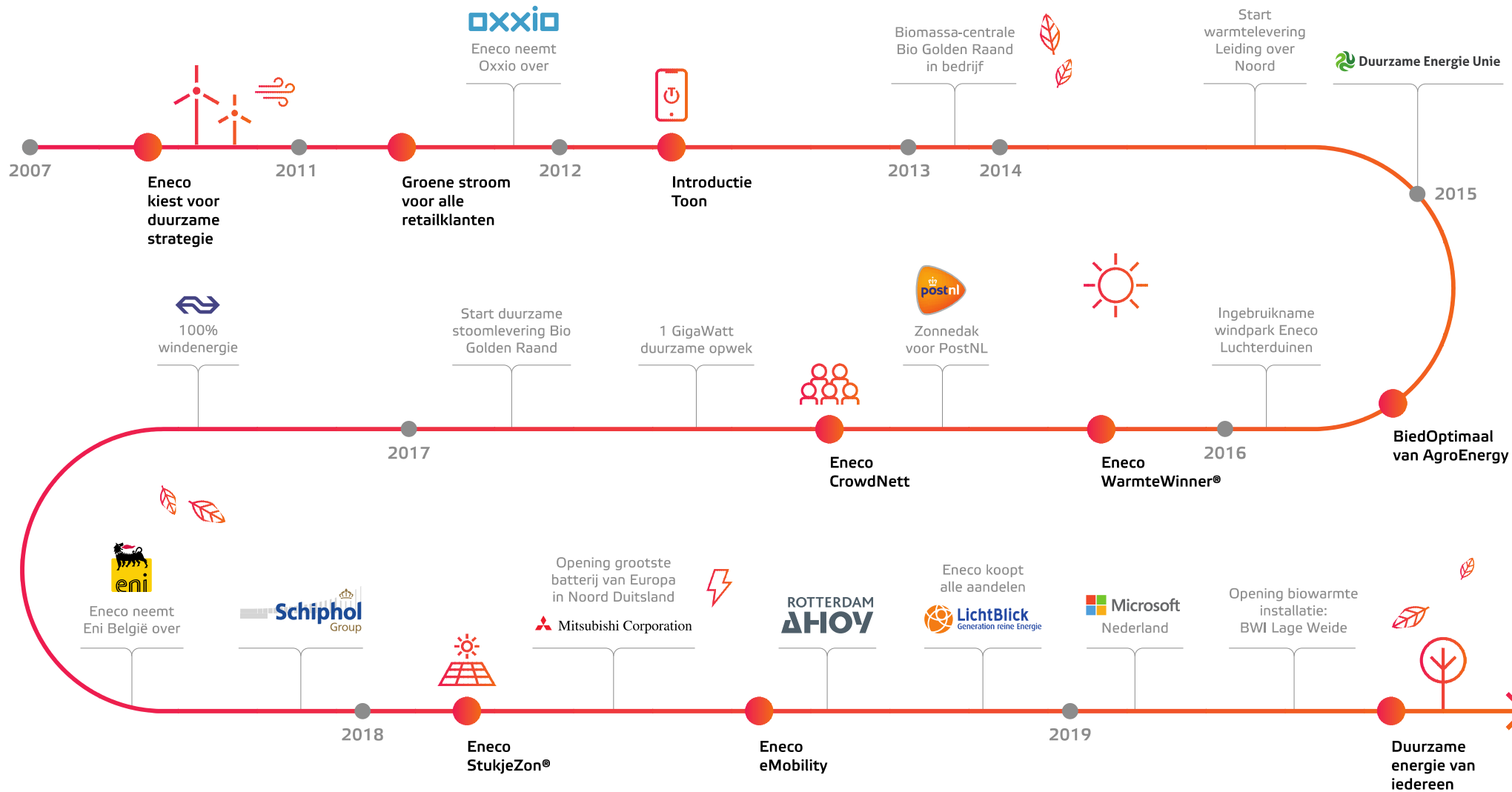
€ 162 miljoen

Actief in 4 landen

Nederland, België,
Duitsland en
Groot-Brittannië



De veranderingen vooruit



Duurzame opwekcapaciteit (2019)

Eneco Luchterduinen

Capaciteit	129 MW
Huishoudens	150.000
Afnemers	NS, TU Delft, Unilever, KPN
Partners	Eneco (50%), Mitsubishi Corp. (50%)

Enecogen

Een van de schoonste en meest efficiënte gascentrales van Europa

Capaciteit	870 MW
Huishoudens	1.400.000
Partners	Eneco (50%), Castleton Commodities International (50%)

Zonnepark Tholen

Capaciteit	17 MW
Huishoudens	5.300

Norther

Naar verwachting operationeel in 2019

Capaciteit	370 MW
Huishoudens	400.000
Partners	Elicio (50%), Eneco (25%) Diamond Generating, Europe* (25%)

Audi Brussel

Capaciteit	3,6 MW
Huishoudens	Ca. 1.650

Arendonk

Capaciteit	16 MW
Huishoudens	Ca. 9.300

EnspireME

Grootste batterij van Europa die reservecapaciteit levert aan het Europese elektriciteitsnet

Capaciteit	48 MW
Huishoudens	5.300 huishoudens per dag
Partners	Mitsubishi Corporation

BioWarmte Installatie Lage Weide

Capaciteit	60 MW
Huishoudens	45.000 warmtekanten in 2020

Stadswarmte

Eneco is marktleider stadswarmte in Nederland

Huishoudens	137.355
-------------	---------

Borssele 3 & 4

Naar verwachting operationeel in 2021

Capaciteit	700 MW
Huishoudens	825.000
Partners	Eneco, Shell, Partner Group, Diamond Generating Europe*

Hogezandse Polder

Capaciteit	30,6 MW
Huishoudens	Ca. 30.000
Partners	Hoeksche Waard Duurzaam

Legenda

-  Zon
-  Offshore wind
-  Onshore wind
-  In ontwikkeling
-  Biomassa
-  Warmte & Koude
-  Waterkracht
-  Gascentrale
-  Stadswarmte
-  Gasopslag

Capaciteit is geïnstalleerde capaciteit




*Onderdeel van Mitsubishi Corporation

Huishoudens: vergelijkbaar met het verbruik van het genoemde aantal huishoudens

Rationale

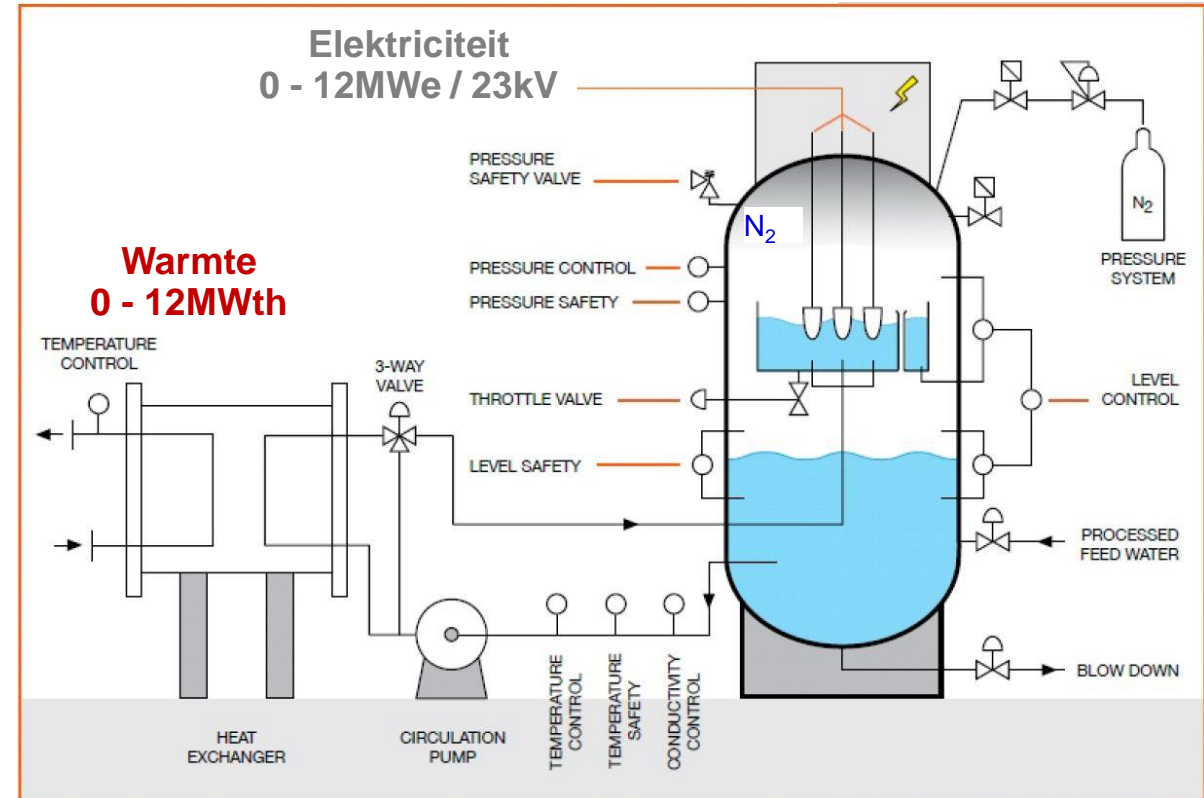
Elektrificatie warmte nieuwe oplossing voor balanceren HS netwerk

- Essentieel onderdeel in energiesysteem met toenemende flexibele hernieuwbare elektriciteitsproductie
 - Balancing tussen elektriciteitsproductie en elektriciteitsvraag door vraagsturing met de elektrodeboiler (R2 onbalans markt ca. 500 FLH)
 - Gebruik maken van momenten van lage elektriciteitsprijzen voor verduurzamen warmteproductie
 - De Overheid erkent nut en noodzaak voor verduurzaming en CO2 besparing en opent een categorie in SDE++ 2020 – 2000 FLH
- Electrode boiler kan maximaal het geproduceerde E-vermogen van de WKK opnemen → geen aanpassing nodig aan MV infrastructuur en/of contractwaarde netbeheerder
- WKC Ypenburg kan een “0 op de meter” centrale worden → Net stabilisatie → voorrang voor duurzaam
- Inzet van de E-boiler levert direct reductie van gasketel inzet

 Vermogen elektrodeboiler 12MW	 Gasbesparing gasketels ca. 705.000 Nm ³ /jaar
 Rendement elektriciteit naar warmte 99,9%	 Technische levensduur 15 – 20 jaar
 Verwachte productie ca. 21.000 GJ/jaar	 CO ₂ reductie ca. 1.260 ton/jaar

Kenmerken electrode boiler

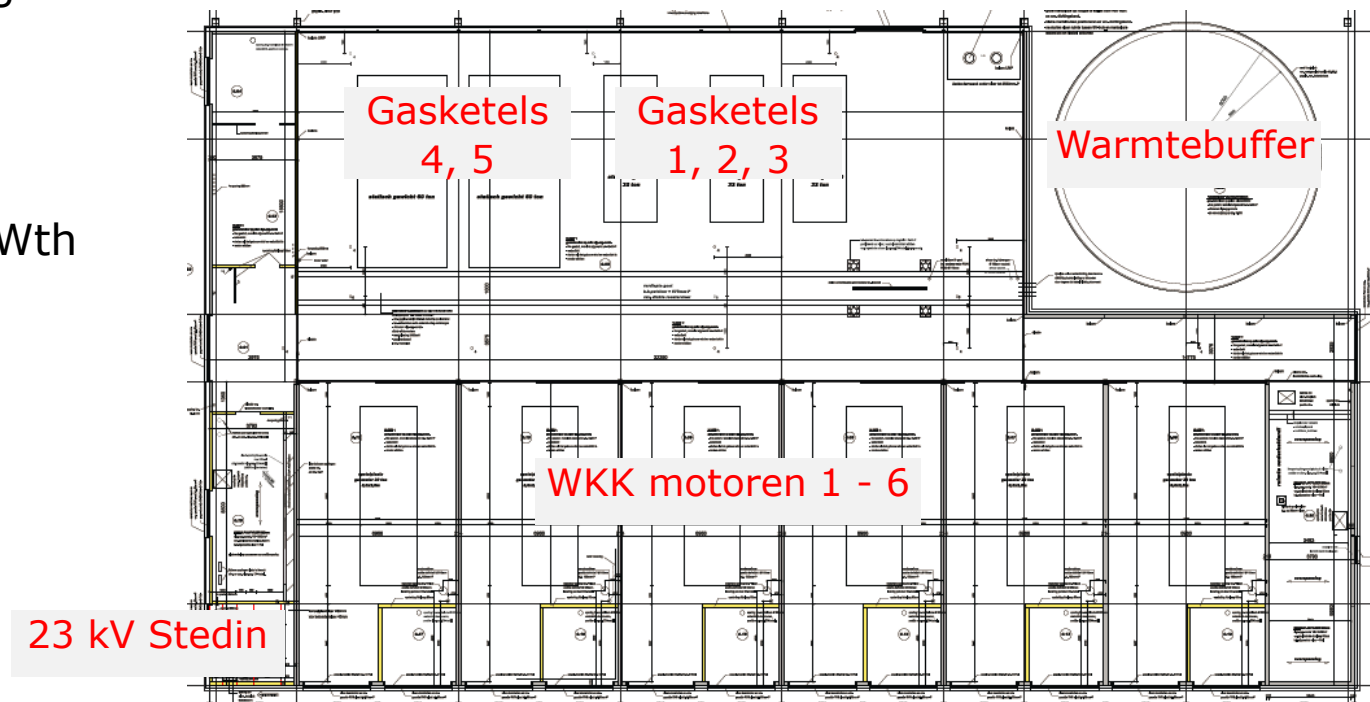
- Snel en volledig regelbaar vermogen
 - 0-100 in 30s
- Proven en robuuste technologie
 - Heet water
 - Stoom
- Veelvuldig toegepast in Scandinavië, Duitsland, Marine, Offshore
- Pilot project voor Eneco t.b.v. proof of concept en ervaring opdoen met technologie voor electrificatie / verduurzaming van warmteproductie en inzet van het vermogen op elektriciteitsmarkt
- Hydraulische inkoppeling - Buffertank



WKC Ypenburg

Warmte tbv SV netwerk Ypenburg

- Warmtekrachtcentrale (WKC) + HWC ten behoeve van elektriciteit- en warmteproductie
- Warmtelevering aan wijk Ypenburg, Den Haag
 - Ca. 10.400 aansluitingen (140.000 MWh / 500.000 GJ)
- Productie eenheden in WKC:
 - 6 WKK's (gasmotoren) @ 2 MWe / 2,2 MWth
 - 3 Gasketels @ 5,4 MWth
 - 2 Gasketels @ 11,8 MWth (stooklijn)
 - Warmtebuffer 1500 m³ (70 MWh)
- Elektriciteitsaansluiting 23 kV
- Piek / back-up: Hulpwarmtecentrale
 - 4 gasketels @ 12,5 MWth



Project omschrijving



Bestaande Gasketel 1 (4,9 MWth)

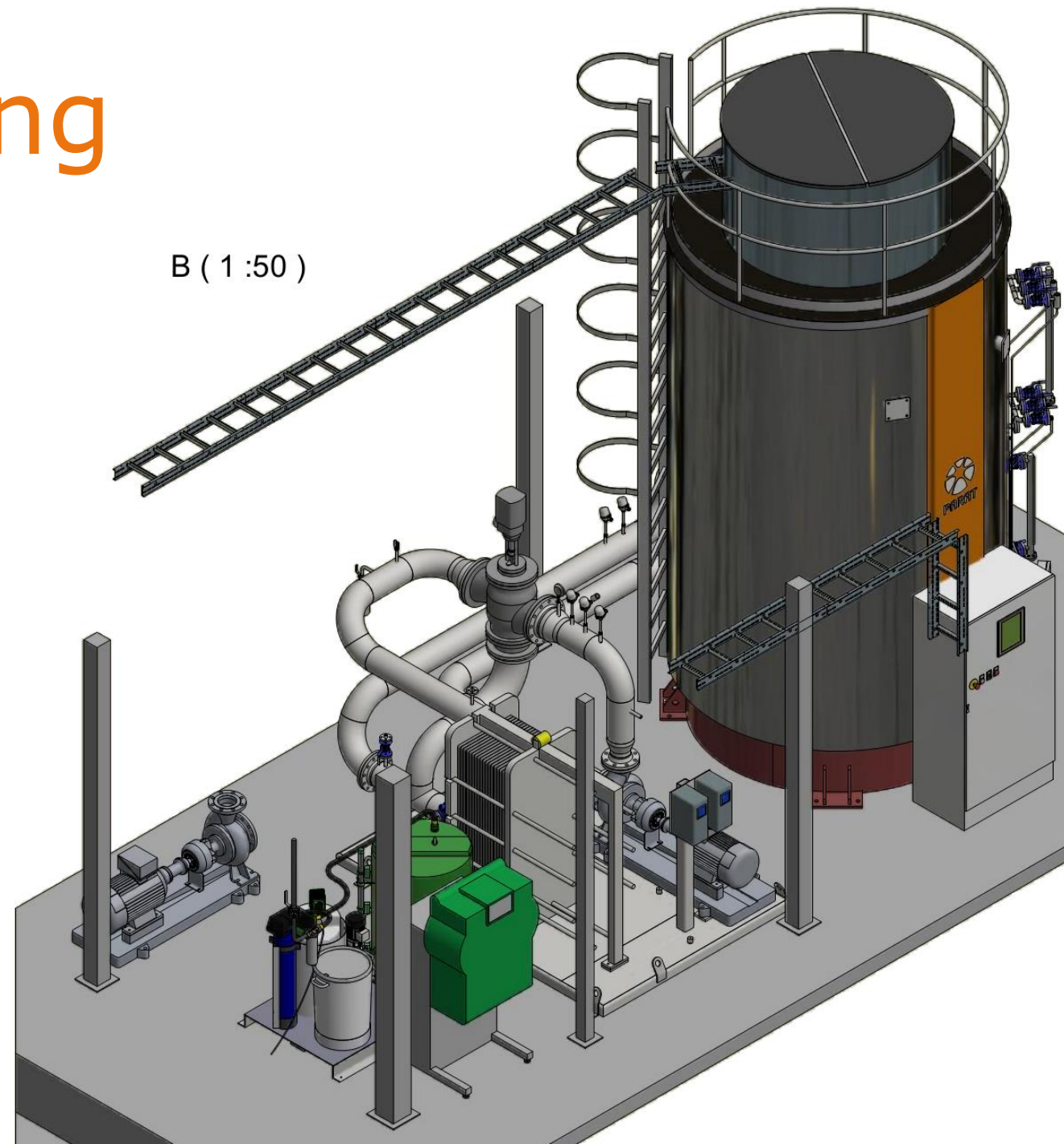


Electrode Boiler (12 MWth)

Project omschrijving

Equipment

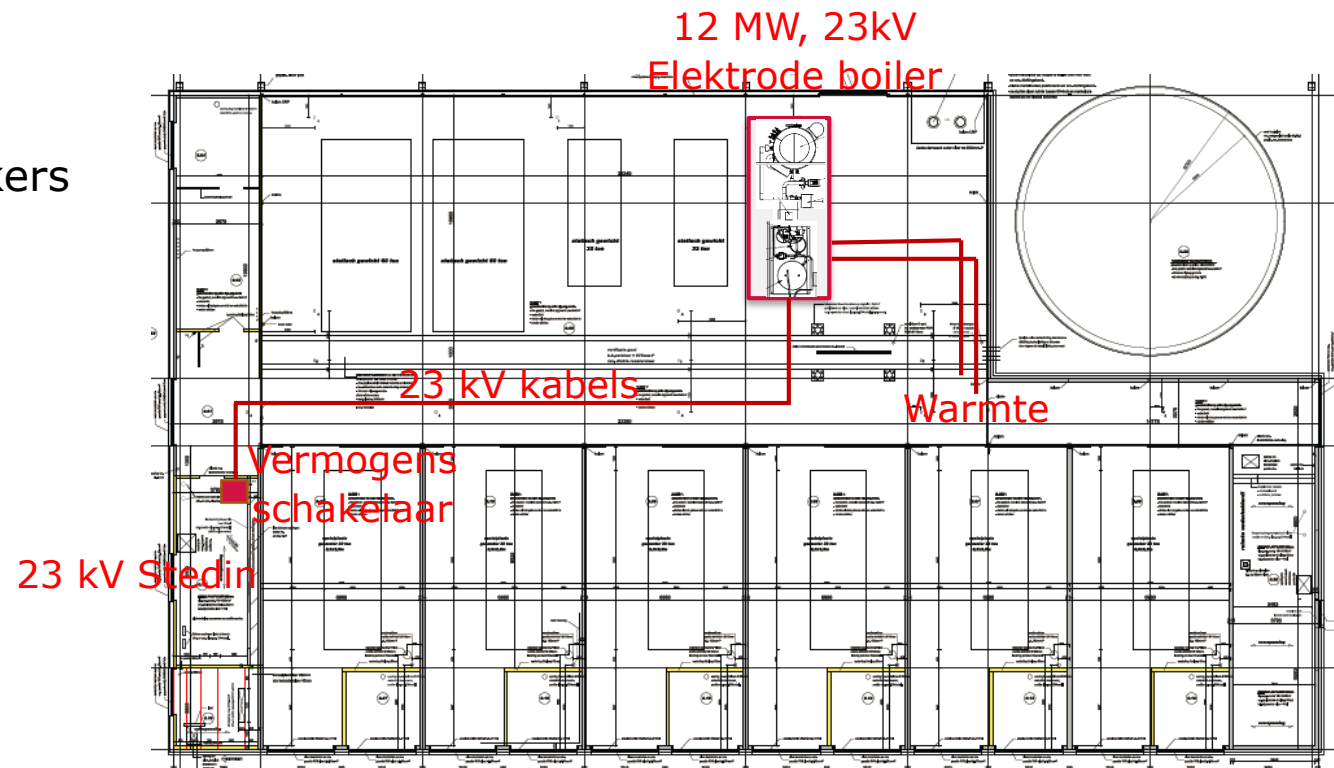
- 3D design
 - Boiler
 - 23kV cable routing
 - Primary pump
 - Heat exchanger
 - Primary loop piping, 3-way valve
 - Make-up water treatment facility
 - Control cabinet
- Bewaking interfaces
- Bestaande support structuren e.d.



Project omschrijving

Scope inpassing electrode boiler

- Verwijderen van Gasketel 1
- Plaatsing elektrode boiler op positie van gasketel 1, transport naar binnen via het dak
- Elektrisch aansluiten van elektrode boiler door:
 - 23kV vermogensschakelaar en 23kV kabels
 - 400V aansluiting voor laagspanningsverbruikers
- Hydraulisch aansluiten op warmtewisselaar
 - Tie-ins op SV hoofdleidingen
 - Leidingwerk aanvoer/retour
 - Drinkwater en drain
 - N2
- Automatisering
 - Priva WKC besturing
 - Signaaluitwisseling PLC
 - Stuursignaal Eneco EET



Overall project planning

Planning	Activiteit
Medio 2014	Start haalbaarheidsonderzoeken, studies, advies, intern beraad...
April 2018	Groen licht voor de feitelijke project ontwikkeling, scope definitie fase
Nov 2018 – Mei 2019	Aanbesteding van de verschillende loten
Mei 2019	FID en start uitvoeringsfase
Mei 2019 – Jan 2020	Realisatie
April 2020	23 kV systeem aanpassing – extra schakelaar en aansluiten kabels
April – Mei 2020	Inbedrijfstelling en performance testing

Project executie

Shut down works (phase 1)

- In de periode 11 t/m 25 september worden alle stopgebonden werkzaamheden uitgevoerd
- Oude ketel afkoppelen
 - Stadsverwarming afkoppelen en inkorten
 - Gasleiding afkoppelen en inkorten
 - Rookgasleiding verwijderen
 - E & I ontkoppelen
 - Automatisering deactiveren
- Verwijderen oude ketel
- Tie-ins nieuwe ketel:
 - SV tie-in afsluiters
 - Continu spui
- M.u.v. 23kV schakelaar



Project executie

Fabricage boiler



Project executie

00:00:00:00

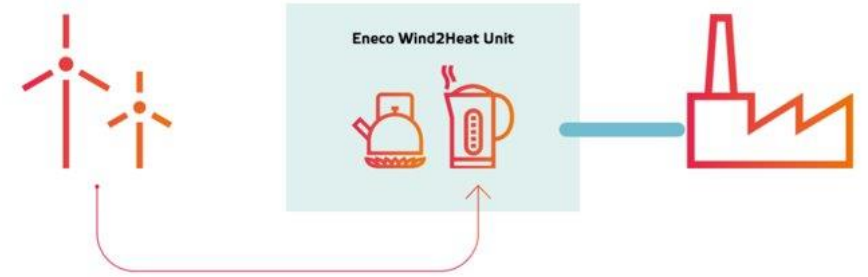
Installatie boiler



Pad vooruit

P2H projecten – WIND2HEAT propositie

- Electrode boiler toepassingen bij andere SV netwerken, maar ook integratie in samenwerking met industrie
 - Heet water
 - Hete olie
 - Stoom



Eneco offers DBFMO as project approach and herewith takes most project risks → SDE++ floor price risk at customer

- Hybrid solution: E-boiler next to gas boiler
- Same or better reliability as gas boiler
- High response times
- Less uncertainty regarding future gas price
- Significant CO2 reduction
- Limited investment cost

Development Path:

- Preliminary studies: ± 3 months
- Permit application: 8+6 weeks, if any
- SDE++ request: ±3 months, if no permit is required, this can be the starting point
- Detail engineering 3 to 6 months
- Delivery time main equipment 6-12 months
- Installation and commissioning: 3 months
- Operation: 15 years



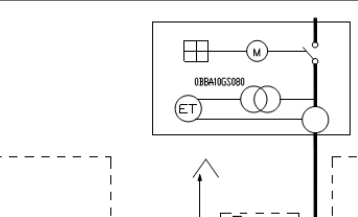
Wij helpen
 mschakelen
naar schoner, slimmer, duurzamer

Eneco Group

www.enecogroup.com

TAG NUMBER	QHBE10BB001	TAG NUMBER	--
SERVICE	ELECTRODE BOILER	SERVICE	--
PRESSURE VESSEL	--	HEAT EXCHANGER	--
DIMENSION ID X TT	mm	DESIGN CASE DUTY	kW
DES/OPER. PRESSURE	bar/g	HEAT TRANSFER AREA	m ²
DES/OPER. TEMPERATURE	°C	DIMENSION L/W/H	mm
INTERNAL LINING	NO	HOT SIDE DES. OPER. PRES.	bar/g
INS CODE/THICKNESS	mm	HOT SIDE DES. OPER. TEMP.	°C
MATERIAL	CARBON STEEL	COLD SIDE DES. OPER. PRES.	bar/g
VENDOR	PARAT	COLD SIDE DES. OPER. TEMP.	°C
		MAXIMUM FLOW HOT SIDE	m ³ /h
		INS. CODE/THICKNESS	mm
		MATERIAL	Plates / AISI 316
		VENDOR	--
		PURCHASE NO.	--

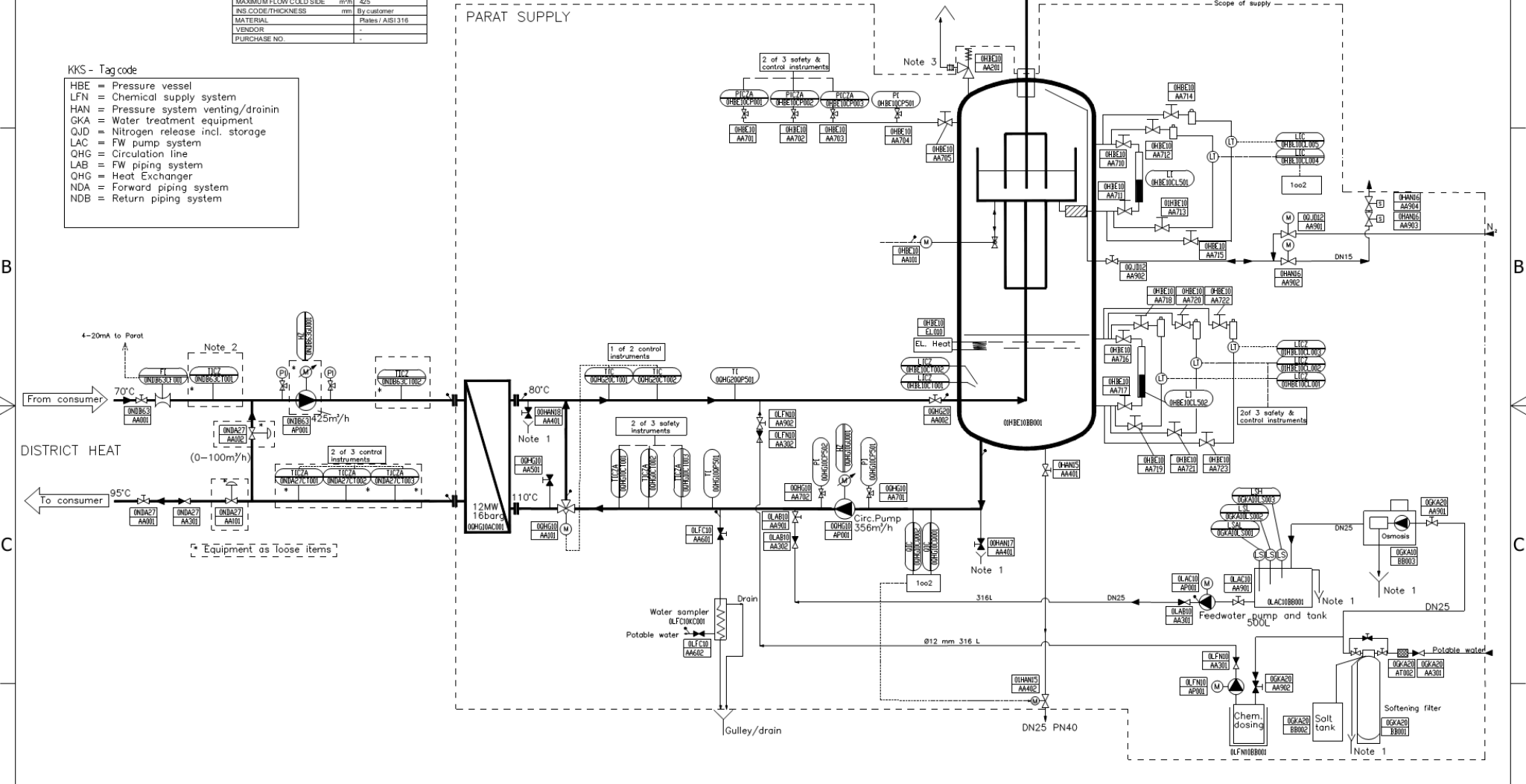
TAG NUMBER	QHGS10AP001	TAG NUMBER	QND410AP001
SERVICE	CIRCULATION PUMP PRIMARY CIRCUIT	SERVICE	CIRCULATION PUMP DIST. HEATING
DENSITY SUCT. CONDITIONS	kg/m ³	DENSITY SUCT. CONDITIONS	kg/m ³
DESIGN CASE SUCT. FLOW	m ³ /h	DESIGN CASE SUCT. FLOW	m ³ /h
SUCT/DISCH. PRESSURE	bar/g	SUCT/DISCH. PRESSURE	bar/g
SHAFT POWER	kW	SHAFT POWER	kW
DRIVER RATE DUTY	kW	DRIVER RATE DUTY	kW
DRIVER TAG NUMBER	QHGS10AP001-M01	DRIVER TAG NUMBER	QND410AP001-M01
MATERIAL	CAST IRON	MATERIAL	CAST IRON
VENDOR	KSB	VENDOR	KSB



TAG NUMBER	QAC10AP001	TAG NUMBER	QLN10AP001
SERVICE	FEED WATER PUMP	SERVICE	CHEMICAL DOSING
DENSITY SUCT. CONDITIONS	kg/m ³	DENSITY SUCT. CONDITIONS	kg/m ³
DESIGN CASE SUCT. FLOW	m ³ /h	DESIGN CASE SUCT. FLOW	m ³ /h
SUCT/DISCH. PRESSURE	bar/g	SUCT/DISCH. PRESSURE	bar/g
SHAFT POWER	kW	SHAFT POWER	kW
DRIVER RATE DUTY	kW	DRIVER RATE DUTY	kW
DRIVER TAG NUMBER	QAC10AP001-M01	DRIVER TAG NUMBER	NA
MATERIAL	316L	MATERIAL	POLYPROPYLENE
VENDOR	GRUNDFOS	VENDOR	GRUNDFOS

KKS - Tag code

- HBE = Pressure vessel
- LFN = Chemical supply system
- HAN = Pressure system venting/drain
- GKA = Water treatment equipment
- QJD = Nitrogen release incl. storage
- LAC = FW pump system
- QHG = Circulation line
- LAB = FW piping system
- QHG = Heat Exchanger
- NDA = Forward piping system
- NDB = Return piping system



NOTES

- Common drain at boiler skid edge.
- TT must be mounted 2 m away from by pass line.
- Customer to provide compensator at discharge pipe if necessary.

REV	REASON FOR ISSUE	DATE	ISS.BY	CHECKED	APPR.BY
10	Tag for manual valves new	17.10.2019	gan	fis	
9	Correct. ref comments	19.09.2019	gan	joj	
8	Correct. ref. comments	05.09.2019	gan	joj	
7	Ref. customer comment	30.08.2019	gan		
6	Rev after Hazzop	11.07.2019	gan		
5	Design temp changed.	27.06.2019	gan	joj	

Designed by:	REF	Date:	17.08.2018	Discipline:		Area/Module:		Project no:	410611	System no:		Scale:		Format/Size:	A3
--------------	-----	-------	------------	-------------	--	--------------	--	-------------	--------	------------	--	--------	--	--------------	----


PARAT
 Parat Haldvorsen AS
 P.O. Box 178 NO-4402 Fleisstad Norway
 Tel +47 69 48 85 00 Fax +47 36 32 44 71
 office@parat.no www.parat.no

This drawing is the property of PARAT Haldvorsen AS and must not be copied or communicated to a third part. Resolver is responsible for the misuse.

Client:	Eneco Solar, Bio & Hydro B.V.				
Subject:	P&ID Electrodeboiler 12MW, 23KV				
PHAS dwg no:	43186-84	Rev.	10	Sheet	1/1
Client dwg no:		Ref. doc. no:			