

Slibdrogen met warmte pompen.

... een zo duurzaam mogelijke slibverwerking voor vandaag en morgen



Willy Poiesz Symposium slibontwatering 14 september 2017

Waterschap NOORDERZIJLVEST



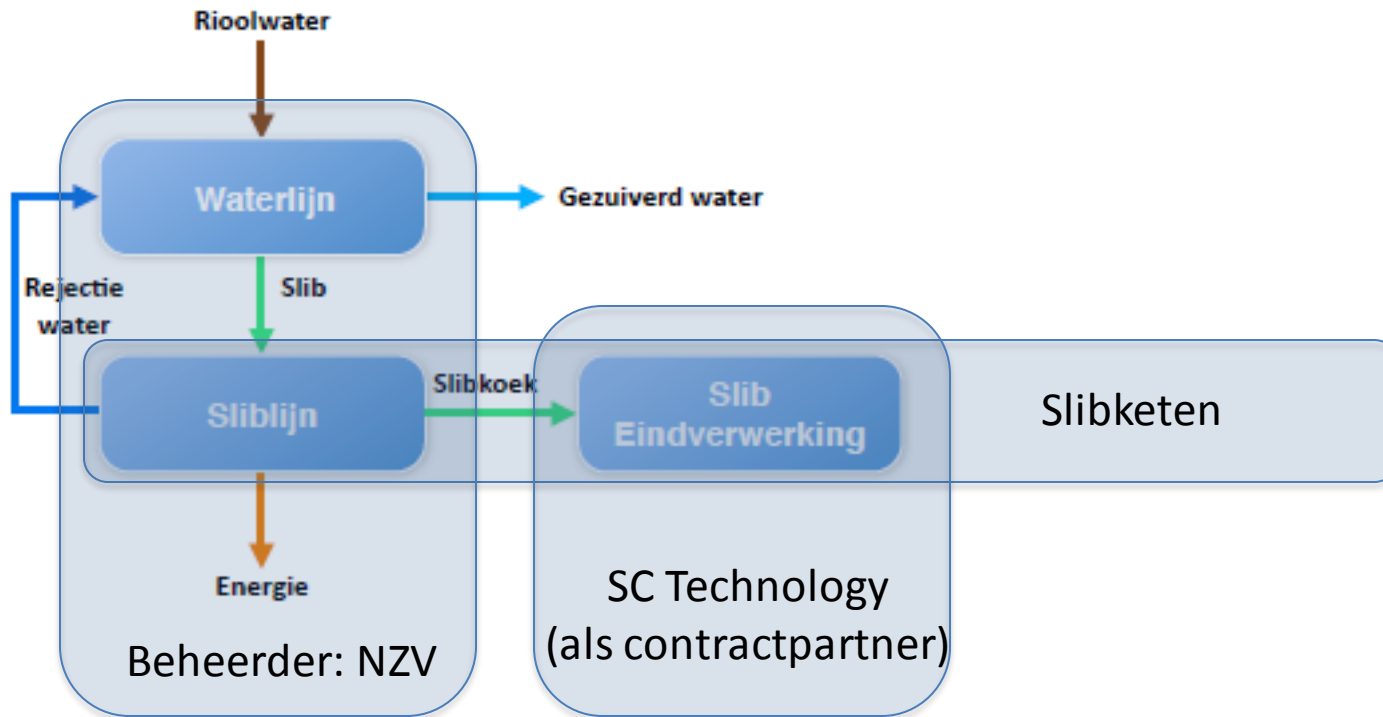


De Zuivering Garmerwolde





De slibketen Garmerwolde



NZV

Ws. NZV / HA

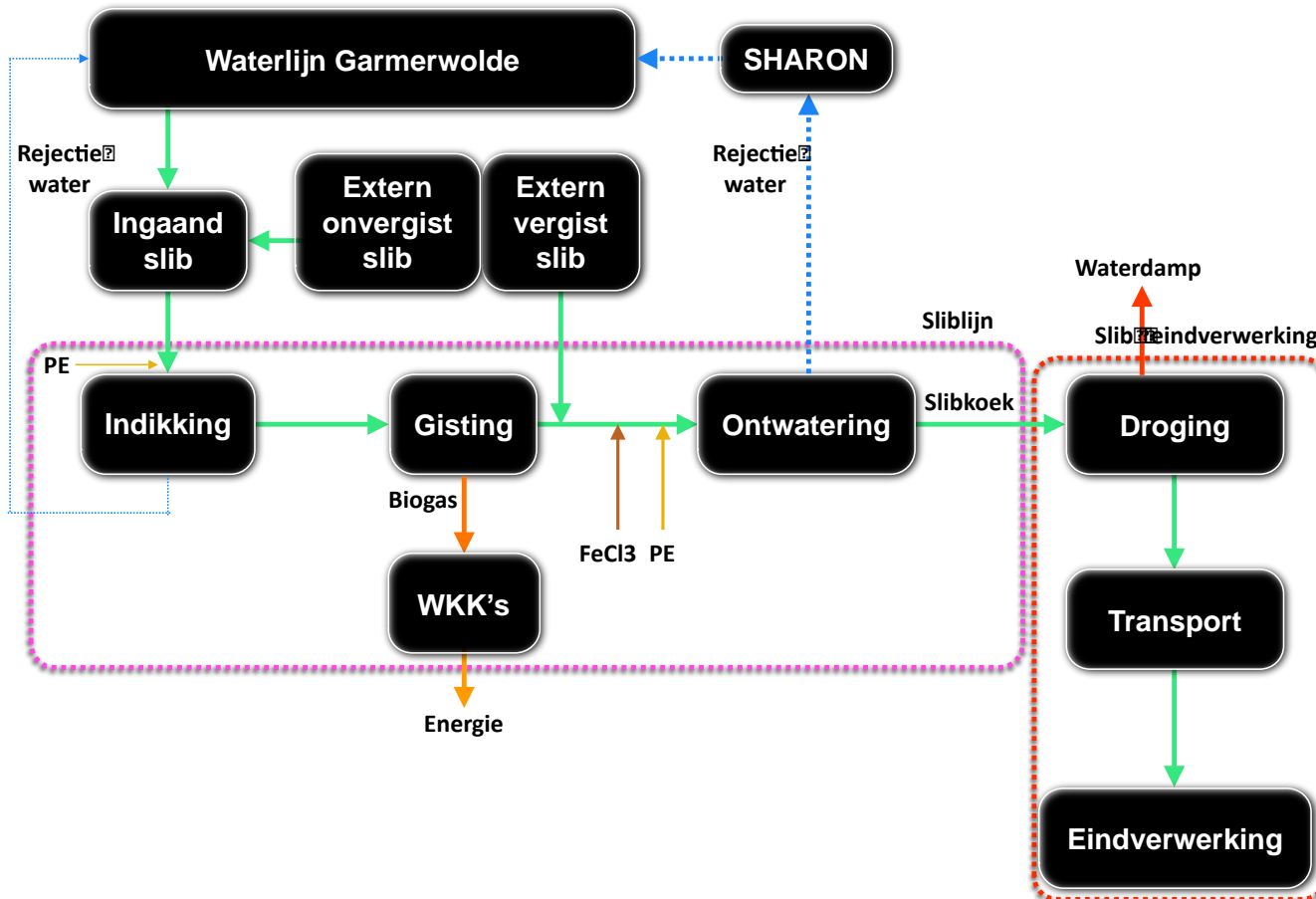


BESLISSINGSBEVOEGDHEID





De slibketen van Noorderzijlvest en Hunze & Aa's





Huidige Slibketen, vraagt veel: Energie, CO2, Kosten

	Energie (kWh/jaar)	CO2 (ton/jaar)	Kosten (Euro/jaar (Incl. Btw.))
Indikking	60.000	1.240	190.000
Gisting - WKK's	-8.150.000	-1.300	-700.000
Ontwatering	890.000	5.700	900.000
Droging - transp. - Eindverw.	-11.600.000	-8.240	5.330.000
Totaal	-18.800.000	-2.600	5.720.000



VISIE NZV H&A:

Slib inzetten als biobrandstof, met een economische waarde.

Om dit product kosteneffectief en milieuvriendelijk te kunnen produceren dienen de droogkosten laag te zijn.





Afwegingskader duurzame slibketen.

	Zo laag mogelijk	Zo hoog mogelijk
Economisch	Kosten Risico's Afhankelijkheid derden	Marktwaaarde product Flexibiliteit Efficiëntie Eenvoud Zekerheid slibverwerking
Ecologisch	CO ₂ uitstoot Energie verbruik	Nutriënten/Kringloopsluiting Hoogwaardigheid toepassing
Sociaal	Impact op huidige bedrijfsvoering	Draagvlak voor projecten Veiligheid



Strategie

1. Membraanfilterpersen (vervangingsinvestering)
2. Kolengruisdosering
3. Efficiënt drogen met warmtepompen (ULTD)

Projecten, maximale investeringskosten

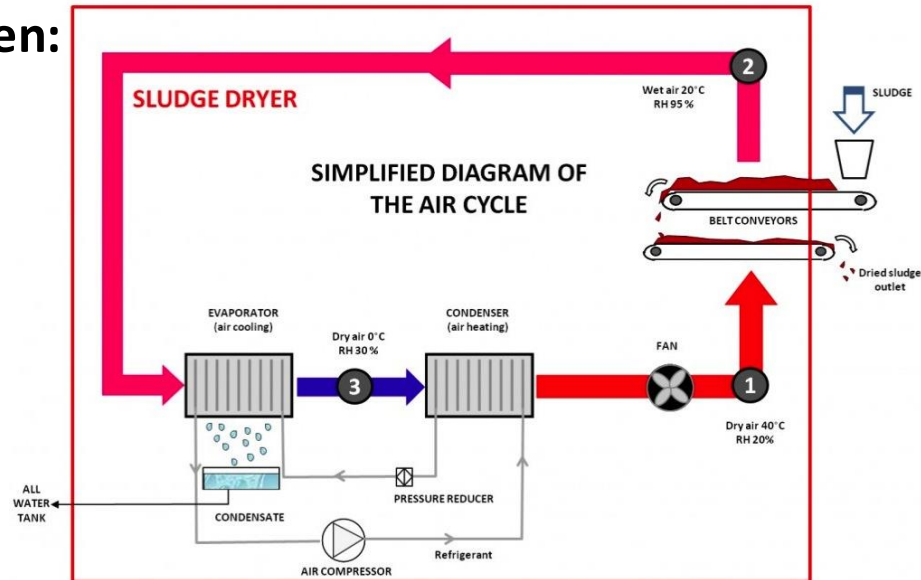
Project	Investeringskosten	Jaar van realisatie
Gruisontwatering	€ 500.000	2016 (AB-besluit, 3-2-16)
Membraanfilterpersen	€ 6.500.000	2016/2017 (idem)
ULTD, droogproef	€ 1.000.000	2017 (AB-besluit, juni'16)
ULTD, full-scale	€ 15.000.000	2019 (AB-besluit, juni'18)

Droogproef, naar Full-Scale, technisch en bestuurlijk nog een Go/NoGo !



Elkaar versterkende projecten maken samen de meest duurzame en flexibele slibketen:

- Gruisontwatering
- Membraanfilterpersen
- Watropur droging



	SC Technology - ENCI	Worst case	Best case	
Energie verbruik	-18.800.000	-27.000.000	-27.000.000	kWh/jaar
CO2 uitstoot	-2.600	-8.500	-8.500	ton/jaar
Kosten per i.e.	8,06	5,26	5,10	Euro
Investeringskosten	NVT	16.000.000	14.000.000	Euro
Besparing variabele kosten	NVT	4.300.000	4.300.000	Euro/jaar
Kapitaallast	NVT	1.200.000	1.100.000	Euro/jaar
Kosten totaal	8.400.000	5.300.000	5.200.000	Euro/jaar

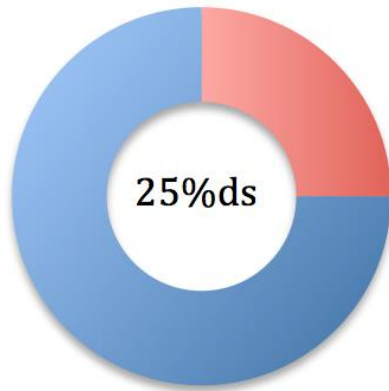


Gruisontwatering

- Doel dosering (vloeibaar) kolengruis aan slib:
 - Verbetering ontwatering (= verlaging opvolgende droogkosten)
 - Toevoegen verbrandingswaarde (= waarde verhoging opvolgende verbranding)
- Terugverdientijd is 1,4 jaar (K = € 500.000, O = € 350.000)
- De uitgangspunten:
 - Acceptatie hoger koek ds% door huidige droogfabriek.
 - Extra kosten voor inkoop en transport gruis deels te verdisconteren
- Koekaanbesteding 2018 t/m 2020: Voortzetting huidige keten. Hogere kosten voor verwerking gruisakoek. Ongunstige markt voor biobrandstof. Hogere transportkosten voor het gedroogd eindproduct (92-95 %ds), worden onvoldoende gecompenseerd. >> Besluit gruis-introductie terug gedraaid.
- Overall levert Gruisontwatering een sterke basis voor het verder verduurzamen van de keten



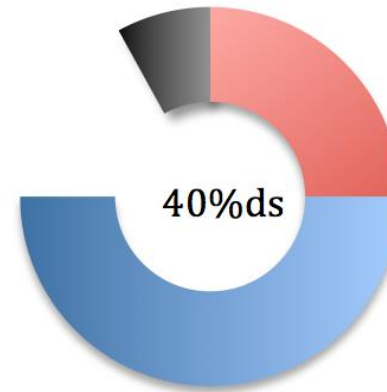
Huidige ontwatering



■ Slib ■ Water

4,00 kg koek per kg droog slib

Gruisontwatering



■ Slib ■ Water ■ Gruis

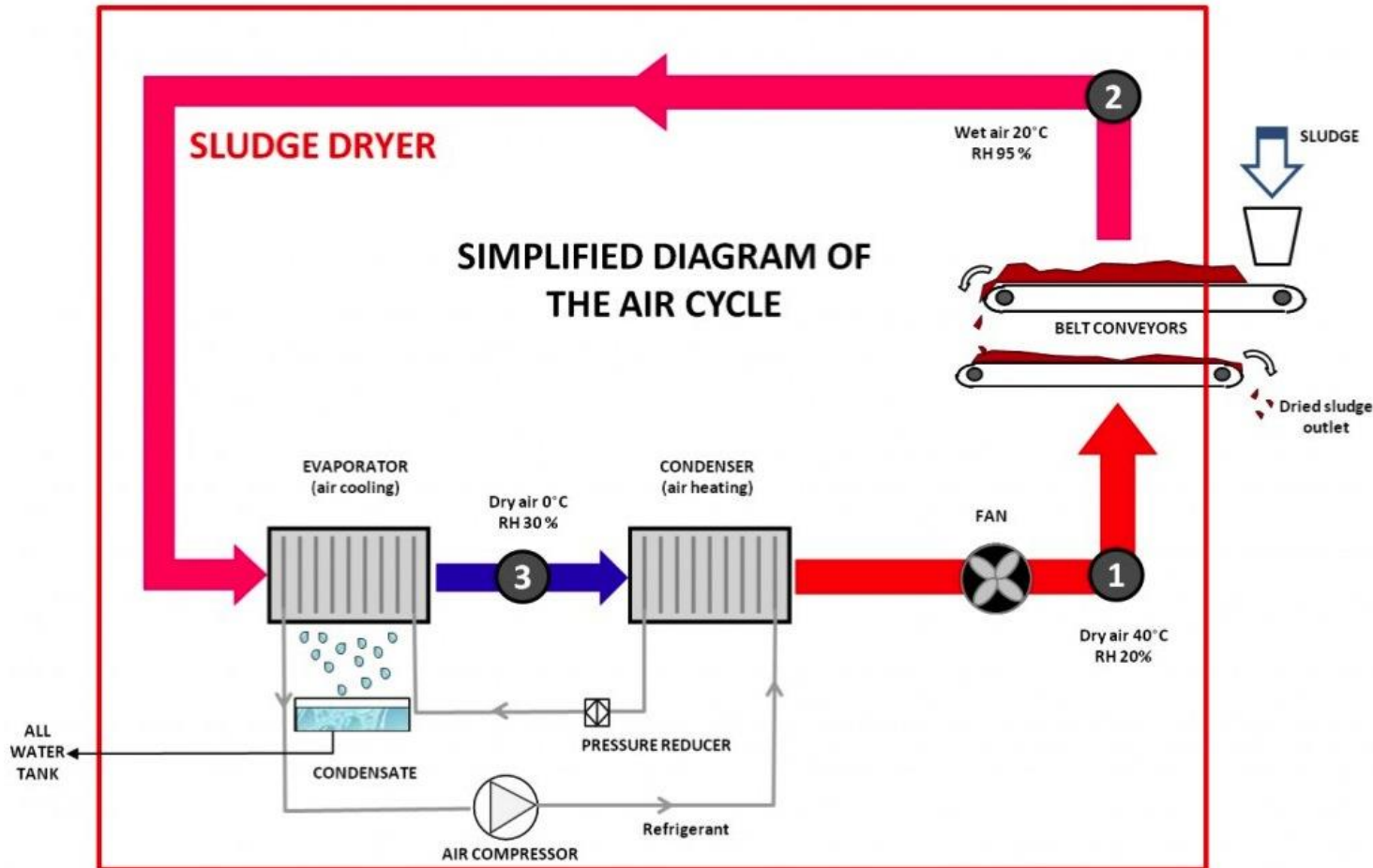
3,33 kg koek per kg droog slib



Membraanfilteratie, waarom?

- Het ontwateringsresultaat ligt hoger (circa 4%) dan met Kamerfilterpersen
- Nieuwbouw is goedkoper dan ombouw van de bestaande installatie
- 24-uurs-productie is mogelijk (onbemand)
- Terugverdientijd (op extra investering voor MFP) is 5 jaar (Meerkosten = € 1.500.000; O = € 300.000)





Waterschap
Noorderzijlvest
t.o.v. N.A.P.





Drogen met warmte pompen:

- Elektriciteit als energiebron:
 - . Lokaal drogen = logistiek transport voordeel.
- Gesloten systeem >> intern circulerende lucht
 - . geen geur emissie / luchtreiniging.
 - . laag energie verbruik ventilatoren.
- Warmte pomp: 320 kWh / ton waterverdamping
16,50 EU / ton (var 0,05 EU /KWh)
platenwisselaar: koel capaciteit = compressor cap.
- Lage droogluchttemperatuur 40 oC
 - . Verwaarloosbare corrosie + explosie risico's.
 - . Verwaarloosbare thermische ontleding struviet / slib.
 - . NH3 overdracht vanuit slibkoek minimaal.
test GW: van 1500 mgNH4/l in slibwater koek
naar 80 mgNH4/l in condens 0-2 oC
- Opstart in 5-15 min; direct uitschakelbaar.
- Stoffilters 1x /1-2 wk handmatig verwisselen/reinigen.

Waterschap
NOORDERZIJLVEST
t.o.v. N.A.P.

0

10

20

30

40

50



Type WATROMAT®	TLG24000B-WTR11200
Dried solid content sludge inlet	>20,0 % D.S.
Temperature sludge/ambient air	10 – 40 °C
Evaporative capacity per day	24000 kg/day water (sludge weight reduction)
Power absorbed/installed	320/400 kW/h (50 Hz)
Number of heating pumps	16
Cooling water	8 m ³ /h, <24°C
Air pressure consumption	300 l/min, 3 Bar
Volume belt module	11200 l
Length/Width/Height	15440/1935/5190 mm
Weight empty/full	22460/33'660 kg
Material housing	SS304
Material heat exchanger	SS304
Material belt	Polypropylene
Material base frame	Steel, painted, C1





Watropur





Watropur proeven





Ontwerp uitgangspunten:

Operation

- Continuous business
- 50 week per year (7d/24h)
- Peak season = 1,3
- Drying till 90% dry solids





Supply of membrane filter press

Capacity maximum without coal:

160 ton/d cake with 30% dry solids.

= 12.923 tds/j koek ($160 \cdot 30\% \cdot 50 \cdot 7 / 1,3$).

= 6,7 ton/u koek ($160 / 24$)

= 2,0 tonds/u koek ($160 \cdot 30\% / 24$)

= 4,7 ton/u water ($160 \cdot 70\% / 24$).

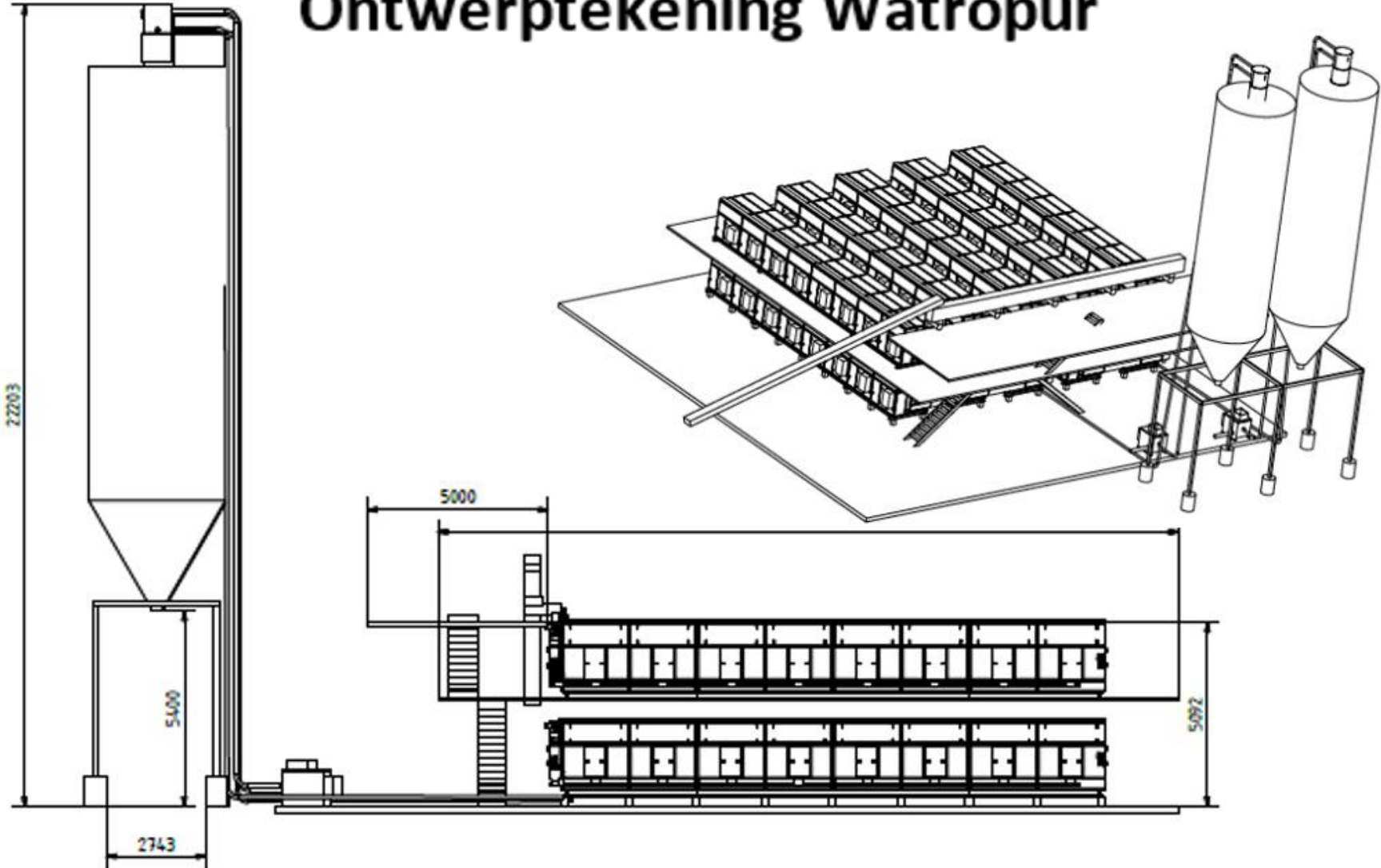
>> 2,2 ton/u korrels (= $2,0 / 90\%$)

4,5 ton/u verdampingcap nodig.





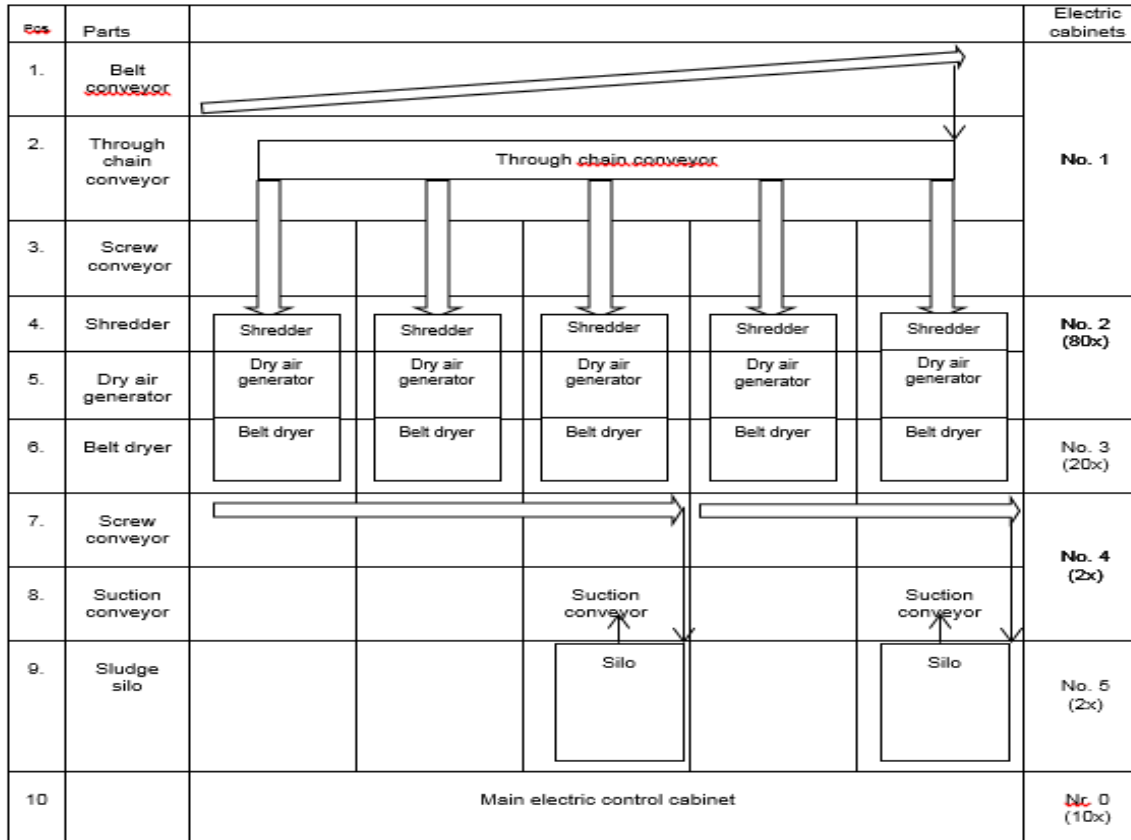
Ontwerptekening Watropur



Waterschap
NOORDERZIJLVEST
N.A.P.
0
10
20
30
40
50



Process concept





Supply of membrane filter press

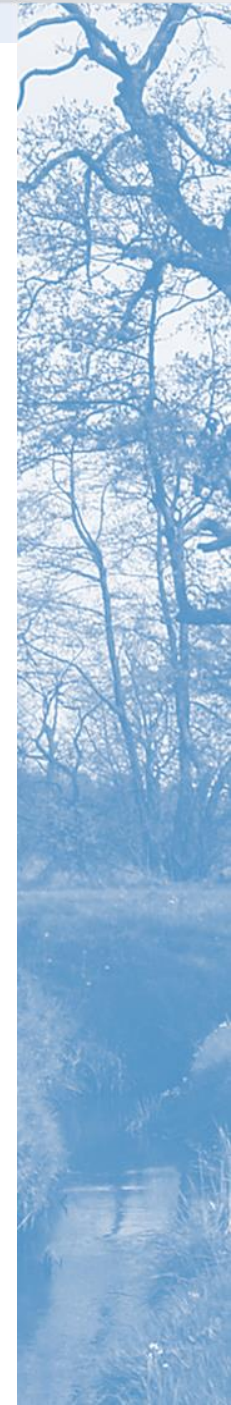
Capacity maximum with 30% coal :
155 ton/d cake with 40% dry solids.
= 16.692 tds/j koek ($155 \cdot 40\% \cdot 50 \cdot 7 / 1,3$)
= 6,5 ton/u koek ($155 / 24$)
= 2,6 tonds/u koek ($155 \cdot 40\% / 24$)
= 3,9 ton/u water ($155 \cdot 60\% / 24$).
>> 2,9 ton/u korrels (= $2,6 / 90\%$)
3,6 ton/u verdampingcap nodig.





Vervangings onderhoud per unit; 16 units = 1 ton waterverdamping/uur.

		Vervangings onderhoud	
Warmte-pomp systeem:		Frequentie	Kosten
	1) Compressor	70.000 draaiuren	€3500,-
	2) Condensor	15 jaar	€ 4000,-
	3) Verdamer	10 jaar	€ 4000,-
	4) Koeling	??	??
Droogluchtsysteem:			
	1) Ventilator	15	??
	2) 2 droogbanden	om de 5 jaar aanspannen	geen
	3) Vetfilter (2x)	laag	laag
	4) Stoffilter. (2x)	1 x per jaar	€150,- per filter
	5) bodemstofschroef	laag	laag





Montage in Watropur fabriek



