

Delft University of Technology

Faculty of Civil Engineering and Geosciences

Section of Sanitary Engineering

CT5520 – Drinking water treatment 2

Design project

Lekkerkerk (Oasen) – Centralization production plants

Memo

Van Oasen, Ruud Kolpa, ruud.kolpa@oasen.nl
Aan TU-Delft, t.a.v. Luuk Rietveld, L.C.Rietveld@tudelft.nl
CC Arie Haasnoot, Weren de Vet

Ontwerpopdracht 4^e Megalocatie Oasen

1. Probleemstelling

Oasen N.V. overweegt om op de locatie Schuwacht een 4^e Megalocatie te realiseren, waarbij water afkomstig van zuiveringsstation de Put en zuiveringsstation Lekkerkerk wordt onthard. Achtergrond hiervan is het beleid om tot schaalvergroting te komen en ervoor te zorgen dat al het drinkwater wordt onthard, zie InfraVisie <http://www.oasen.nl/drinkwater/infravisie.jsp>

Realisatie van deze 4^e Megalocatie zal als volgt gefaseerd plaatsvinden:

- 1) Ontharding voor ZS Lekkerkerk (3,0 miljoen m³/jaar)
In deze fase wordt alleen het water van Lekkerkerk onthard. Er hoeft dus geen nieuwe transportcapaciteit te worden aangelegd.
- 2) Ontharding van halffabrikaat van ZS De Put op ZS Lekkerkerk (6,0 miljoen m³/jaar)
Het nafiltraat van De Put wordt in deze fase naar Lekkerkerk getransporteerd en daar onthard. De actief koolfiltratie van De Put verhuist ook naar Lekkerkerk. Hiervoor is aanleg van een transportleiding tussen De Put en Lekkerkerk nodig en een nieuwe verbinding tussen Lekkerkerk en de slagader.
- 3) Ontharding van ruwwater van ZS De Put op ZS Lekkerkerk (8,5 miljoen m³/jaar)
In deze fase wordt de bestaande zuivering op De Put verlaten. Op ZS Lekkerkerk is aanvullende filtercapaciteit nodig. Deze fase biedt de mogelijkheid om de zuiveringscapaciteit te vergroten.

Op basis van de technische situatie en ruwwatersamenstelling is vast komen te staan dat ontharding met natronloog in pelletreactoren het meest voor de hand ligt. Alternatieven zijn nog:

- ontharding op ruwwater (anaeroob)
- ontharding van filtraat (aeroob)

Oriënterende proefjes toonden aan anaerobe ontharding leidde tot vorming van 'fluffy' pellets, hetgeen mogelijk te verklaren zou kunnen zijn a.d.h.v. het gehalte ijzer of fosfaat van het ruwwater. Mogelijkheden om dit te voorkomen zijn in onderzoek.

In deze memo is de opdracht geformuleerd voor de ontwerp oefening voor 5^e jaars studie van Gezondheidstechniek. De vraag is hieraan invulling te geven. Voor het beste ontwerp is een kleine prijs te winnen.

2. Bestaande situatie

Zuiveringsstation de Put (te Nieuw-Lekkerland) en Lekkerkerk leveren jaarlijks circa 2,9 + 2,8 miljoen m³ drinkwater aan respectievelijk de voorzieningsgebieden Alblasterdam e.o. en Krimpen a/d IJssel e.o. Voor de productie hiervan hebben de stations beschikking over de winvelden bij Nieuw-Lekkerland en Schuwacht/Tiendweg, waar oevergrondwater wordt opgepompt. De zuiveringen zijn bestaan beide uit voor- en nafilts, actief koolfilters en UV-behandeling (zie figuur 1). Ter bevordering van de nitrificatie wordt ondergrondse beluchting toegepast op het winveld van Nieuw-Lekkerland en Schuwacht (zie promotieonderzoek Weren de Vet). Alle voorfilters zijn uitgevoerd als droogfilters; ook de nafilts van Lekkerkerk zijn droogfilters.



12 april 2007

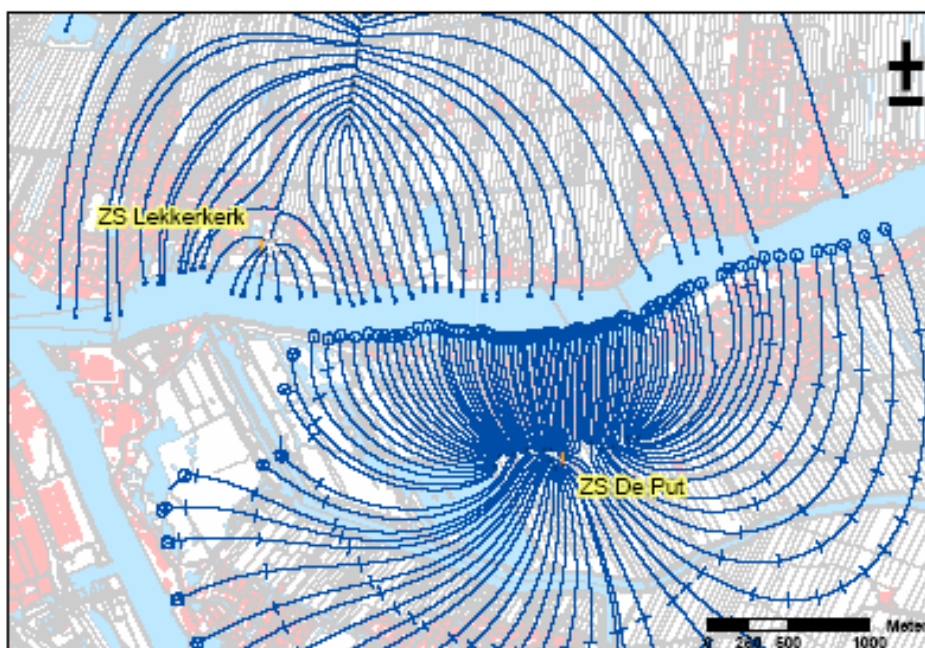
Status
concept

Zuivering de Put	Zuivering Lekkerkerk	
Winning (winveld Nieuw-Lekkerland)	Winning Schuwacht	Winning Tiendweg
Voorfilters	Voorfilters	Voorfilters
Nafilters	Nafilters	Nafilters
Aktief-koolfilters	Aktief-koolfilters	
UV-behandeling	UV-behandeling	
Reinwater	Reinwater	

Figuur 1: Zuiveringsschema's de Put en Lekkerkerk

Winning

Oasen heeft voor onttrekken van het grondwater de benodigde winvergunningen: voor winveld Nieuw-Lekkerland 4,5 Mm³/jaar (450.000 m³/maand, 15.000 m³/dag) en bij Lekkerkerk totaal 4,0 Mm³/jaar (Schuwacht 1,7 Mm³/jaar; Tiendweg 3,0 Mm³/jaar).



Figuur 2: Stroombanen van de winningen de Put en Lekkerkerk.

In 2005 werd in Nieuw-Lekkerland 3.036.317 m³ opgepompt; bij Lekkerkerk was dit 2.962.863 m³ (1.727.109 m³ voor Schuwacht + 1.235.754 m³ voor Tiendweg). Vanwege ondergrondse beluchting werd bij Nieuw-Lekkerland 23.886 m³ geïnjecteerd; bij Lekkerkerk was dit 13.408 m³. Een overzicht van capaciteiten en vergunningen is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Capaciteit en vergunningen winvelden

Winveld	Capaciteit	Vergunning
Nieuw-Lekkerland	14 putten, totaal 778 m ³ /h	4,534 Mm ³ /j (2006) 454.000 m ³ /maand 17.900 m ³ /dag
Schuwacht	10 putten, totaal 275 m ³ /h	1,7 Mm ³ /j (2006) 6.755 m ³ /dag
Tiendweg	18 putten, totaal 490 m ³ /h	3,0 Mm ³ /j 18.675 m ³ /dag
Totaal Lekkerkerk	28 putten, totaal 765 m ³ /h	4,0 Mm ³ /j 18.675 m ³ /dag
Totaal Nieuw-Lekkerland en Lekkerkerk	42 putten, totaal 1543 m ³ /h	8,5 Mm ³ /j 36.575 m ³ /dag

Zuivering

De zuivering van de Put en Lekkerkerk zijn qua procesvolgorde vrijwel identiek. Technisch gezien bestaan er verschillen. De dimensies zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.

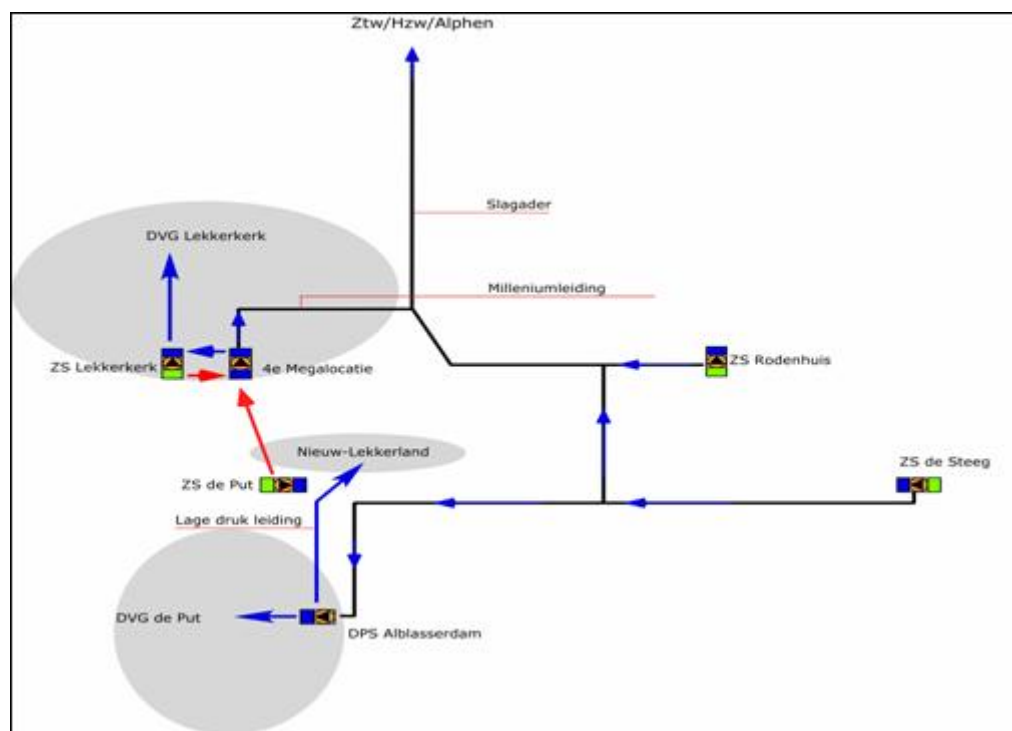
Tabel 2: Dimensionering bestaande zuiveringen

	ZS de Put	ZS Lekkerkerk
Winning	14 putten	28 putten
Voorfilters (met beluchting)	4 x 30 m ² (droog)	3 + 5 filters a 18 m ² (droog)
Nafilters (met beluchting)	4 x 30 m ² (nat)	3 + 5 filters a 18 m ² (droog)
Filtraatkelders	2 kelders a 150 m ³	2 kelders a 350 m ³
Aktief koolfilters	3 of 4 koolfilters a 66 m ³	2x4 koolfilters a 36 m ³
Reinwaterkelders	2 kelders a 200 m ³	-
UV-behandeling	1 + 4 units a 200 m ³ /h	2 units a 330 m ³ /h
Reinwaterkelders	-	3 kelder, totaal 3240 m ³
HD-pompen		
Levering	DVG N-L, SPS Alblasserdam	DVG Krimpen a/d IJssel

In de bijlagen zijn verdere gegevens met processchema's, hydraulische lijn en plattegrond weergegeven.

Waterverdeling

Beide locaties leveren nu nog aan hun eigen voorzieningsgebied. Bedoeling is om met het realiseren van de 4^e Megalocatie water vanuit de locatie de Put naar Lekkerkerk te transporteren.



Figuur 3: Schematische weergave waterstromen.

Waterkwaliteit

De samenstelling van het ruw- en reinwater is weergegeven in de onderstaande tabellen 3 en 4. Onder invloed van de puschakeling kan de ruwwaterkwaliteit variëren.

Tabel 3: Kwaliteit van het ruwwater in 2005

Parameter	Ruwwater de Put	Ruwwater Schuwacht	Ruwwater Tiendweg	Opmerking
Temperatuur [oC]	12,3	12,0	12,0	
Zuurstof [mg/l]	<0,5	<0,5	<0,5	
Zuurgraad (pH)	7,34	7,3	7,24	
EGV [mS/m]	68,4	70,6	74,7	
Bicarbonaat [mg/l]	241	233	224	
Chloride [mg/l]	94,5	101	121	
Natrium [mg/l]	46,5	56,8	63,2	
Calcium [mg/l]	80,3	81,7	81,2	
Magnesium [mg/l]	10,6	11,2	10,7	
Ammonium [mg/l]	5,9	1,86	5,09	
Hardheid [mmol/l]		2,51	2,49	
IJzer [mg/l]	2,68	3,12	5,25	
Mangaan [mg/l]	0,336	0,869	0,598	
Orthofosfaat [mg/l P]	0,788	0,713	0,815	
Methaan [mg/l]	ca 1,0	ca. 0,5	ca. 0,5	Uit 2003
DOC [mg/l]	2,60	2,22	2,55	
Kleur [mg/l Pt]	8,09	8,19	9,41	
Bentazon [ug/l]	<0,048	0,0545	0,306	

Tabel 4: Kwaliteit van het reinwater in 2005 (voor actuele informatie: zie www.oasen.nl)

Waterkwaliteit reinwater 2005 Parameter	WLB-norm			Reinwater Lekkerkerk			Reinwater De Put		
	eenheid	min	max	min	gem	max	min	gem	max
Temperatuur	°C		25	12	12	13	9	13	16
Zuurstof	mg/l O2	2,00		7,85	9,22	10,33	5,89	7,69	10,27
Troebelingsgraad	FTE		1	-0,01	0,07	0,31	-0,01	0,06	0,38
Zuurgraad	pH	7,0	9,5	7,7	7,8	7,9	7,5	7,6	8,0
Saturatie-index	SI	-0,20		0,18	0,25	0,29	0,00	0,03	0,06
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m		125	66,5	70,9	73,9	40,7	61,9	67,8
Waterstofcarbonaat	mg/l HCO3	60		192	195	198	184	192	201
Chloride	mg/l Cl		150	106,6	111,4	116,7	84,6	92,8	101,0
Sulfaat	mg/l SO4		150	45,6	48,4	51,0	42,2	47,0	52,7
Ammonium	mg/l NH4		0,2	0,00	0,01	0,04	0,00	0,01	0,02
Nitriet	mg/l NO2		0,1	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
Nitraat	mg/l NO3		50	11,7	12,9	14,2		9,8	15,4
Totaal organisch koolstof (TOC)	mg/l C			1,23	1,56	1,72	1,36	1,54	1,86
Kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt		20	1,84	3,43	5,71	1,19	1,97	2,84
Natrium	mg/l Na		200	54,2	59,2	63,8	45,8	49,5	55,0
Totale hardheid	mmol/l	1,00	2,50	2,46	2,48	2,50	2,36	2,37	2,39
Totale hardheid	°DH	5,6	14	13,8	13,9	14,0	13,2	13,3	13,4
IJzer	mg/l Fe		0,2	0,00	0,01	0,09	0,00	0,01	0,02
Calcium	mg/l Ca			80,6	81,2	82,2	77,1	77,6	78,5
Magnesium	mg/l Mg			10,8	11,0	11,1	10,5	10,5	10,5
Mangaan	mg/l Mn		0,05	0,000	0,001	0,006	0,000	0,000	0,002
Aeromonas spp. 30 °C	kvd/100 ml		1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1



12 april 2007

Status
concept

4. Ontwerpopdracht

De opdracht bestaat uit een "project set-up" en "cost-calculation":

Project set-up

- Develop alternatives for the water treatment process.
- Elaborate globally on the alternatives to be able to compare them. Aspects to consider are:
 - investment and operational costs
 - operation and feasibility
 - constructive aspects
 - water quality
 - co-lateral effects
- Report the different alternatives and motivate the selection of one of them.
- After discussion with the supervisor, the elaboration of the alternative can be started.
- Elaborate on the chosen alternative. Start with a global set-up, before giving the details. Be creative!!! A pre-design consists of the following elements: Process scheme, main water flow scheme, hydraulic line scheme, cross sections, side views and maps, cost break down.

f. After the elaboration of the project, it will be presented to the other participants of the seminar. You are considered to be the consulting engineer and the other participants are the clients. Motivate your choices!

Cost calculations

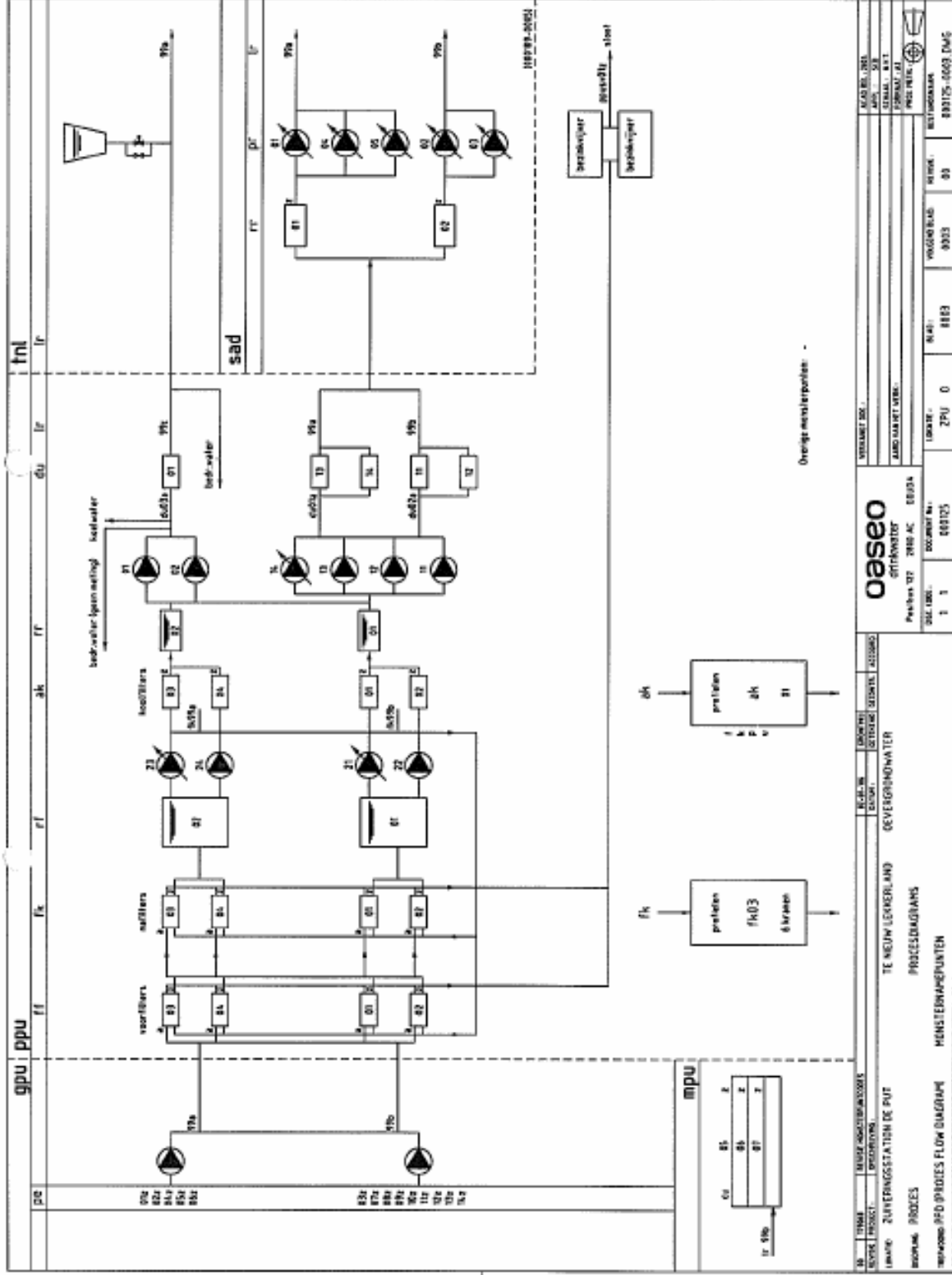
In first instance a global cost calculation is needed to be able to select an alternative. In the second stage a more specific cost calculation must be made, base on the m3 concrete, kg steel, valves, chemicals and energy consumption, etc. It can then also be analysed which element of the design is costly and other solutions can be investigated.



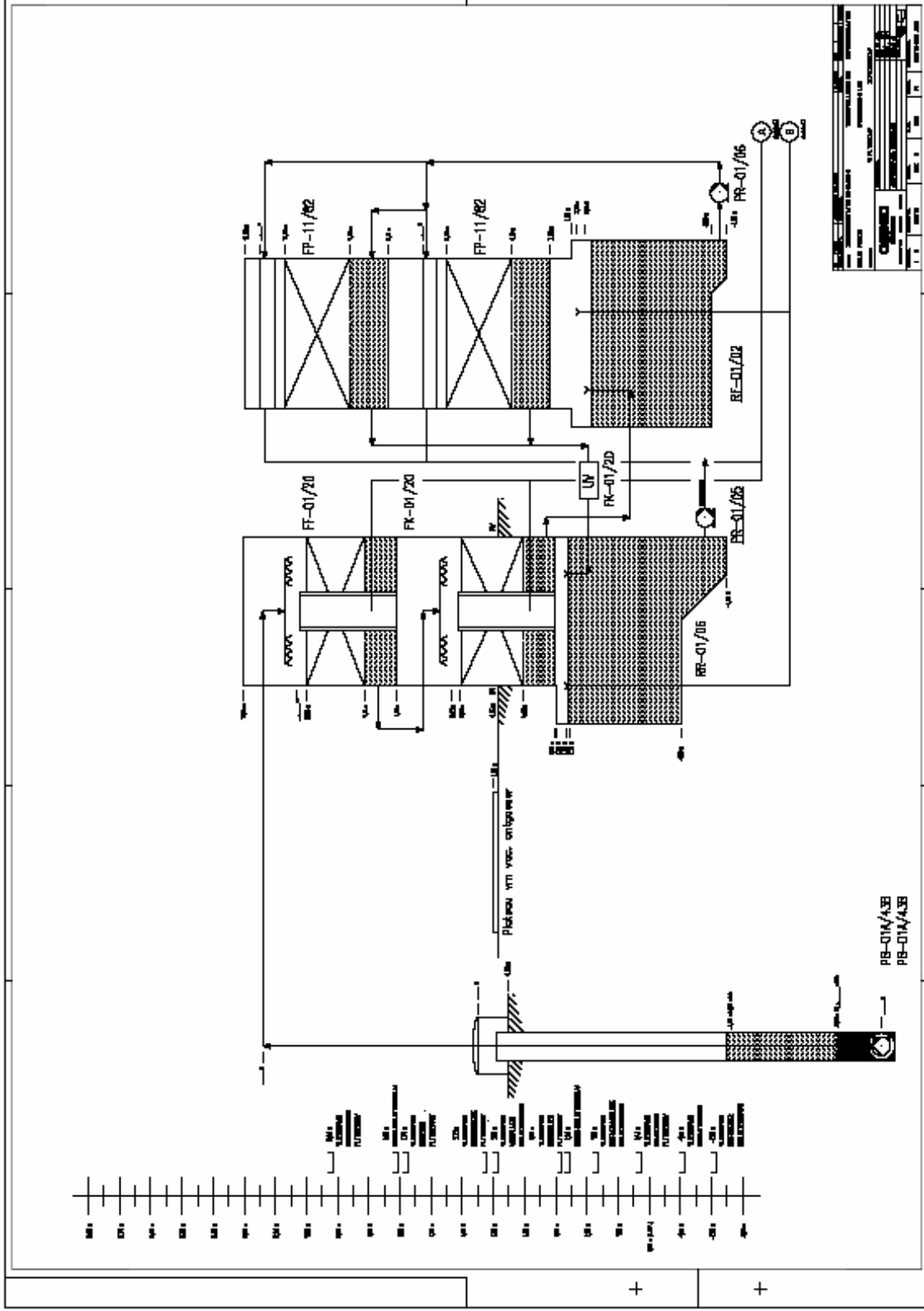
12 april 2007

Status
concept

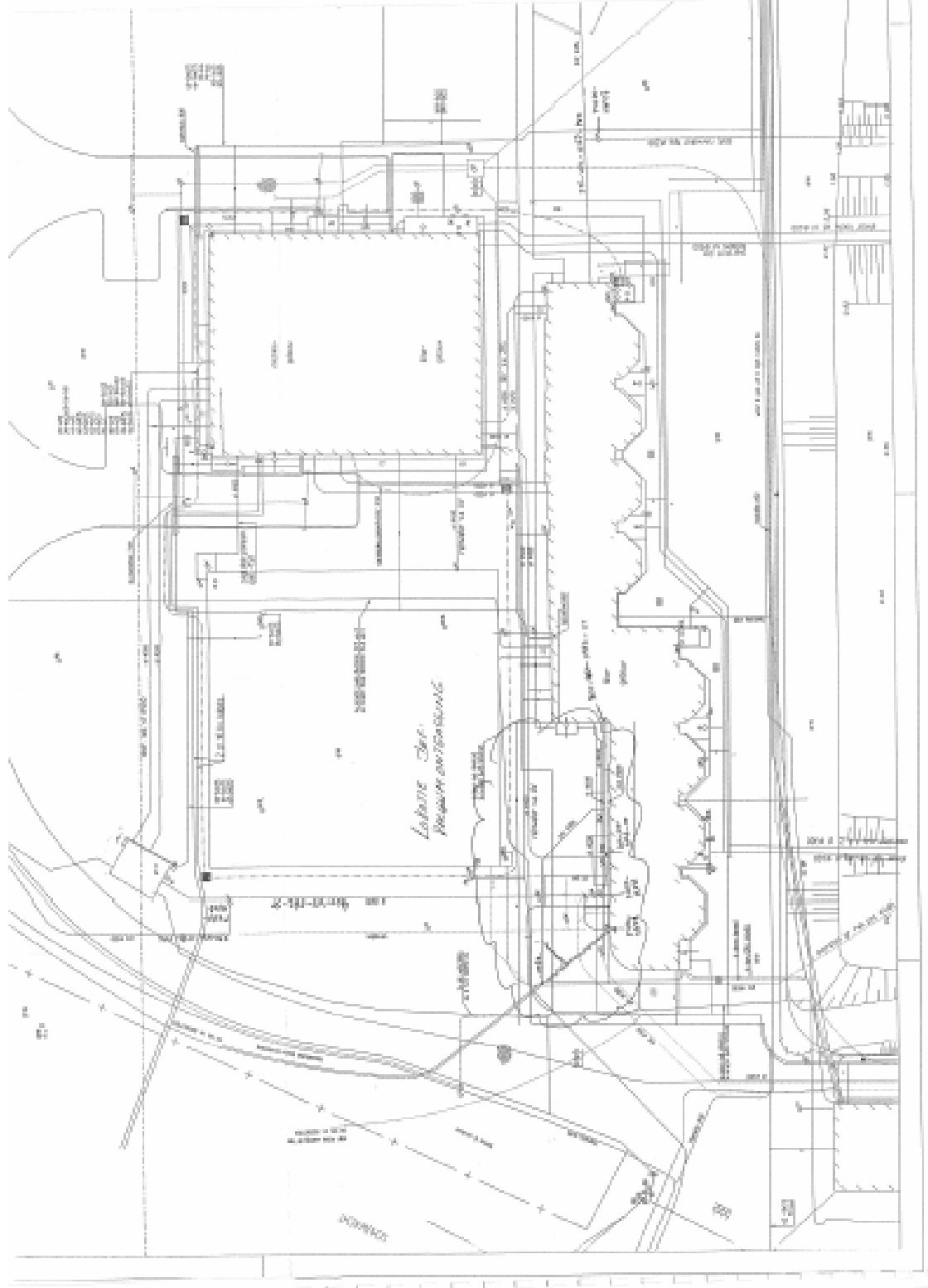
Bijlage 2: Processchema zs de Put



Bijlage 3: Hydraulische lijn zs Lekkerkerk



Bijlage 4: Plattegrond zs Lekkerkerk



Bijlage 5: Luchtfoto zs Lekkerkerk

