

Gevoeligheidsanalyse Cambi Pilot Cambi op rwzi Hengelo

Eindrapport

In opdracht van Waterschap Regge en Dinkel
Opgesteld door MWH B.V.
Projectnummer W10B0077
Documentnaam M:\data\Project\W10\W10B0077\2 (T) Inhoudelijk -
Technisch\w10b0077.r01.docx
Datum 19 januari 2012

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
Nederland
T +31(0)15 7512300
F +31(0)15 2625365

Bezoekadres
Delftechpark 9
2628 XJ DELFT
Nederland
www.mwhglobal.nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23
ING Bank Delft 65 93 74 331
IBAN NL 63 ING B 0659 374331/BIC INGBNL2A
MWH is ISO 9001:2008 en VCA* gecertificeerd



HASKONING NEDERLAND B.V.
WATER

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 24 328 42 84 Telefoon
+31(0)24-3232918 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Amhem 09122561 KvK

Documenttitel Gevoeligheidsanalyse Cambi
Pilot Cambi op rwzi Hengelo
Verkorte documenttitel Cambi rwzi Hengelo
Status Definitief conceptrapport
Datum XX januari 2012
Projectnaam Cambi rwzi Hengelo
Projectnummer 9X1044.A0
Opdrachtgever Waterschap Regge en Dinkel
Referentie 9X1044.A0/R0002/Nijm


Auteur(s) A.A.T.W.M. Hendriks
Collegiale toets P.J. Roeleveld
Datum/paraaf  16-1-2012
Vrijgegeven door P.J. Roeleveld
Datum/paraaf



HASKONING NEDERLAND B.V.
WATER

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 24 328 42 84 Telefoon
+31(0)24-3232918 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122581 KvK

Documenttitel Gevoeligheidsanalyse Cambi
Pilot Cambi op rwzi Hengelo
Verkorte documenttitel Cambi rwzi Hengelo
Status Definitief conceptrapport
Datum XX januari 2012
Projectnaam Cambi rwzi Hengelo
Projectnummer 9X1044.A0
Opdrachtgever Waterschap Regge en Dinkel
Referentie 9X1044.A0/R0002/Nijm

Auteur(s) A.A.T.W.M. Hendriks
Collegiale toets P.J. Roeleveld
Datum/paraaf
Vrijgegeven door G.F. Npelaar
Datum/paraaf 16/1/2012


Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Investeringen	7
2.1	Uitgangspunten	7
2.2	Referentie situatie	8
2.3	Alternatieve situatie	8
3	Gevoeligheidsanalyse	9
3.1	Uitgangspunten	9
3.2	Exploitatie	12
3.3	Primaire energie	15
4	Resultaten pilot Cambi op rwzi Hengelo	17
4.1	Organisch drogestof afbraak	17
4.2	Ontwateringsresultaat	17
5	Conclusie en discussie	19

1 Inleiding

Op rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) Hengelo is een pilot uitgevoerd met het voorbehandelen van secundair slib met de Cambi voorbehandelingsmethode. De resultaten van de pilot laten een toename van de afbreekbaarheid van secundair slib zien van 50% en een verbetering in ontwateringsresultaat van het uitgegiste slib van 22,5% ds tot boven de 30% DS in het ontwaterde residu. Op basis van deze resultaten is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met betrekking tot de primaire energiebalans en de exploitatiekosten voor de alternatieve situatie

Daarnaast zullen de exploitatiekosten en de primaire energiebalans voor de referentie situatie vergeleken worden met de alternatieve situatie

De referentie situatie is de huidige situatie op rwzi Enschede en rwzi Hengelo, inclusief de benodigde (vervangings)investeringen.

De alternatieve situatie is de situatie waarbij:

- Ingedikt primair slib en ontwaterd secundair slib van rwzi Enschede naar rwzi Hengelo getransporteerd wordt.
- Het secundaire slib van rwzi Enschede en Hengelo met de Cambi methode voorbehandeld wordt.
- En het voorbehandelde secundaire slib en het primaire slib gezamenlijk vergist worden.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten voor berekening van de (vervangings)investeringen en de berekende investeringen voor de referentie en alternatieve situatie besproken. Daaropvolgend worden de resultaten van de gevoeligheidsanalyse met betrekking tot exploitatiekosten en primaire energiebalans behandeld. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de pilot op rwzi Hengelo besproken en een teruggekoppeld met de resultaten van de gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 3. Aansluitend daarop volgt in hoofdstuk 5 de conclusie en discussie.

2 Investerings

In zowel de referentie als de alternatieve situatie dienen er (vervangings)investeringen gedaan te worden. In paragraaf 2.1 zullen de uitgangspunten voor de (vervangings)investeringen en jaarlijkse kosten weergegeven worden. Vervolgens wordt in paragraaf 2.2 een overzicht gegeven van de benodigde (vervangings)investeringen met bijbehorende kosten voor de referentie situatie en in paragraaf 2.3 voor de alternatieve situatie.

2.1 Uitgangpunten

2.1.1 Investeringskosten

De kostenberekeningen vinden plaats conform kostenkengetallen.

Voor de investeringskosten is uitgegaan van:

- investeringskosten gebaseerd op eenheidsprijzen;
- gehanteerde opslagfactor bedraagt 1,7¹.

De in deze rapportage gepresenteerde kosten zijn vergelijkende kosten en worden tot op 30% nauwkeurig geacht. Derhalve zijn deze kosten niet geschikt voor budgetteringsdoeleinden.

2.1.2 Jaarlijkse kosten

Kapitaalslasten:

- rentevoet 6%;
- afschrijvingstermijn Civiel: 30 jaar;
- afschrijvingstermijn Mechanisch en Elektrisch: 15 jaar.

Onderhoudskosten:

- civiel: 0,5 %/j van de civiele investeringskosten;
- niet civiel: 3 %/j van de niet civiele investeringskosten;

Energiekosten/opbrengsten

- elektriciteitsinkoop 0,12 euro/kWh;
- elektriciteitsverkoop – levering A 0,07 euro/kWh;
- elektriciteitsverkoop – levering B 0,03 euro/kWh.

Kosten slibeindontwatering, -transport en verwerking

- poly-Electrolyt (PE) kosten 4,00 euro/kgPE;
- laad- en loskosten dun slib 0,70 euro/m³;
- laad- en loskosten ontwaterd slib 2,50 euro/kg;
- transportkosten slib 0,10 euro/m³km;
- variabele kosten slibeindverwerking bedragen: 31 euro/ton slibkoek.

¹ Deze opslagfactor is inclusief 19% BTW

2.2 Referentie situatie

In tabel 2.2 is een overzicht van de benodigde (vervangings)investeringen voor de referentie situatie voor rwzi Enschede en in tabel 2.3 voor rwzi Hengelo.

Tabel 2.2 (Vervangings)investeringen referentiesituatie rwzi Enschede

(Vervangings)investering	Euro (inclusief opslagfactor)
Bandindikker secundair slib	353.000
Gisting	7.853.000
WKK's	841.000
Anammox	838.000
Ontwateringscentrifuge	1.387.000
Totaal	11.272.000

Tabel 2.3 (Vervangings)investeringen referentiesituatie rwzi Hengelo

(Vervangings)investering	Euro (inclusief opslagfactor)
WKK	1.340.000
Anammox	777.000
Ontwateringscentrifuge	1.205.000
Totaal	3.322.000

Het totale investeringsbedrag voor rwzi Enschede en rwzi Hengelo samen bedraagt € 14.594.000,00. Dit bedrag is hoger dan de acht miljoen voor de renovatie van de gisting van een paar jaar geleden. Dit wordt veroorzaakt doordat in deze acht miljoen alleen de renovatie van de gisting op rwzi Enschede was verwerkt. Uit tabel 2.2 en 2.3 blijkt dat er een verbreding van de scope heeft plaatsgevonden. Door deze verbreding zijn er veel meer vervangingsinvesteringen meegenomen dan alleen de renovatie van de gisting op rwzi Enschede.

2.3 Alternatieve situatie

In tabel 2.4 is een overzicht van de benodigde (vervangings)investeringen voor de alternatieve situatie voor rwzi Enschede en in tabel 2.5 voor rwzi Hengelo.

Tabel 2.4 (Vervangings)investeringen alternatieve situatie rwzi Enschede

(Vervangings)investering	Euro (inclusief opslagfactor)
Bandindikker primair slib	351.000
Ontwateringscentrifuge secundair slib	1.116.000
Slibbuffer	425.000
Totaal	1.892.000

Tabel 2.5 (Vervangings)investeringen alternatieve situatie rwzi Hengelo

(Vervangings)investering	Euro (inclusief opslagfactor)
Slibbuffer	220.000
Ontwateringscentrifuge secundair slib	1.307.000
Cambi	2.936.000
WKK's	2.413.000
Anammox	1.864.000
Ontwateringszeefbandpers ²	1.363.000
Totaal	10.103.000

Het totale investeringsbedrag voor rwzi Enschede en rwzi Hengelo samen bedraagt € 11.995.000,00.

3 Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse zal voor de alternatieve situatie de gevoeligheid van de exploitatiekosten en de primaire energiebalans van rwzi Enschede en Hengelo samen, getoetst worden op:

- variaties in organische stofafbraak;
- PE verbruik bij de ontwatering van het uitgegiste slib;
- ontwateringsresultaat.

3.1 Uitgangspunten

In tabel 3.1 zijn de gehanteerde technologische uitgangspunten voor de gevoeligheidsanalyse weer-gegeven.

Tabel 3.1 Technologische uitgangspunten gevoeligheidsanalyse

Parameter	Eenheid	Waarde			
		Rwzi Enschede		Rwzi Hengelo	
		Referentie	Alternatief	Referentie	Alternatief
Primair slib					
• Droge stof	Ton ds/jaar	4.267	4.267	2.389	2.389
• Organisch gehalte (VS)	%	72	72	72	72
Secundair slib					
• Droge stof	Ton ds/jaar	4.552	4.552	4.723	4.723
• Organisch gehalte (VS)	%	72	72	72	72
• Verhouding CZV / VS					
Primair slib	-	1,7	1,7	1,7	1,7
Secundair slib	-	1,45	1,45	1,45	1,45
Indikking					
• Gravitaire indikking primair slib					
• Ontwateringsgraad	% ds	5	nvt	5	5
• Elektriciteitsverbruik	kWh/ton ds	25	nvt	25	25

² Op basis van mondelinge communicatie met Davy Ringoot (Cambi) is de belastbaarheid van een zeefbandpers met een factor 1,5 vergroot voor slib wat met de Cambi methode voorbehandeld is.

Parameter	Eenheid	Waarde			
		Rwzi Enschede		Rwzi Hengelo	
		Referentie	Alternatief	Referentie	Alternatief
• PE verbruik	kgPEact/ton ds	0	n.v.t.	0	0
Bandindikker primair slib					
• Ontwateringsgraad	% ds	n.v.t.	8	n.v.t.	n.v.t.
• Elektriciteitsverbruik	kWh/ton ds	n.v.t.	50	n.v.t.	n.v.t.
• PE verbruik	kgPEact/ton ds	n.v.t.	3	n.v.t.	n.v.t.
Bandindikker secundair slib					
• Ontwateringsgraad	% ds	5	n.v.t.	5	n.v.t.
• Elektriciteitsverbruik	kWh/ton ds	50	n.v.t.	50	n.v.t.
• PE verbruik	kgPEact/ton ds	3	n.v.t.	3	n.v.t.
Ontwatering					
• Ontwateringsrendement	%	95	95	95	95
Secundair slib					
• Ontwateringsgraad	% ds	n.v.t.	16,5	nvt	16,5
• Elektriciteitsverbruik	kWh/ton ds	n.v.t.	80	nvt	80
• PE verbruik	kgPEact/ton ds	n.v.t.	10	nvt	10
Uitgegist slib					
• Ontwateringsgraad	% ds	22,5	n.v.t.	22,5	28 - 32
• Elektriciteitsverbruik	kWh/ton ds	80	n.v.t.	80	30
• PE verbruik	kgPEact/ton ds	13,5	n.v.t.	13,5	10 – 16
Cambi voorbehandeling					
• Warmte/stoomvraag	kW _{thermisch}	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	745
• Koelwarmte	kW _{thermisch}	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	113
• Elektriciteitsvraag	kW _{elektrisch}	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	30
Gisting					
• Afbraak primair slib	% VS	55	n.v.t.	55	55
• Afbraak secundair slib	% VS	35	n.v.t.	35	50 - 60
• Methaanopbrengst	m ³ /kg CZV _{afgebroken}	0,35	n.v.t.	0,35	0,35
• Warmtevraag	MJ/m ³ slib	105	n.v.t.	105	105
• Elektriciteitsvraag	W/m ³	10	n.v.t.	10	10
WKK			n.v.t.		
• Elektrisch rendement	%	38	n.v.t.	38	38
• Thermisch rendement	%	45	n.v.t.	45	45
Anammox deelstroombehandeling					
• Elektriciteitsvraag	kWh/kgN	1,2	n.v.t.	1,2	1,2
Transport					
• Rwzi Ensche – rwzi Hengelo	km	n.v.t.	13	n.v.t.	n.v.t.
• Rwzi Enschede – SNB	km	210	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
• Rwzi Hengelo – SNB	km	n.v.t.	n.v.t.	220	220
• Primair energieverbruik	MJ/(km.ton)	0,37	0,37	0,37	0,37
Slibbuffer					
• Opslagduur	dagen	5	5	5	5

In deze gevoeligheidsanalyse zijn afbraakrendementen voor secundair slib gehanteerd die hoger zijn dan de afbraakrendementen die in de pilot vastgesteld zijn. In de pilot is, uitgaande van 50% afbraak voor primair slib, een afbraakpercentage van 27% vastgesteld voor onvoorbehandeld secundair slib en 43,7% voor voorbehandeld secundair slib. Deze waarden vallen lager uit dan de waarden die in deze gevoeligheidsanalyse zijn toegepast. In de gevoeligheidsanalyse is van hogere afbraakpercentages uitgegaan om twee redenen.

De eerste is dat de afbreekbaarheid van secundair slib gedurende het jaar varieert, waarbij het hoogste afbraakpercentage in de koude maanden plaatsvindt en de laagste in de warme maanden.

Dit wordt veroorzaakt door meer slibmineralisatie in de warme maanden. De pilot is in de zomermaanden uitgevoerd, dus in een periode met een lagere afbreekbaarheid van het secundair slib. De tweede reden is dat het slib in de anaërobe gisting zich nog verder moet aanpassen. Uit resultaten van de pilot blijkt dat gedurende de 6 maanden looptijd de afbraak toenam. Doordat de toename nog niet aan het afvlakken was, zal de uiteindelijke afbraak van het voorbehandelde secundaire slib in een praktijkinstallatie waarschijnlijk hoger uitvallen dan op het eind van de pilotinstallatie. Uit andere uitgevoerde pilots en praktijkinstallaties blijkt dat de afbreekbaarheid in een pilot over het algemeen lager uitvalt dan in een praktijkinstallatie.

Voor de gevoeligheidsanalyse zijn er meerdere scenario's gedefinieerd waarbij er telkens maar één parameter gewijzigd is. In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de gemodelleerde scenario's.

Tabel 3.2 Scenario's alternatieve situatie

Varianten	Scenario	VS reductie secundair slib	PE verbruik eindontwatering	DS eindontwatering
		%	kgPEact/ton ds	%
Huidige situatie	1	35	13,5	22,5
Cambi - VS reductie	2	50	13,5	30
	3	55	13,5	30
	4	60	13,5	30
Cambi – Peverbruik	5	55	10	30
	6	55	13,5	30
	7	55	16	30
Cambi - DS eindontwatering	8	55	13,5	28
	9	55	13,5	30
	10	55	13,5	32
Maximaal ongunstig	11	50	16	28
Maximaal gunstig	12	60	10	32

Scenario 1 is de huidige situatie. In scenario 2 t/m 4 is uitgegaan van een gemiddelde PE verbruik en ontwateringsresultaat, maar van een variërend organisch droge stof afbraak.

In scenario 5 t/m 7 is uitgegaan van een gemiddeld organisch droge stof afbraak en ontwateringsresultaat, maar een variërend PE verbruik.

In scenario 8 t/m 10 is uitgegaan van een gemiddeld organisch droge stof afbraak en PE verbruik, maar een variërend eind-ontwateringsresultaat.

Scenario 11 is een scenario waarin organisch droge stof afbraak, PE verbruik en ontwateringsresultaat maximaal ongunstig zijn, terwijl in scenario 12 deze drie parameters maximaal gunstig zijn.

3.2 Exploitatie

In tabel 3.3 is een overzicht gegeven van de waarden die gebruikt zijn om de investerings- en exploitatiekosten te berekenen.

In tabel 3.4 is een overzicht gegeven van:

- kapitaalslasten;
- onderhoudskosten;
- kosten voor PE verbruik;
- slibtransport
- slibafzet;
- opbrengsten door vermeden elektriciteitsinkoop;
- opbrengsten elektriciteitsverkoop.

De in tabel 3.4 weergegeven kosten en opbrengsten zijn weergegeven voor:

- de referentie (huidige) situatie (scenario 1);
- de meest ongunstige situatie (scenario 11);
- de gemiddelde situatie (scenario 6);
- en de meest gunstige alternatieve situatie (scenario 12).

Voor de elektriciteitsverkoop zijn twee verschillende tarieven gehanteerd, namelijk levering A met een opbrengst van 0,07 euro/kWh en levering B met een opbrengst van 0,03 euro/kWh.

Tabel 3.3 Gehanteerde waarden voor berekening investerings- en exploitatiekosten

Parameter	Eenheid	Huidige situatie (scenario 1)	Ongunstigste alternatieve situatie (scenario 11)	Gemiddelde alternatieve situatie (scenario 6)	Gunstigste alternatieve situatie (scenario 12)
<i>Transport</i>					
Dun slib	m ³ /j	0	53.338	53.338	53.338
Steekvast slib	m ³ /j	0	27.588	27.588	27.588
Totaal	m ³ /j	0	80.926	80.926	80.926
<i>Biogasproductie</i>					
Enschede	Nm ³ CH ₄ /j	1.504.381	0	0	0
Hengelo	Nm ³ CH ₄ /j	1.166.921	3.262.829	3.432.283	3.601.738
Totaal	Nm ³ CH ₄ /j	2.671.302	3.262.829	3.432.283	3.601.738
<i>N vrijgave door gisting</i>					
Enschede	kg N/j	146.248	0	0	0
Hengelo	kg N/j	133.057	372.551	399.263	425.975
Totaal	kg N/j	279.305	372.551	399.263	425.975
<i>Ontwaterd uitgegist slibkoek</i>					
Enschede	ton ds/j	5.644	0	0	0
Hengelo	ton ds/j	4.727	9.458	9.141	8.824
Totaal	ton ds/j	10.371	9.458	9.141	8.824
<i>PE verbruik</i>					
Totaal	kg/j	175.199	269.829	235.452	198.435

Tabel 3.4 Exploitatiekosten

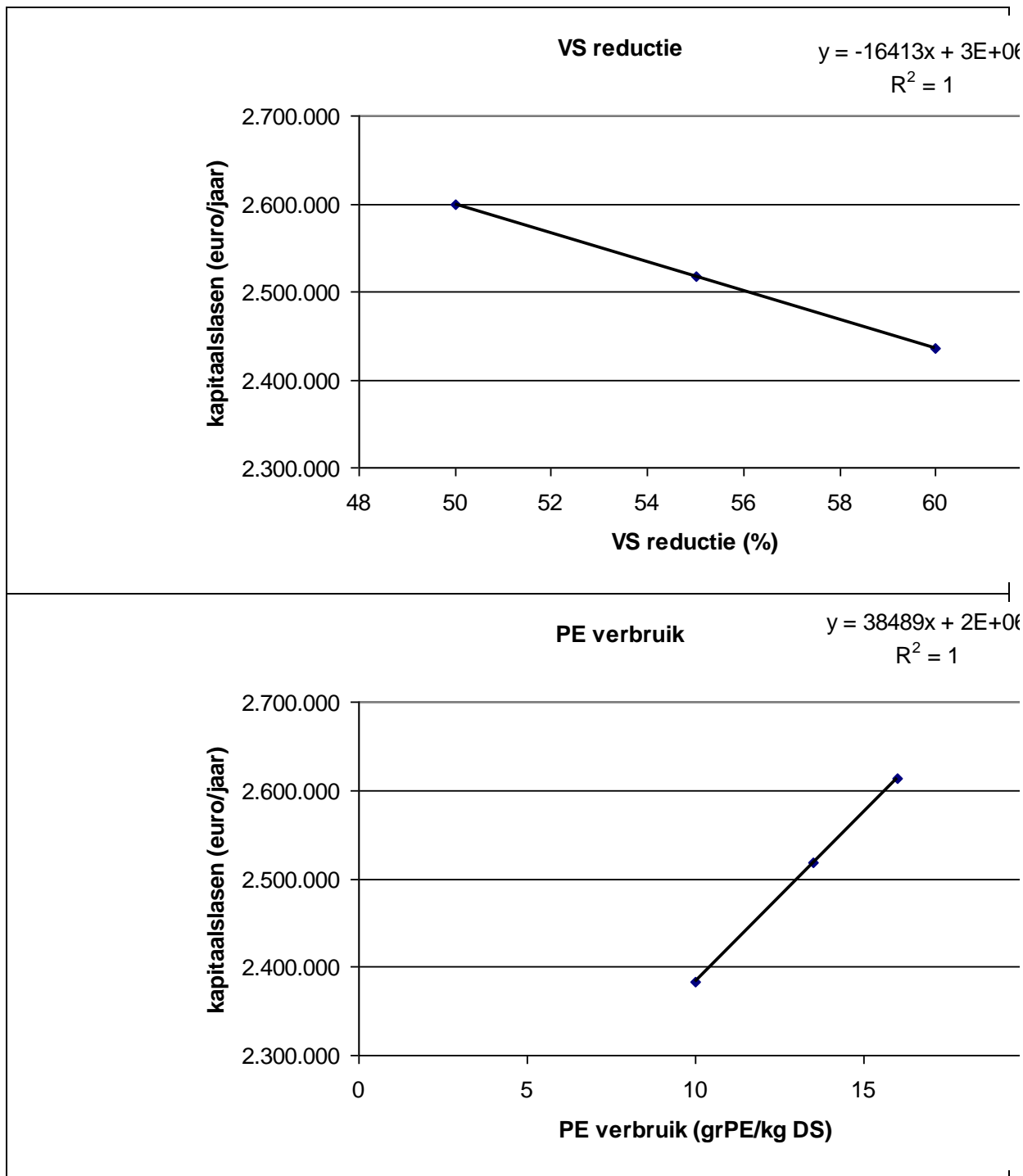
Parameter	Eenheid	Huidige situatie (scenario 1)	Ongunstigste alternatieve situatie (scenario 11)	Gemiddelde alternatieve situatie (scenario 6)	Gunstigste alternatieve situatie (scenario 12)
Kapitaalslasten	Euro/jaar	1.400.500	1.222.700	1.234.100	1.245.400
Onderhoudskosten – civiel	Euro/jaar	16.859	5.829	5.890	5.950
Onderhoudskosten – niet civiel	Euro/jaar	336.694	331.563	334.647	337.681
PE verbruik	Euro/jaar	700.796	1.079.315	941.809	793.741
Slibtransport	Euro/jaar	0	211.509	211.509	211.509
Slibafzet	Euro/jaar	1.428.861	1.047.181	944.591	854.825
Vermeden elektriciteitsinkoop	Euro/jaar	-1.205.932	-599.101	-601.745	-604.390
Opbrengst elektriciteitsverkoop – levering A	Euro/jaar	0	-509.758	-552.839	-595.921
Totaal	Euro/jaar	2.677.778	2.789.239	2.517.963	2.248.795
Opbrengst elektriciteitsverkoop – levering B	Euro/jaar	0	-218.468	-236.931	-255.395
Totaal	Euro/jaar	2.677.778	3.080.529	2.833.871	2.589.321

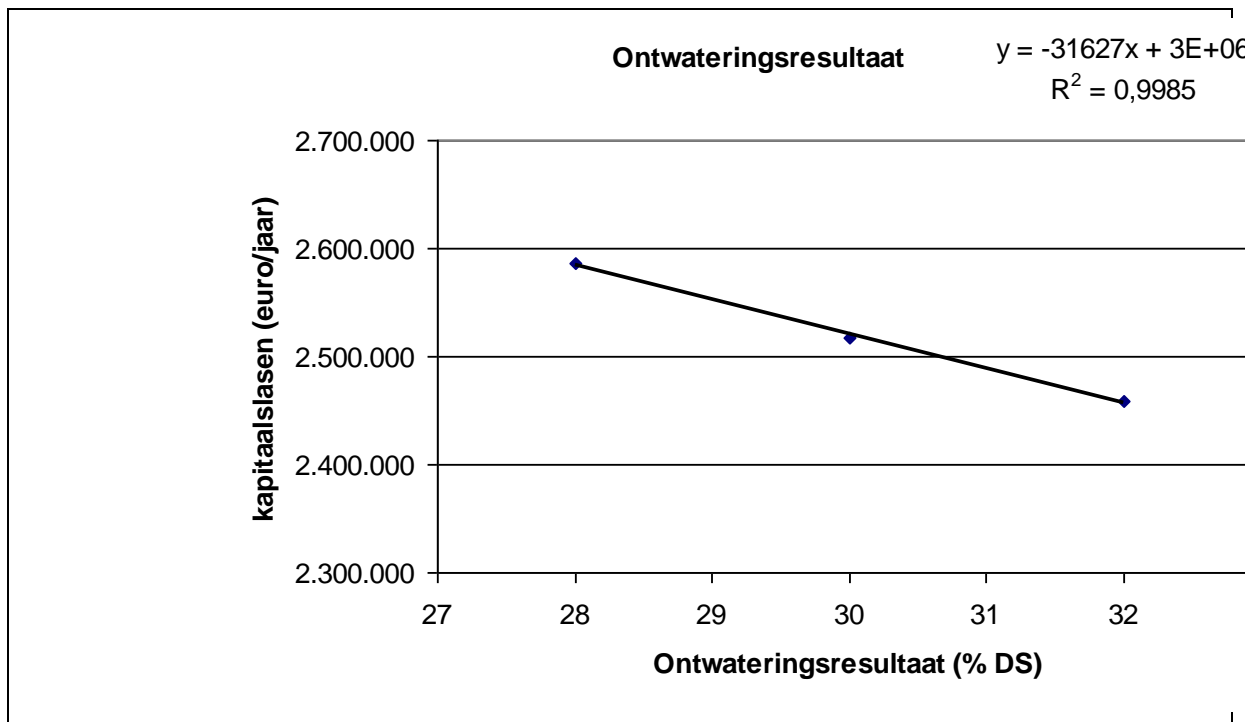
Gevoeligheid

De gevoeligheid van de exploitatiekosten bij variërende:

- organische stof reducties (VS afbraak);
 - PE verbruik;
 - ontwateringsresultaten;
- zijn weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 3.5 Gevoeligheid exploitatiekosten





Uit tabel 3.5 volgt dat elke procent verbetering in organisch droge stof afbraak de exploitatiekosten met ongeveer 16.400 euro/jaar verlaagt, dat door elke extra benodigde gram PE per kg droge stof de exploitatiekosten met ruim 38.400 euro/jaar toeneemt en dat elke extra procent droge stof bij de ontwatering de exploitatie kosten met ruim 31.600 euro/jaar verlaagt. Hieruit volgt dat voor de exploitatie kosten het PE verbruik bij de ontwatering het grootste effect heeft op de exploitatiekosten, gevolgd door het ontwateringsresultaat en de organisch droge stof afbraak.

3.3 Primaire energie

In tabel 3.6 is een overzicht gegeven van het primaire energieverbruik door:

- elektriciteitsverbruik;
- PE verbruik;
- warmteverbruik;
- transportverbruik;
- elektriciteitsproductie;
- warmte productie;
- totalen.

Tabel 3.6 Primaire energiebalans

Parameter	Eenheid	Huidige situatie (scenario 1)	Ongunstigste alternatieve situatie (scenario 11)	Gemiddelde alternatieve situatie (scenario 6)	Gunstigste alternatieve situatie (scenario 12)
Elektriciteitsverbruik	GJ/jaar	108.000	103.624	103.823	104.021
PE verbruik	GJ/jaar	2.978	4.587	4.003	3.373
Warmte verbruik	GJ/jaar	33.455	36.445	36.445	36.445
Transport verbruik	GJ/jaar	3.659	3.139	2.870	2.634
Elektriciteitsproductie	GJ/jaar	90.445	110.473	116.210	121.948
Warmte productie	GJ/jaar	42.842	52.329	55.047	57.765
Totalen					
Warmte	GJ/jaar	9.387	15.884	18.602	21.320
Overige	GJ/jaar	-24.193	-878	5.515	11.919
TOTAAL	GJ/jaar	-14.805	15.007	24.117	33.239

Uit de gevoeligheidsanalyse komt naar voren dat de primaire energiebalans voornamelijk gevoelig is voor de organisch droge stof afbraak en nauwelijks voor variaties in PE verbruik en ontwateringsresultaat.

4 Resultaten pilot Cambi op rwzi Hengelo

4.1 Organisch drogestof afbraak

Uit de resultaten van de pilot Cambi blijkt dat de afbreekbaarheid van het secundaire slib met 50 tot 60% is toegenomen. Uitgaande van de standaardafbraak van ongeveer 35% van het organische materiaal, wordt de afbreekbaarheid van het Cambi voorbehandelde materiaal ruim 52%. Uit tabel 3.5 valt af te leiden dat als de afbreekbaarheid van het organische materiaal boven de 50% uitkomt, de totale energiebalans (warmte buiten beschouwing gelaten) positief is.

4.2 Ontwateringsresultaat

De ontwaterbaarheid van zowel onvoorbehandeld als Cambi voorbehandeld uitgegist slib is bij Kläranlagen Beratung Kopp getest op ontwaterbaarheid. Hierbij zijn er vier verschillende soorten testen uitgevoerd:

1. ontwatering uitgegist slib van de full-scale installatie met PE;
2. ontwatering uitgegist slib van de pilot installatie met PE;
3. ontwatering Cambi voorbehandeld slib van de pilot installatie met PE;
4. ontwatering Cambi voorbehandeld slib van de pilot installatie met PE en aluminium.

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de resultaten van deze proeven.

Tabel 4.1 Ontwateringsresultaten

Ontwateringstest	PE _{actief} verbruik	Ontwateringsgraad
	Kg PE _{actief} /ton ds	% ds
1	10	24
2	11	26
3	18	34
4	16	35

Het PE verbruik bij ontwateringstest 3 is met 18 kg PEact/ton ds hoog te noemen. In de praktijk blijkt dat bij een lager PE verbruik van 13 tot 14 kgPEact/ton ds soortgelijke ontwateringsresultaten behaald worden³. Uit de labtesten blijkt echter dat een ontwateringsresultaat van meer dan 30% ds gehaald moet kunnen worden in de praktijk.

³ Mondelinge communicatie Davy Ringoot (Cambi)

5 Conclusie en discussie

Wat betreft investeringen verdient de alternatieve situatie de voorkeur.

Wat betreft exploitatie kosten is er maar weinig verschil tussen de huidige situatie en de gemiddelde alternatieve situatie. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de opbrengst van elke verkochte kWh maar 0,07 euro/kWh is. Indien iedere verkochte kWh dezelfde waarde had als een ingekochte kWh (0,12 euro/kWh) dan zouden de exploitatiekosten voor de gemiddelde alternatieve situatie nog maar ruim 2,1 miljoen euro zijn. Dit is ongeveer 550.000 euro/jaar lager dan de exploitatiekosten voor de huidige situatie.

De huidige situatie heeft met betrekking tot de primaire energiebalans een negatieve waarde van ongeveer 24.000 GJ/j. In de gemiddelde alternatieve situatie heeft de primaire energiebalans een positieve waarde van ruim 5.000 GJ/j. In deze primaire energiebalans is warmte buiten beschouwing gelaten, omdat deze warmte op dit moment nog niet nuttig ingezet kan worden. Indien de overtollige warmte nuttig ingezet kan worden op rwzi Hengelo zal de gemiddelde alternatieve situatie nog beter scoren t.o.v. de huidige situatie dan nu al het geval is. Daarnaast is de toegenomen stookwaarde van de slibkoek ook niet meegenomen in de primaire energieberekening.

Uit de pilot volgt dat een afbraak van 52% organische stof haalbaar is en een ontwateringsresultaat van ruim 30% ds met 13 – 14 kgPE_{act}/ton ds ook haalbaar moet zijn. Bij deze waarden zijn de exploitatiekosten voor de alternatieve situatie gelijkwaardig aan de referentiesituatie maar wordt een enorme milieuwinst behaald op energetisch niveau.

Gelet op de exploitatiekosten en duurzaamheid wordt de alternatieve situatie aangeraden.

