

WATEROPLEIDINGEN WATERKENNIS OP PEIL



TECHNIEK AFVALWATERZUIVERING

MODULE 2:
TECHNIEK EN PROCESBEHEERSING
CURSUSBOEK

NIEUWEGEIN
2018

© Stichting Wateropleidingen,
Januari 2015 Nieuwegein

Versie 4.1

Niets van deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van Stichting Wateropleidingen.

Inhoudsopgave

1	Civiele techniek	1
	Leerdoelen	1
1.1	Inleiding.....	1
1.2	Onderdelen zuiveringssysteem	2
1.2.1	Aanvoerstelsel	2
1.2.2	Waterlijn	3
1.2.3	Sliblijn.....	5
1.2.4	Utilities.....	6
1.3	Materiaalgebruik.....	6
1.3.1	algemeen	6
1.3.2	Ondergrondse leidingen	7
1.3.3	Waterdichte constructies	9
1.3.4	Afdekkingen.....	11
1.3.5	Overlaten en goten.....	13
1.3.6	Toegangsvoorzieningen	13
1.3.7	Gebouwen	13
1.3.8	Terreinverharding	13
2	Werktuigbouwkunde.....	15
2.1	Leerdoelen	15
2.2	Transporteren	15
2.2.1	Begrippen.....	16
2.2.2	Pomp- en leidinggrafieken	19
2.2.3	Centrifugaalpomp	23
2.2.4	Verdringerpompen.....	30
2.2.5	Veelvoorkomende storingen bij pompinstallaties	36
2.3	Menging	38
2.3.1	mengen van slib water mengsel	39
2.3.2	mengen van slib in de slibgisting	40
2.4	Scheiden	43
2.4.1	Roostergoedverwijdering	43
2.4.2	Slibontwatering.....	47
2.5	Beluchten en regelen	50
3	Elektrotechnische installatie en besturing.....	53
	Leerdoelen	53
3.1	Inleiding.....	53
3.2	Elektrotechnische basisbegrippen	53
3.3	Opbouw elektrische installatie	55
3.3.1	Uitvoerorganen.....	56
3.3.2	Hoofdschakelelementen	58
3.3.3	Besturing	60
3.3.4	Signaalgevers.....	62
3.3.5	presentatie en archief	63
3.4	Elektromotoren.....	65

3.5	Aanzetmethoden asynchrone draaistroommotoren	67
3.6	Beveiligingen.....	68
3.6.1	Kortsluitbeveiligingen.....	68
3.6.2	Thermische beveiliging	69
3.6.3	Aardlekbeveiliging	70
3.6.4	Aarding en potentiaalvereffening	70
3.7	Veiligheid in elektrische installaties	71
3.7.1	Elektrische gevaren	71
3.7.2	Voorschriften	71
4	Meet- en regeltechniek.....	75
	Leerdoelen	75
4.1	Inleiding.....	75
4.1	P&ID-schema's	75
4.2	Introductie meet- en regeltechniek	77
4.2.1	Metingen	78
4.2.2	Corrigerende organen	78
4.3	Procesregelsystemen.....	79
4.3.1	Feed-back regeling (terugkoppeling)	79
4.3.2	Verhoudingsregeling.....	80
5	Energie	81
	Leerdoelen	81
5.1	Inleiding.....	81
5.2	Elektriciteitsproductie, distributie en mogelijke gevaren.....	81
5.3	Principe van een elektriciteitscentrales.....	86
5.4	Warmte-krachtkoppeling op zuiveringsinstallaties	87
5.5	Globale kenmerken warmte-krachtinstallatie	90
5.5.1	Gasmotor en generator	90
5.5.2	Gasmotor en compressor	91
5.5.3	Verbrandingsgassen.....	91
5.6	Explosiegevaar en ATEX-richtlijnen	92
6	Onderhoud	95
	Leerdoelen	95
6.1	Inleiding.....	95
6.2	Vormen van onderhoud.....	95
6.3	Preventief onderhoud.....	96
6.3.1	Wrijving en smering	99
6.3.2	Smeermiddelen	101
6.3.3	Olie verversen en smeerschema	103
6.4	Correctief onderhoud.....	104
6.4.1	Modificaties / Verbeteringen	106
6.5	Onderhoudsaspecten.....	106
6.5.1	Veiligheid.....	107
6.5.2	milieu.....	107
6.5.3	Kosten.....	108
6.5.4	Onderhoudsadministratie.....	108

6.5.5	Onderhoudsprocessen	110
6.6	Waarom onderhoud	111
6.6.1	Onderhoud Op basis van risico.....	112
6.6.2	Bedrijfskritisch falen.....	112
6.6.3	Technische beschikbaarheid	113
7	Procesbeheersing	115
	Leerdoelen	115
7.1	Wat is het en waarom doen we het?	115
7.2	Hoe doen we het?	116
7.3	Metingen	116
7.3.1	Soorten metingen	116
7.3.2	Kwantitatieve metingen	117
7.3.3	Kwalitatieve metingen.....	120
7.4	Bemonstering	122
7.5	Handmatige bemonstering	123
7.5.1	Algemeen	123
7.5.2	Vorbereiding voor het nemen van steekmonsters	123
7.5.3	Keuze monsternemingshulpmiddelen	123
7.5.4	Uitvoering van de steekbemonstering	124
7.6	Geautomatiseerde bemonstering	125
7.6.1	Keuze van de bemonsteringsapparatuur	125
7.6.2	Verzamelmonsters.....	127
7.6.3	Controle uitgevoerde bemonstering	129
7.7	Eisen aan monstername	129
7.8	Procesbeheersing per deelproces	130
7.8.1	Procesbeheersing bij bezinkprocessen.....	130
7.8.2	Procesbeheersing bij biologische zuiveringsprocessen	131
7.8.3	Procesbeheersing bij chemische zuiveringsprocessen	135
7.8.4	Procesbeheersing bij indik- en ontwateringsprocessen	136
7.8.5	Procesbeheersing voor het gistingproces	136
8	Troubleshooting	139
	Leerdoelen	139
8.1	Inleiding.....	139
8.2	Troubleshooting, methodieken	139
8.2.1	Wanneer zelf oplossen of opschalen?	140
8.2.2	Externe personen betrekken.....	140
8.3	Troubleshooting lijsten / checklijsten	140
8.4	Uitgewerkt praktijkvoorbeeld	146
8.4.1	Situatie	146
8.4.2	Constatering (+ evt opschaling)	146
8.4.3	Bevestiging constatering + Oorzaak achterhalen 1 ^e lijns.....	146
8.4.4	Oorzaak achterhalen 1 ^e lijns	147
8.4.5	Tijdelijke maatregel om erger te voorkomen	147
8.4.6	Oorzaak achterhalen 2 ^e lijns (oorzaak/gevolg diagram)	147
8.4.7	Oorzaak achterhalen + bevestigen	148
8.4.8	Oplossing realiseren.....	148
8.4.9	Voorkom herhaling	149

8.5	Eigen praktijkvoorbeeld - opdracht	149
9	Ontwerp van een zuivering.....	151
	Leerdoelen	151
9.1	Nieuwe zuivering of renovatie: afstemming met behoefte.....	151
9.2	Fasen van nieuwbouwproject of renovatie.....	152
	9.2.1 Initiatiefase	153
	9.2.2 Uitwerkingsfase	153
	9.2.3 Ontwerpfase	154
	9.2.4 Aanbestedingsfase	154
	9.2.5 Uitvoeringsfase.....	154
	9.2.6 Oplevering.....	154
	9.2.7 Varianten.....	154
9.3	Inbreng wensen en ervaring	155
10	Kosten.....	157
10.1	Inleiding.....	157
10.2	Hoofdkostenposten communale rwzi	157
10.3	Beïnvloedbare of niet-beïnvloedbare kosten?	159
10.4	Niet beïnvloedbare kosten: rente en afschrijving	160
10.5	Stichtingskosten	161
	10.5.1 Bouwkosten.....	161
	10.5.2 Inrichtingskosten	161
	10.5.3 Bijkomende kosten	162
	10.5.4 Onvoorzien	163
	10.5.5 Advieskosten	163
	10.5.6 BTW en overige posten	163
10.6	Beïnvloedbare kosten: energie.....	164
	10.6.1 Beluchttingsinstallatie	164
	10.6.2 Pompen en vijzels	165
10.7	Beïnvloedbare kosten: Chemicaliën	165
	10.7.1 Transport.....	166
	10.7.2 Waterlijn	166
	10.7.3 Slibverwerking	166
10.8	Beïnvloedbare kosten: slibverwerking en -afzet.....	166
10.9	Beïnvloedbare kosten: onderhoud.....	167