

stowa

LAMELLENAFSCHEIDERS IN BERGBEZINKBASSINS



RAPPORT

2004
W03

Lamellenafscidders in bergbezinkbassins

RAPPORT

2004
W03

ISBN 90.5773.250.5



stowa@stowa.nl www.stowa.nl
TEL 030 232 11 99 FAX 030 232 17 66
Arthur van Schendelstraat 816
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

Publicaties en het publicatie overzicht van de STOWA kunt u uitsluitend bestellen bij:
Hageman Fulfilment POSTBUS 1110, 3300 CC Zwijndrecht,
TEL 078 629 33 32 FAX 078 610 610 42 87 EMAIL info@hageman.nl
onder vermelding van ISBN of STOWA rapportnummer en een duidelijk afleveradres.

COLOFON

Utrecht, mei 2004

UITGAVE STOWA, Utrecht

PROJECTLEIDER
ir. H.J. van Mameren (Witteveen+Bos)

PROJECTDIRECTEUR
ir. A.G. Posthumus (Witteveen+Bos)

DRUK Kruyt Grafisch Advies Bureau

STOWA rapportnummer 2004-W03
ISBN 90.5773.250.5

TEN GELEIDE

Met de uitvoering van de wet- en regelgeving ten aanzien van het terugdringen van de vuiluitworp van (gemengde) rioolstelsels is in Nederland al een groot aantal BergBezinkBassins (BBB's) gerealiseerd. De werking van deze bassins berust op berging van afvalwater en vuilaf scheiding van overstortend afvalwater. De effectiviteit van de vuilaf scheiding kan worden vergroot door een lamellen-afscheider in een BBB te plaatsen.

Het principe van de lamellen-afscheider wordt al lang toegepast in de (afval)waterzuiveringstechniek en is een beproefd middel om in een vrij compacte ruimte een hoog afscheidingsrendement door bezinking en opdrijven te verkrijgen.

Tot op heden is nog geen gebruik gemaakt van deze techniek in randvoorzieningen aan de riolering. Dit heeft een tweetal oorzaken:

- er was geen directe aanleiding om het rendement te verhogen, omdat er geen (wettelijke) normen zijn waarbij wordt gehandhaafd op afscheidingsrendement (veelal bezinkingsrendement genoemd);
- de mening heerst dat het onderhoud van een niet continue belaste lamellen-afscheider problematisch kan worden.

De voorliggende rapportage beschrijft onderzoek naar de mogelijkheid om in een bestaand bergbezinkbassin een lamellen-afscheider aan te brengen waarmee het rendement van een bassin verbeterd kan worden. Daarnaast is ook het effect van de lamellen-afscheider op het onderhoud van bergbezinkbassins onderzocht.

Het onderzoek werd uitgevoerd door Witteveen + Bos (projectteam bestaande uit prof.dr.ir. F.H.L.R. Clemens, ir. H.J. van Mameren, ir. H.O. Kriele). Voor de begeleiding van het project zorgde een commissie bestaande uit ing. J.J. Kwakkel (voorzitter), ing. M. Geide, ing. A. Groosjohan, ing. G. de Laat, drs A.J. Palsma, ir. R.G. Veldkamp en ing. A. Verstraaten.

Dit onderzoek brengt de toepassing van lamellen-afscheiders in BBB's een stap dichterbij. Daarmee kan een verdere reductie van de vuiluitworp uit rioolstelsels worden gerealiseerd tegen lagere kosten. De STOWA overweegt om onderzoek aan lamellen-afscheiders voort te zetten en zo de toepassingen verder te onderbouwen.

Utrecht, mei 2004

De directeur van de STOWA

Ir. J.M.J. Leenen

SAMENVATTING

Met de uitvoering van de wet- en regelgeving ten aanzien van het terugdringen van de vuil-uitwerp van (gemengde) rioolstelsels is in Nederland al een groot aantal BergBezinkBassins (BBB's) gerealiseerd en moet er nog een flink aantal gerealiseerd worden.

De werking van deze bassins berust op berging van afvalwater en vuilscheiding van overstortend afvalwater. De vuilscheiding vindt plaats door bezinking en opdrijving van vaste stoffen. Inmiddels is een 'standaard' concept voor dergelijke voorzieningen ontstaan, zie ondermeer de Handleiding ontwerp randvoorzieningen II 1995, opgesteld door de Brabantse waterkwaliteitsbeheerders. Tevens zijn enkele verfijningen in de ontwerp- en berekeningstechniek voorgesteld, zie hiervoor het door de Werkgroep Riolering West-Nederland opgestelde 'Toetsing criteria beleidsnotitie randvoorzieningen, 1996' en een afgerond promotieonderzoek aan de TU Delft van J. Kluck (STOWA rapport 97-19).

Het principe van de lamellen-afscheider wordt al lang toegepast in de (afval)waterzuiveringstechniek en is een beproefd middel om in een vrij compacte ruimte een hoog afscheidingsrendement door bezinking en opdrijven te verkrijgen.

Tot op heden is nog geen gebruik gemaakt van deze techniek in randvoorzieningen aan de riolering. Dit heeft een tweetal oorzaken:

- er was geen directe aanleiding om het rendement te verhogen, omdat er geen (wettelijke) normen zijn waarbij wordt gehandhaafd op afscheidingsrendement (veelal bezinkingsrendement genoemd);
- de mening heerst dat het onderhoud van een niet continue belaste lamellen-afscheider problematisch kan worden.

Voor wat het eerste punt betreft is er medio 2003 nog niets gewijzigd, wel is het zo dat van een succesvolle proefneming een duidelijke stimulans kan uitgaan om 'state of the art' technieken te gaan toepassen. Tevens ontstaat de mogelijkheid om in randvoorzieningen waarvan bekend is dat deze een (te) laag rendement hebben op relatief eenvoudige wijze en tegen beperkte kosten een verbetering aan te brengen.

De mening omtrent problematisch onderhoud heeft geen ervaringsbasis, ook hier kan een proefneming duidelijkheid scheppen.

Aan de Noorwegenstraat te Deventer is een bergbezinkbassin gebouwd met een inhoud van ongeveer 1200 m³. Dit bassin is verdeeld in twee gelijke evenwijdige opgestelde compartimenten of straten. In één van de compartimenten is een lamellenafscheider aangebracht. In beide compartimenten zijn druksensoren en troebelheidssensoren aangebracht zowel in de ingaande stroom als in de uitgaande stroom.

Het onderzoek naar de effectiviteit is opgezet als een kortlopend onderzoek waarbij globaal de effectiviteit nagegaan zou worden aan de hand van de verschillen in troebelheid tussen ingaande en uitgaande stromen en tussen de compartimenten onderling. Bij het voldoende aannemelijk zijn van enige effectiviteit, kan tot eventueel vervolgonderzoek besloten worden waarbij een rendement bepaald kan worden.

De waarnemingen van drie bemeten overstortingen laat nogal wat onderlinge spreiding zien, hetgeen mede het gevolg is van een aantal problemen rond de monitoring die tijdens de meetperiode niet opgelost konden worden. Wel is duidelijk dat de troebelheid van de uitgaande stroom lager is dan van de inkomende en dat de troebelheid van de uitgaande stroom uit de lamellenstraat lager is dan van de conventionele straat. Dit duidt zowel op een rendement van het bassin als geheel, als op een versterking van het rendement door toepassing van de lamellenafscheider.

Het rendement van de lamellenafscheider is niet bepaald, omdat door de gekozen meetopstelling niet voldaan kan worden aan de algemeen geldende formules voor rendementen van bergbezinkbassins (Veldkamp, 1999). Het wel bepalen van rendement op basis van de uitgevoerde metingen leidt tot verwarring, zeker in relatie tot ander uitgevoerd onderzoek. In het meetplan is gesteld dat toepassen van een lamellenafscheider effectief is als het verschil in troebelheid tussen de beide straten groter is dan twee maal de meetruis, zijnde 3 FNU. Aan dit criterium wordt ruimschoots voldaan. In tweede instantie is een poging in plaats van rendement effectiviteit te bepalen. Aangezien debietmeting ontbrak in de meetopstelling en de troebelheidmeting niet gedaan is op de volledige inkomende stroom, is de effectiviteit berekend als product van FNU*tijd. Deze effectiviteit ligt rond 10%. De effectiviteit zal altijd lager uitvallen dan het rendement, omdat de troebelheid in deze meetopstelling pas gemeten werd aan de inkomende en uitgaande stroom als de waterstand zo'n 0,20 m onder de externe overstortdrempel komt, het bassin is vrijwel gevuld.

Het onderhoud van het bergbezinkbassin is beïnvloed door de technische problemen tijdens de metingen. Om het lamellenpakket schoon te maken/houden is een sproei-installatie aangebracht in het bassin. Echter door een verkeerde opstelling van pompen, raakte het sproei-systeem zodanig vervuild dat deze is afgeschakeld voor de duur van het onderzoek. Er heeft feitelijk geen reiniging van het lamellenpakket plaatsgevonden sinds de aanleg. Ondanks dat er weinig overstortingen bemeten zijn, is bij de onderzoekers wel bekend dat er een aantal grote overstortingen heeft plaatsgevonden, die niet geregistreerd zijn. Toch is aan het einde van de meetperiode geen vervuiling van betekenis gevonden. Bovenop de lamellen is een grijze laag aanwezig van ± 1 mm dikte, deze laag was er al aan het begin van het onderzoek en lijkt niet aan te groeien.

DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. In 2002 waren dat alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen, de provincies en het Rijk (i.c. het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en de Dienst Weg- en Waterbouw).

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van behoefteinventarisaties bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n vijf miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: +31 (0)30-2321199.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl.

LAMELLENAFSCHEIDERS IN BERGBEZINKBASSINS

INHOUD

TEN GELEIDE
SAMENVATTING
STOWA IN HET KORT

1	INLEIDING	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Probleemstelling	1
1.3	Werkwijze	1
1.4	Leeswijzer	2
2	SAMENVATTING MEETPROGRAMMA	3
2.1	Algemeen	3

2.2	Aanleiding	3
2.3	Doelstellingen	4
2.4	Te meten parameters	4
2.5	Meetlocatie	4
2.6	Meetnauwkeurigheden en meetfrequenties	6
2.6.1	Hoogtemetingen	6
2.6.2	Troebelheid	6
2.6.3	Tijdmetingen	6
2.6.4	Protocollen	6
2.7	Criterium voor ondubbelzinnig effect van lamellenpakket	6
3	FUNCTIONEREN BERGBEZINKBASSIN EN MEETINSTALLATIE	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Meetproef	9
3.3	Overstortrand	9
3.4	PLC	9
3.5	Druksensoren	9
3.6	Troebelheidsensoren	9
3.7	Sproei-installatie	10
3.8	Lediging bassin	10
3.9	Conclusies	11
4	HYDRAULISCH FUNCTIONEREN	12
4.1	Inleiding	12
4.2	Bewerkingen ruwe meetgegevens	12
4.3	Analyse bewerkte meetgegevens	13
5	TROEBELHEIDMETING	15
5.1	Inleiding	15
5.2	Bewerkingen ruwe meetgegevens	15
5.2.1	Te lage waarden troebelheidsensor interne overstortrand lamellenstraat (THMLS1)	15
5.2.2	Uitschieters	15
5.2.3	Ruisonderdrukking	16
5.2.4	Tijdverschuiving	16
5.2.5	Bewerkte meetwaarden	16
5.3	Analyse	18
5.3.1	Gebruikte formules voor effectiviteit	18
5.3.2	Vershil effectiviteit LS versus CS.	19
5.3.3	Hogere piek aan de externe overstort dan interne overstort bij aanvang overstorting	20
5.3.4	Een ongelijke troebelheidverdeling tussen conventionelestraat en lamellenstraat	20
5.3.5	Meer demping van pieken bij lagere overstorthoogte	20
6	ONDERHOUD	21
7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	23
7.1	Conclusies meetprogramma	23
7.2	Conclusies meetproject	24
7.3	Aanbevelingen	24

BIJLAGE I: SCHEMA BBB NOORWEGENSTRAAT TE DEVENTER MET LAMELLENAFSCHEIDER

BIJLAGE II: SELECTIE UIT VELDWERK VERSLAGEN

1

INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

Met de uitvoering van de wet- en regelgeving ten aanzien van het terugdringen van de vuiluitworp van (gemengde) rioolstelsels is in Nederland al een groot aantal BergBezinkBassins (BBB's) gerealiseerd en moeten er nog een flink aantal gerealiseerd worden.

De werking van deze bassins berust op berging van afvalwater vuilscheiding van overstortend afvalwater. De vuilscheiding vindt plaats door bezinking en opdrijving van vaste stoffen. Inmiddels is een 'standaard' concept voor dergelijke voorzieningen ontstaan (zie ondermeer de Handleiding ontwerp randvoorzieningen II 1995, opgesteld door de Brabantse waterkwaliteitsbeheerders). Tevens zijn enkele verfijningen in de ontwerp- en berekeningstechniek voorgesteld, zie hiervoor het door de Werkgroep Riolering West-Nederland opgestelde 'Toetsing criteria beleidsnotitie randvoorzieningen, 1996' en een afgerond promotieonderzoek aan de TU Delft van J. Kluck (STOWA rapport 97-19).

Het principe van de lamellenafscheider wordt al lang toegepast in de (afval)waterzuiveringstechniek en is een beproefd middel om in een vrij compacte ruimte een hoog afscheidingsrendement door bezinking en opdrijven te verkrijgen.

Tot op heden is nog geen gebruik gemaakt van deze techniek in randvoorzieningen aan de riolering. Dit heeft een tweetal oorzaken:

- er was geen directe aanleiding om het rendement te verhogen, omdat er geen (wettelijke) normen zijn waarbij wordt gehandhaafd op afscheidingsrendement (veelal bezinkingsrendement genoemd);
- de mening heerst dat het onderhoud van een niet continue belaste lamellenafscheider problematisch kan worden.

1.2 PROBLEEMSTELLING

Is het mogelijk om in een bestaand bergbezinkbassin een lamellenafscheider aan te brengen waarmee het rendement van een bassin verbeterd kan worden? Wat zal het effect zijn van de lamellenafscheider op het onderhoud van bergbezinkbassins?

1.3 WERKWIJZE

De uitwerking van de probleemstelling is in een aantal stappen uitgevoerd. Na de realisatie van de bouw van het bergbezinkbassin aan de Noorwegenstraat in Deventer is de sproei-installatie en het lamellenpakket aangebracht als betrof het de installatie in een bestaand BBB. Eerst is een sproei-installatie aangebracht aan het plafond van het bassin, daarna is het lamellenpakket gemonteerd. In bijlage I is een principe schets opgenomen. Vervolgens is een meetinstallatie aangebracht bestaande uit troebelheidsmeters en druksensoren. De meetinstallatie is in detail beschreven in het meetplan van 27 november 2001. Met behulp van deze meetinstrumenten is het meetproject uitgevoerd dat in deze rapportage beschreven wordt.

1.4 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 is een samenvatting opgenomen van het meetplan dat op 27 november 2001 uitgebracht is. In hoofdstuk 3 is ingegaan op het functioneren van het BBB en de meetinstallatie. Daarna wordt ingegaan op de hydraulische metingen in hoofdstuk 4 en de troebelheidsmetingen in hoofdstuk 5. Het onderhoud wordt toegelicht in hoofdstuk 6. Het rapport besluit met hoofdstuk 7 Conclusies en aanbevelingen.

2

SAMENVATTING MEETPROGRAMMA

2.1 ALGEMEEN

Het meetprogramma is opgezet en uitgevoerd conform de werkwijze uit het Stowa-rapport 96-09 "Metingen aan rioolstelsels en oppervlaktewater, Leidraad voor metingen en meetprogramma's". Uit dat rapport is ook afbeelding 2.1 overgenomen.

2.2 AANLEIDING

De aanleiding om een praktijkonderzoek te starten naar de werking en toepasbaarheid van het principe van een lamellenafscheider in een bergbezinkbassin achter een riooloverstort is ingegeven door het idee dat hierdoor het afscheidingsrendement van bestaande bergbezinkbassins belangrijk kan worden vergroot.

In het onderzoeksvoorstel is dit als volgt verwoord:

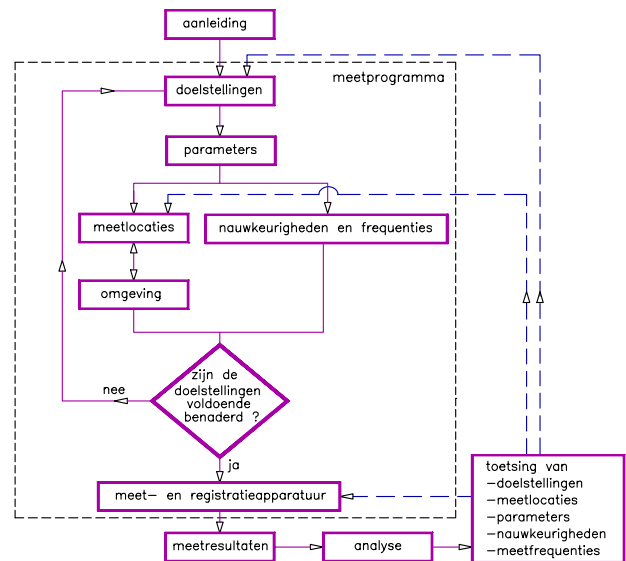
Het principe van de lamellen-afscheider wordt al lang toegepast in de (afval)waterzuiveringstechniek en is een beproefd middel om in een vrij compacte ruimte een hoog afscheidingsrendement door bezinking en opdrijven te verkrijgen.

Tot op heden is nog geen gebruik gemaakt van deze techniek in randvoorzieningen aan de riolering. Dit heeft een tweetal oorzaken:

- *er was geen directe aanleiding om het rendement te verhogen, omdat er geen (wettelijke) normen zijn waarbij wordt gehandhaafd op afscheidingsrendement (veelal bezinkingsrendement genoemd);*
- *de mening heerst dat het onderhoud van een niet continue belaste lamellen-afscheider problematisch kan worden.*

Voor wat het eerste punt betreft is er niets gewijzigd, wel is het zo dat van een succesvolle proefneming een duidelijke stimulans kan uitgaan om 'state of the art' technieken te gaan voorschrijven. Tevens ontstaat de mogelijkheid om in randvoorzieningen waarvan bekend is dat deze een (te) laag rendement hebben op relatief eenvoudige wijze en tegen beperkte kosten een verbetering aan te brengen. De mening omtrent problematisch onderhoud heeft geen ervaringsbasis, ook hier kan een proefneming duidelijkheid scheppen.

AFBEELDING 2.1 OPZET MEETPROGRAMMA



2.3 DOELSTELLINGEN

De doelstelling van het meetprogramma is drieledig:

- nagaan of het aanbrengen van een lamellen-afscheider in een bergbezinkbassin een waarneembaar effect heeft op de kwaliteit van overstortwater;
- nagaan of een bergbezinkbassin voorzien van een lamellen-afscheider meer onderhoud vraagt dan een bergbezinkbassin dat hiermee niet is uitgerust;
- nagaan of een bergbezinkbassin voorzien van een lamellen-afscheider een merkbaar grotere hydraulische weerstand heeft.

De eerstgenoemde doelstelling strekt zich vooralsnog niet uit tot het exact kwantificeren van het rendement op basis van totale vuilvrachten.

2.4 TE METEN PARAMETERS

Bij de keuze van de parameters wordt op voorhand uitgegaan van parametertypen die betrekkelijk eenvoudig en zonder fysisch-chemische analyses kunnen worden gekwantificeerd. Een methode is een indirecte bepaling met behulp van optische instrumenten waarbij de troebelheid, in FNU (Formazin Nephelometric Unit), wordt gemeten.

De samenstelling van het overstortende water is niet constant en er kan geen eenduidige relatie worden vastgelegd tussen troebelheid en droge stofgehalte (of andere parameters). Door deze wisselende relatie kan de invloed van de lamellen-afscheider op het droge stofgehalte niet worden gekwantificeerd, maar wel kan ondubbelzinnig het effect van de lamellen-afscheider worden aangetoond.

Omdat de hydraulische belasting varieert in de tijd en daarmee het afscheidingsrendement, zijn de volgende parameters gemeten:

- waterstanden als functie van de tijd;
- troebelheid als functie van de tijd.

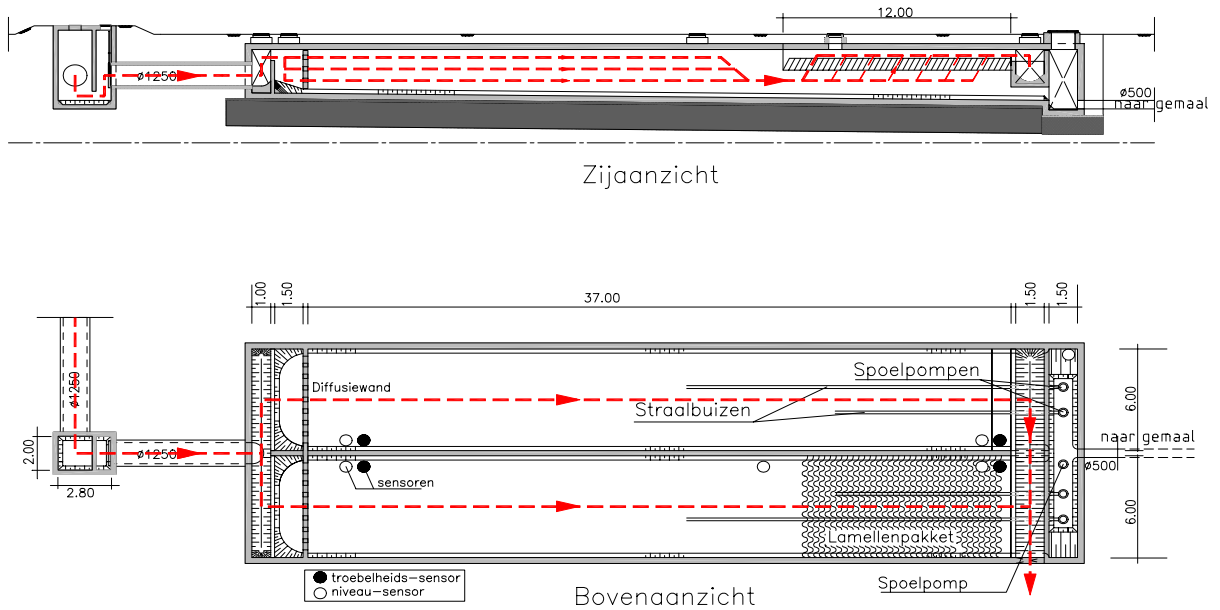
Om na te gaan wat het effect van de lamellen op de hydraulische weerstand is, moet de waterstand voor en achter het lamellenpakket gemeten worden.

Om de onderhoudsaspecten na te gaan zullen inspecties uitgevoerd worden.

2.5 MEETLOCATIE

In afbeelding 2.2. is het bassin weergegeven, het overstortende rioolwater komt aan de linkerzijde het bassin binnen. Het water stroomt eerst over de interne overstortdrempel en passeert vervolgens de diffusiewand. Aan de rechterzijde van het bassin zijn in één van de compartimenten lamellen aangebracht. Aan de rechter zijde is bovendien de overstortgoot gesitueerd die het overstortende water zijwaarts afvoert naar het oppervlaktewater. Aan de rechterzijde bevinden zich ook de spoelpompen voor het bassin en de sproeipomp voor de lamellen (niet op afb. 2.2). Lediging van het bassin vindt plaats door middel van een gestuurde schuif (ø500 mm) en voert rechtstreeks af naar de gemaalkelder van het naastliggende gemaal.

AFBEELDING 2.2 LAMELLEN BERGBEZINKBASSIN

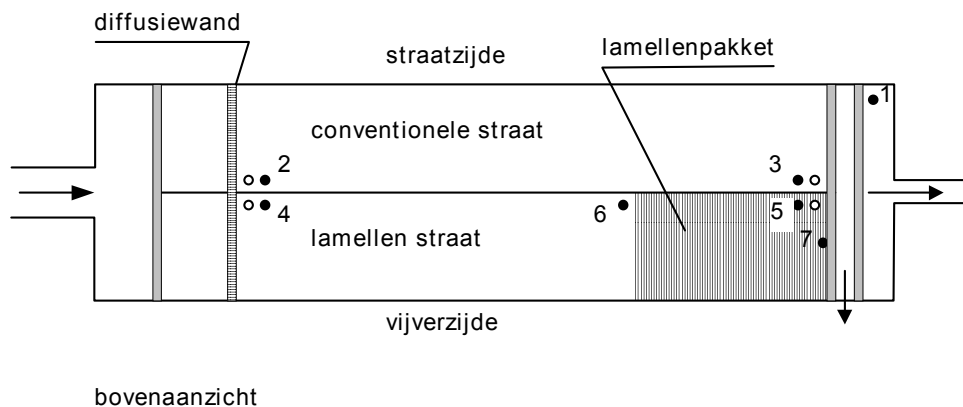


Door één compartiment uit te rusten met de lamellen-afscheider, ontstaat de unieke mogelijkheid om vergelijkende metingen te doen aan de kwaliteit van het uitstromende water van beide compartimenten.

De lamellen-afscheider beslaat eenderde van de lengte van het compartiment, zodat de 'groeve' drijvende delen in het eerste 2/3 deel van het bergbezinkbassin opdrijven en verder geen risico op verstopping van de lamellen vormen.

Tussen bodem en onderkant van de lamellen zit 1 meter vrije ruimte. Dit maakt het mogelijk om de na een overstorting de bak te spoelen waarna het water zonder hinder naar het gemaal kan lopen. Verder geeft het toegang tot de onderkant van het lamellenpakket indien nodig. De meetopzet is weergegeven in afbeelding 2.3. en tabel 2.1.

AFBEELDING 2.3 SCHEMATISCHE WEERGAVE MEETOPSTELLING



TABEL 2.1 OVERZICHT MEETPUNTEN BASSIN

meetpunt	soort meting
1	peilmeting bassin voor aansturing van de pompen
2	peil- en troebelheidmeting conventionele straat CS1
3	peil- en troebelheidmeting conventionele straat CS2
4	peil- en troebelheidmeting lamellen straat LS1
5	peil- en troebelheidmeting lamellen straat LS3
6	peilmeting voor lamellenpakket LS2
7	peilmeting voor externe overstort

2.6 MEETNAUWKEURIGHEDEN EN MEETFREQUENTIES

2.6.1 HOOGTEMETINGEN

De hoogtemetingen worden zodanig ingericht dat vanaf het ogenblik dat het waterpeil tot op 40 cm beneden het peil van de externe drempel is gekomen er met een frequentie van 1x per minuut een registratie van het waterpeil wordt gedaan, actueel zonder demping. Het meetbereik van de waterpeilmetingen (sensor 1) voor het bassin loopt van 1,95 m +NAP tot 5,50 m +NAP. De andere waterpeilmetingen in beide compartimenten beperken zich tot de range 4,60 m +NAP tot 5,40 m +NAP. De afwijking is 0,25 % van het meetbereik, zijnde ± 1,75 mm. De waarnemingen worden opgeslagen in millimeters.

2.6.2 TROEBELHEID

Vanaf het ogenblik dat het bassinniveau 4.63 m +NAP is, wordt per minuut een tijdgemiddelde waarde van de troebelheid geregistreerd. De tijdsmiddeling staat op 10s, hetgeen de fabrieksinstelling is. De troebelheidsensoren registreren het verloop van de troebelheid iets voor, na en gedurende de overstort.

De meetnauwkeurigheid van de CUS 41 is 0.5 % van de schaaleindwaarde. De maximaal verwachte troebelheid ligt onder 300 FNU. Bij instelling van een meetbereik tussen de 0 en 300 FNU ligt de meetnauwkeurigheid op 1.5 FNU.

2.6.3 TIJDMETINGEN

De waarneming van de tijd moet en kan zeer nauwkeurig zijn. In dit verband is met name de synchroniteit van de verschillende metingen van belang, daarom is er gewerkt met een centrale tijdsregistratie voor alle aanwezige meetpunten, via de gemaalcomputer.

2.6.4 PROTOCOLLEN

De hoogtemeting 1 voor het bassinniveau (zie afbeelding 2.2.) staat in principe altijd aan. Op het moment dat het peil 4.60 m +NAP wordt overschreden, worden de drukopnemers en troebelheidmeters 2, 3, 4, 5 en 6 ingeschakeld. Meteen worden de waarnemingen opgeslagen met een interval van 1x per minuut.

2.7 CRITERIUM VOOR ONDUBBELZINNIG EFFECT VAN LAMELLENPAKKET

Het criterium voor het kunnen doen van uitspraken over het wel-of-niet “beter” functioneren van het compartiment met de lamellen, wordt gerelateerd aan de meetruis van de maatgevende meting.

Elke meting kent in principe een zekere mate van ruis die door diverse oorzaken wordt veroorzaakt. Door het criterium “wel of niet” te stellen op 2 maal de meetruis (=3 FNU) is on-

omstotelijk vast te stellen of het compartiment met lamellen een betere kwaliteit overstortwater geeft dan het compartiment zonder.

In de vergadering van 16 oktober 2001 is besloten dat het rendement 16 % of meer zou moeten zijn. Deze additionele waarde zal onderzocht worden in deze rapportage, hoewel het bepalen van het rendement met de huidige opstelling niet mogelijk is.

3

FUNCTIONEREN BERGBEZINKBASSIN EN MEETINSTALLATIE

3.1 ALGEMEEN

Het meetproces is bijzonder sterk beïnvloed door de bouw en installatie van het bergbezinkbassin. Wat destijds is opgezet is als een meetcampagne die kort zou duren met snel een globaal resultaat is een langdurig en kostbaar onderzoek geworden, zonder wijziging van de meetopzet. In tabel 3.1 is een chronologisch overzicht opgenomen met vele activiteiten die uitgevoerd zijn in het kader van dit onderzoek.

TABEL 3.1 CHRONOLOGISCH OVERZICHT ACTIVITEITEN

datum	jaar	actie
februari	1998	opdrachtverlening door STOWA
september	1998	BC vergadering
december	1998	BC vergadering
juni	1998	aanvang bouw BBB
juni	1999	oplevering lamellen in BBB
april	2000	oplevering civiele werk gemaal en BBB
december	2000	oplevering EM-deel gemaal en BBB (exclusief meetopstelling)
maart	2001	BC vergadering
juni	2001	meetproef
30 juni	2001	eerste overstort gebeurtenis, waaruit blijkt/bevestigd wordt dat: <ul style="list-style-type: none"> - troebelheidsensoren verkeerd ingesteld - druksensoren verkeerd ingesteld - opslagcapaciteit onvoldoende - bak blijkt niet goed leeg te lopen
juli	2001	opnieuw instellen van overstortranden sproeipomp uit bedrijf nemen (te lage ophanging en verkeerde in- en uitslagpeilen) 3-punts calibratie troebelheidsensoren inslagpeil troebelheidsensoren wijzigen
oktober	2001	opnieuw instellen troebelheidsensoren (fabrieksinstelling)
december	2001	installeren nieuw uitleesprogramma instellen druksensoren troebelheidsensor lamellenstraat IN blijkt te lage waarden te registreren
februari	2002	Controle door E+H ivm problemen met troebelheidsensoren: <ul style="list-style-type: none"> - gebroken ruitenwischerasjes van 2 troebelheidsensoren - 1 ruitenwissermotor defect - 1 troebelheidsensor beschadigd tijdens installatie
augustus	2002	Drie volledig geregistreerde overstort gebeurtenissen zonder problemen.
sept/okt	2002	Overleg met Merwestroom voor laatste wijzigingen aan bassin, reparatie schuif en hoger ophangen sproeipomp

In de navolgende paragrafen worden een aantal van de genoemde acties verder uitgewerkt.

3.2 MEETPROEF

Op 8 juni 2001 is een meetproef ondernomen om de status van de meetopstelling vast te leggen. Tijdens de meetproef is het bassin met pompen volgepompt met oppervlaktewater. Tijdens het proces van vullen, overstorten en leeglopen is nagegaan hoe de volledige installatie (BBB en meetinstallatie) functioneert. Naar aanleiding hiervan werd geconcludeerd dat een aantal zaken verder moesten worden uitgewerkt en/of verbeterd. Aangaande de meetinstallatie ging het om het volgende:

- opnieuw inregelen druksensoren, vanwege incorrecte niveaumetingen;
- opnieuw inregelen troebelheidsensoren, vanwege incorrect uitgevoerde calibratie met ruw zuiveringsslib;
- opnieuw inmeten en instellen hoogte overstortrand;
- installatie storing/overstort melder naar GSM (uiteindelijk nooit gerealiseerd)

3.3 OVERSTORTRAND

Voor een gelijke verdeling van de waterstromen over beide straten is het van belang dat de externe overstortranden op gelijke hoogte staan afgesteld. Op 8 juni, tijdens de meetproef, werd al geconstateerd dat er een verschil zat in de hoogte van beide randen. Op 5 juli bleek na een nauwkeurige meting dat beide randen niet waterpas stonden en er een maximaal verschil van 12 mm tussen beide randen zat. Hierna zijn door Witteveen+Bos de onderlinge verschillen teruggebracht tot minder dan 1 mm. De drempels zijn ingesteld op 5.01 m+NAP.

3.4 PLC

Na het analyseren van de geregistreerde data van de maand juni 2001, bleek dat de overstortingen slechts gedeeltelijk of niet werden geregistreerd als gevolg van onvoldoende opslag capaciteit.

De onvoldoende opslagcapaciteit van de PLC bleek niet verder te kunnen worden uitgebreid door de leverancier. Uiteindelijk is het probleem opgelost door in de gemaalkelder een laptop met aanvullende software te plaatsen waarmee de installatie automatisch 3 maal daags uitgelezen werd.

3.5 DRUKSENSOREN

De druksensoren bleken tijdens de meetproef goed te werken, maar gaven niet de juiste waarden aan ten gevolge van incorrecte ophanghoogte. Besloten werd om de afwijkingen te corrigeren door middel van bewerking van de inkomende data. Deze bewerkingen worden behandeld in hoofdstuk 4.

3.6 TROEBELHEIDSENSOREN

Tijdens de meetproef van 8 juni 2001 en latere controles werd geconstateerd dat de troebelheidsensoren waarden registreerden in percentages in plaats van FNU. Verder bleek dat de sensoren waren ingeregeld op veel te 'dik' slib, met het gevolg dat er weinig met deze data kon worden aangevangen. In overleg met de stuurgroep is besloten deze instelling volledig te veranderen waarna de instellingen weer zijn teruggezet naar de fabrieksinstellingen, met aanpassing van de range naar 0 tot 300 FNU in plaats van de standaard 0 tot 9999 FNU.

Nieuwe overstortingen zorgden echter nog steeds voor onverklaarbare resultaten. De troebelheidsensoren zijn vervolgens getest door Witteveen+Bos. De conclusie van de test was

dat van tenminste 1 sensor het ruitenwissertje niet meer werkte en een andere sensor ongeveer 20 % te lage waarden registreerden. Alle sensoren zijn teruggegaan naar de fabrikant, die van 2 sensoren de asjes van de ruitenwissertjes heeft moeten vervangen. Het 20 % te lage registratie probleem was niet te verhelpen, dit is softwarematig opgelost. De benodigde bewerkingen worden in hoofdstuk 5 verder besproken.

AFBEELDING 3.1 VERVUILING VAN SPROEI-NOZZELS



3.7 SPROEI-INSTALLATIE

Tijdens de meetproef werd geconstateerd dat de pomp van de sproei-installatie op dezelfde hoogte als de spoelpompen was gemonteerd. Ook bleek het niet mogelijk te zijn om deze pomp onafhankelijk van de spoelpompen aan te sturen met de gebruikte gemaalcomputer. Het gevolg is dat de lamellen niet goed worden schoongespoeld na een overstorting. De pomp van de sproei-installatie sproeit in dezelfde tijd als de reiniging van het bassin, waardoor veel grof materiaal door de sproei-nozzels geperst wordt, hetgeen bijna onmiddellijk tot verstopping van de sproei-installatie leidt. De sproei-pomp is afgeschakeld. Dit probleem is heeft bestaan tot het einde van de meetperiode. Besloten is om niet te stoppen met het meetprogramma omdat deze situatie, het niet reinigen van de lamellen in de praktijk vaker zal voorkomen.

3.8 LEDIGING BASSIN

Het bassin bleek na verloop van tijd niet meer geheel leeg te lopen. Er bleef na een (interne) overstorting water tot een niveau van 3.25 m+NAP in staan. Dit komt overeen met een watterdiepte in het bassin tussen de 55 cm en 75 cm boven de bodem. Dit probleem is tot op einde van de meetperiode niet opgelost. Besloten is om niet te stoppen met het meetprogramma omdat deze situatie, het niet leeg lopen van het bassin, in de praktijk vaker kan voorkomen. Uiteindelijk bleek dat de gedeeltelijke vulling van het bassin het gevolg is van het afschakelen van de sproei-pomp en een denkfout in de software/hardware van de regelinstallatie van het bassin. De resultaten van de metingen zijn beïnvloed door deze vulling.

3.9 CONCLUSIES

Na een aantal correcties op de meetapparatuur functioneerden deze naar wens.

De reinigingsinstallatie voor het lamellenpakket is na verstopping afgeschakeld en heeft niet meer gefunctioneerd.

Het bergbezinkbassin wordt niet volledig leeggelaten na afloop van een overstorting door de combinatie van de toegepaste software en afgeschakelde sproei-installatie. Ondanks dit zijn de metingen doorgezet. De resultaten van de metingen worden door deze omstandigheden beïnvloed.

4

HYDRAULISCH FUNCTIONEREN

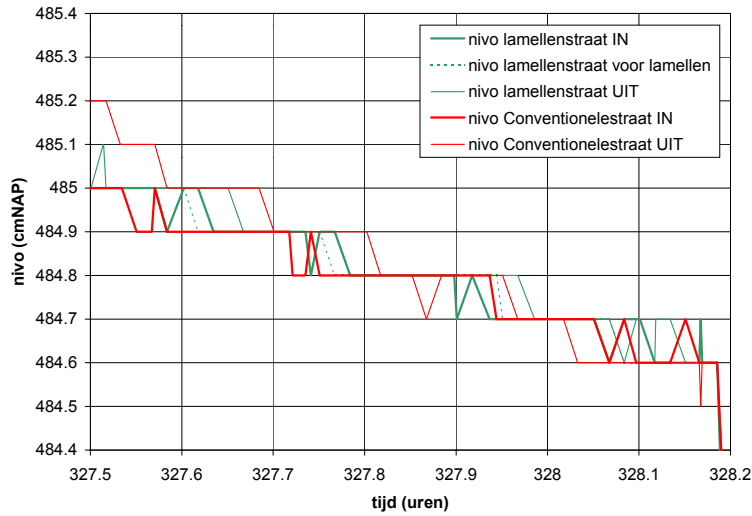
4.1 INLEIDING

Na de problemen met betrekking tot de drukopnemers, troebelheidsensoren en software te hebben verholpen, kon er in augustus 2002 worden gestart met het analyseren van de geregistreerde data. In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de meetgegevens en vervolgens de bewerkingen die daarop zijn toegepast om een analyse te kunnen maken.

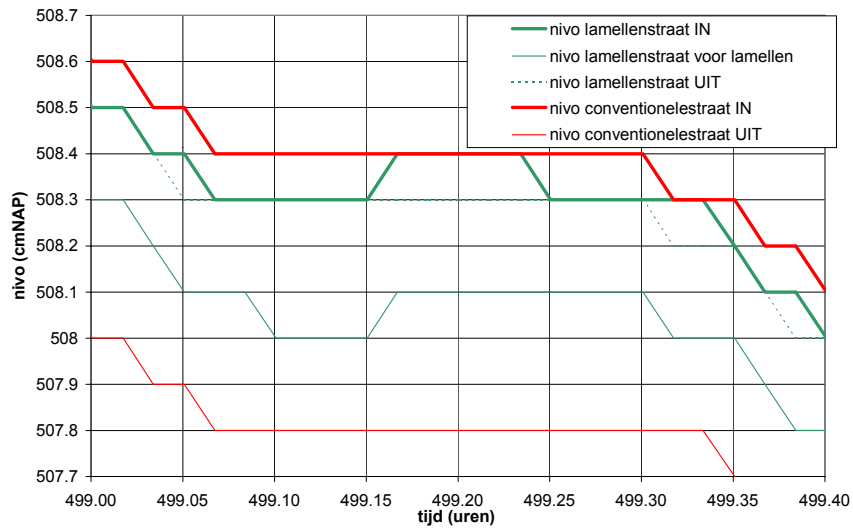
4.2 BEWERKINGEN RUWE MEETGEDEVENS

Zodra het waterniveau in het bergbezinkbassin boven NAP+4.63m komt, worden elke minuut waarden van de 7 drukopnemers geregistreerd. Zoals in het vorige hoofdstuk is vermeld, zijn in december 2001 de drukopnemers opnieuw ingeregeld door middel van het handmatig volzetten van het bassin op een bekend en constant niveau. Hierbij zijn alleen aanpassingen in de software gemaakt in de vorm van bewerkingen van de inkomende data van de sensoren. De sensoren zelf zijn niet verhangen. Het doorvoeren van de bewerking op de inkomende data reduceerde de verschillen tussen de sensoren van maximaal 300 mm naar maximaal 2 mm bij een constant waterniveau. Na 8 maanden bleek het verschil tussen de drukopnemers tot 7 mm opgelopen te zijn. De verschillen tussen de drukopnemers zijn gevisualiseerd in afbeelding 4.1. en 4.2., waarbij afbeelding 4.1. de december waarden toont en afbeelding 4.2. de waarden in augustus 2002. Het verloop is bepaald aan de hand van de periode na een overstorting waarin het water tot beneden de interne overstortrand was gezakt en niet verder daalde. Alle drukopnemers zouden in deze periode dezelfde waterstand hebben moeten registreren. Alleen de drukopnemer bij de interne en externe overstortrand in de lamellenstraat gaven continu nagenoeg dezelfde waarden aan. Door deze constante waterstand van de overige drukopnemers af te trekken, kon het verloop per drukopnemer worden bepaald. Dit verloop per drukopnemer is daarna in mindering gebracht op de geregistreerde waarden voor de gehele periode van augustus. Het is dan nog wel mogelijk dat er een verloop in de waarden optreedt, maar dit verloop is dan gelijk voor alle drukopnemers. Zo kunnen de waarden wel met elkaar worden vergeleken.

AFBEELDING 4.1 NIVEAUMETING NA OPNIEUW INREGELEN (DECEMBER 2001)



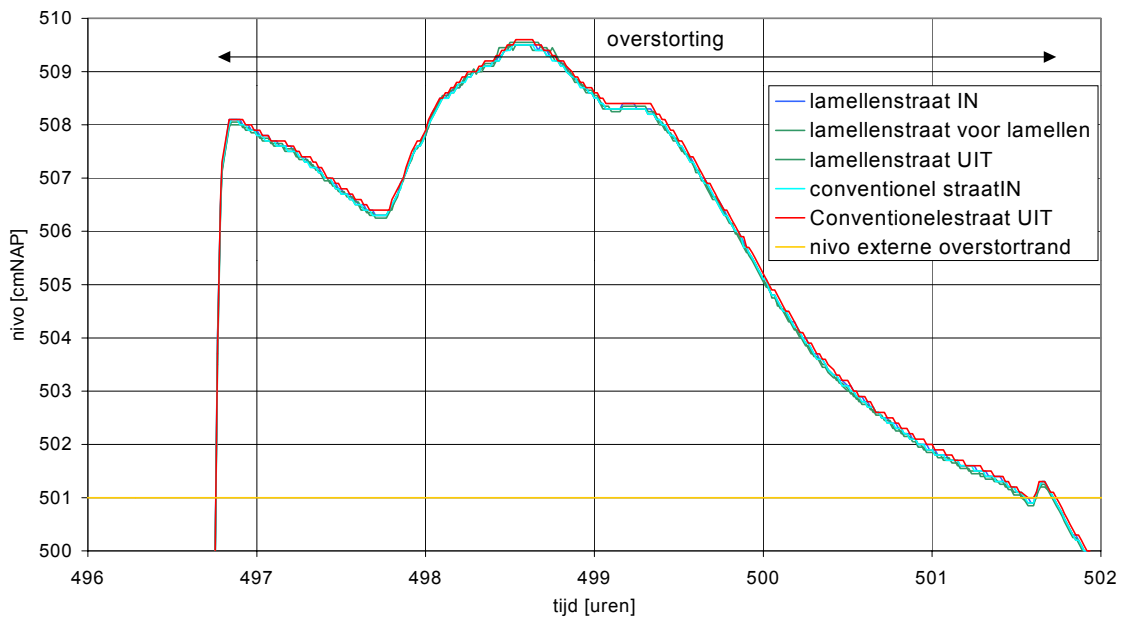
AFBEELDING 4.2 NIVEAUMETING AUGUSTUS 2002



4.3 ANALYSE BEWERKTE MEETGEGEVENS

Na het uitvoeren van de in paragraaf 4.2. genoemde bewerking op de meetgegevens kan geconcludeerd worden dat de waterstanden tijdens een overstorting niet waarneembaar door het lamellenpakket worden beïnvloed. De geregistreerde verschillen blijven beperkt tot 1.5 mm wat binnen de meetnauwkeurigheid van ± 1.75 mm ligt. De waterstanden voor de overstorting op 21 augustus 2002 zijn weergegeven in afbeelding 4.3.

AFBEELDING 4.3 WATERSTANDEN TIJDENS OVERSTORTING OP 21 AUGUSTUS 2002



5

TROEBELHEIDMETING

5.1 INLEIDING

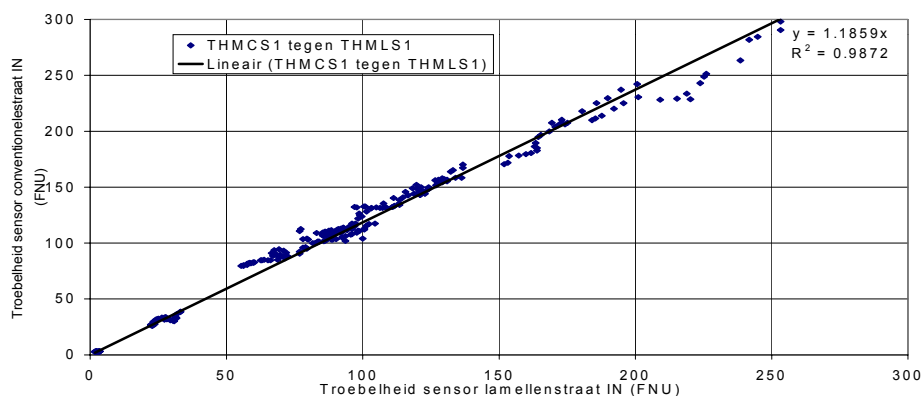
In augustus 2002 werd voor het eerst een overstorting geregistreerd waarbij alle troebelheidmeters en drukopnemers naar behoren functioneerden en kon er worden begonnen met het analyseren van de geregistreerde gegevens. Ook dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op de bewerkingen die zijn uitgevoerd op de meetgegevens alvorens een analyse te kunnen maken.

5.2 BEWERKINGEN RUWE MEETGEGEVENS

5.2.1 TE LAGE WAARDEN TROEBELHEIDSENSOR INTERNE OVERSTORTRAND LAMELLENSTRAAT (THMLS1)

Zoals reeds vermeld in de bespreking van de werking van de troebelheidssensoren in paragraaf 3.3.4., bleek de sensor bij de interne overstortrand in de lamellenstraat te lage waarden te registreren. Dit probleem is ondervangen door voor deze afwijkende sensor een ijklijn te produceren. Deze ijklijn is verkregen door zowel de afwijkende sensor als de sensor in conventionelestraat bij de interne overstort in een voldoende grote bak met een troebelheid in de range van 5 tot 300 FNU te hangen en beide waarden te registreren. Deze waarden zijn in afbeelding 5.1. tegen elkaar uitgezet. De meetwaarden van de afwijkende sensor moeten dus met 18.6 % worden verhoogd.

AFBEELDING 5.1 IJKLIJN TROEBELHEIDSENSOR LAMELLENSTRAAT IN



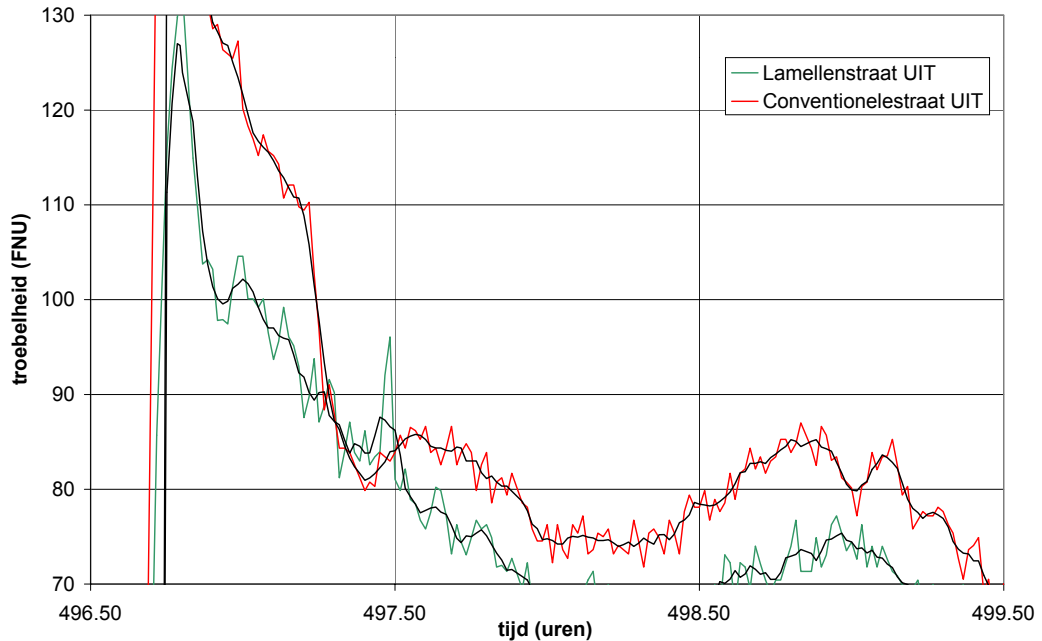
5.2.2 UITSCIETERS

Uitschieters naar 300 FNU zijn waarschijnlijk het gevolg van wat grovere deeltjes, bijvoorbeeld papiertjes, die even aan de sensor zijn blijven hangen. Deze waarden zijn dan ook in de verdere analyse van de data niet meegenomen en vervangen door een gemiddelde van de minuut ervoor en erna.

5.2.3 RUISONDERDRUKKING

Een voorbeeld van de onbewerkte data, op de 2 voorgaande besproken bewerkingen na (correctie LS1-meting en correctie op tijd), is te zien in afbeelding 5.2. De presentatie van de meetwaarden per minuut laat een beeld met erg veel ruis zien. Door een voortschrijdend gemiddelde over 5 minuten te gebruiken ontstaat een veel rustiger beeld, waarbij alleen de ruis wordt onderdrukt. Dit is gevisualiseerd in afbeelding 5.2. waarbij zowel de onbewerkte als bewerkte data is geplot.

AFBEELDING 5.2 ONBEWERKTE EN BEWERKTE TROEBELHEIDDATA



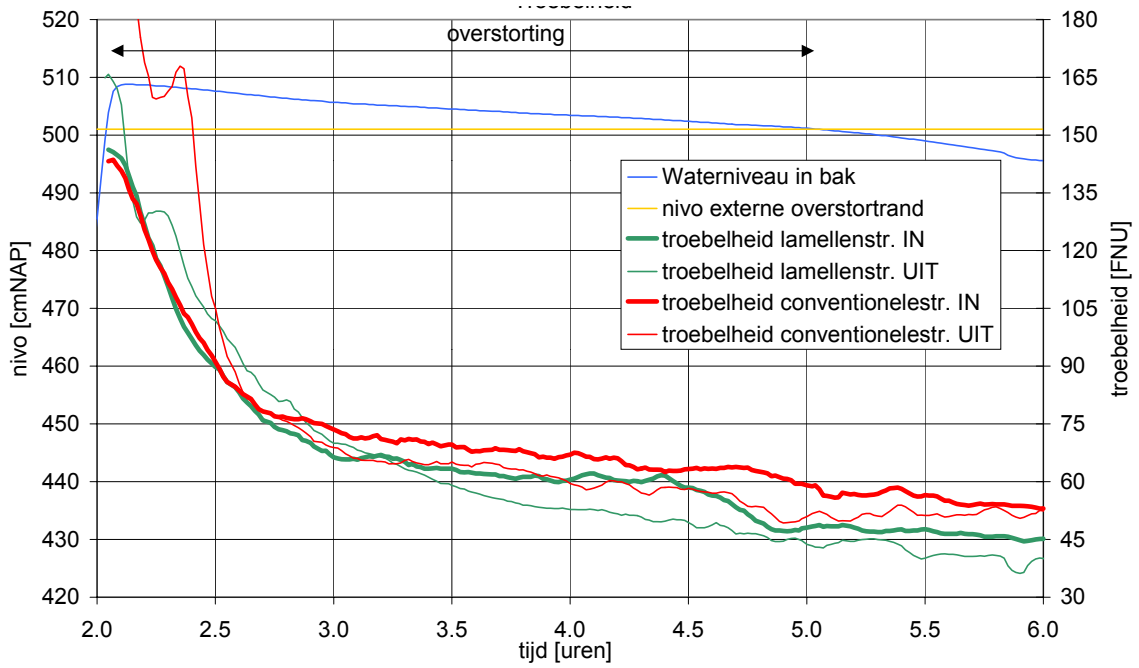
5.2.4 TIJDVERSCHUIVING

Verder moet er rekening gehouden worden met de doorlooptijd van het systeem. Als de meetwaarden worden opgeslagen wordt er tevens een tijd weggeschreven. De op hetzelfde moment weggeschreven waarde van de sensor bij de interne overstort rand en de sensor bij de externe overstortrand meten de troebelheid van twee verschillende vloeistofpakketjes. Het vloeistofpakketje bij de interne overstortrand zal pas na de doorlooptijd van de bak door de sensor bij de externe overstortrand worden bemeaten. Een tijdsbewerking is dus op zijn plaats. Deze bewerking is versimpeld tot een constante waarde van 15 minuten, de doorlooptijd van de lamellenbak.

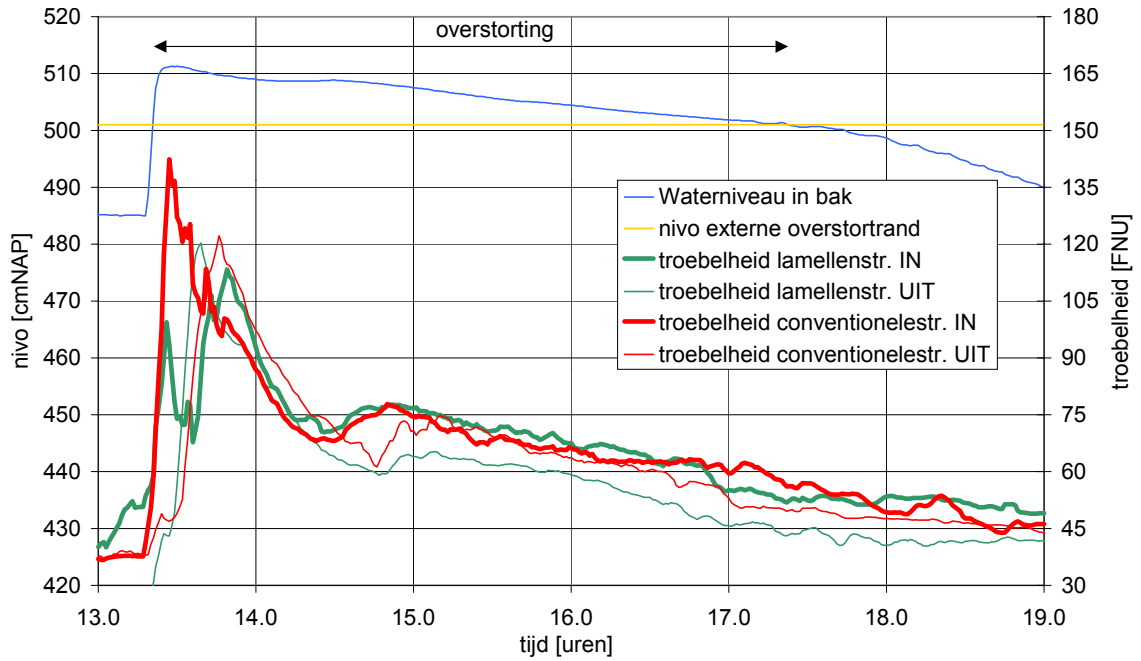
5.2.5 BEWERKTE MEETWAARDEN

De afbeeldingen 5.3. t/m 5.5. tonen de tijdsafhankelijke troebelheid tijdens de 3 overstortingen waarin alle voorgaande bewerkingen zijn doorgevoerd.

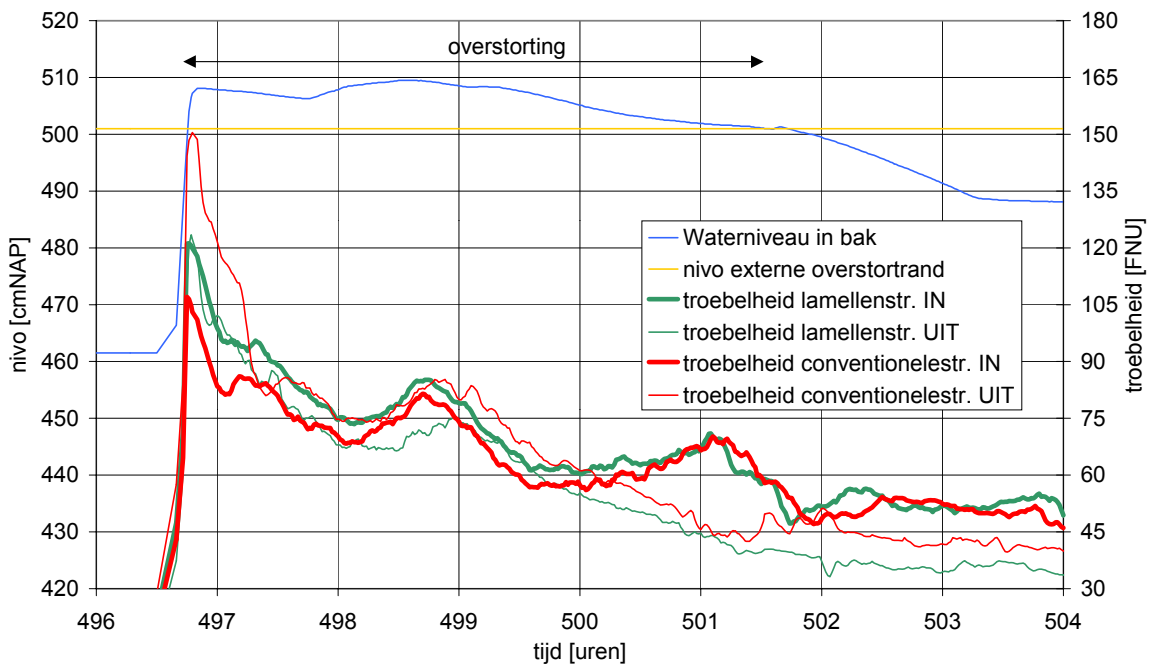
AFBEELDING 5.3 TROEBELHEID TIJDENS OVERSTORTING NR. 1 OP 1 AUGUSTUS 2002



AFBEELDING 5.4 TROEBELHEID TIJDENS OVERSTORTING NR. 2 OP 1 AUGUSTUS 2002



AFBEELDING 5.5 TROEBELHEID TIJDENS OVERSTORTING NR. 3 OP 21 AUGUSTUS 2002



5.3 ANALYSE

5.3.1 GEBRUIKTE FORMULES VOOR EFFECTIVITEIT

In tabel 5.1. is de effectiviteit per straat en de effectiviteit van de lamellenstraat ten opzicht van de conventionelestraat getoond. De berekeningen zijn gemaakt met behulp van de formules 5.1. t/m 5.3. Het oppervlak onder de kromme is te zien in afbeelding 5.6. Indien alleen per overstorting beoordeeld wordt is er geen verschil in uitkomsten tussen gebruik van de gemiddelde concentratie en de waarde voor het oppervlak. Bij beoordeling van het totaal is de factor tijd wel van belang.

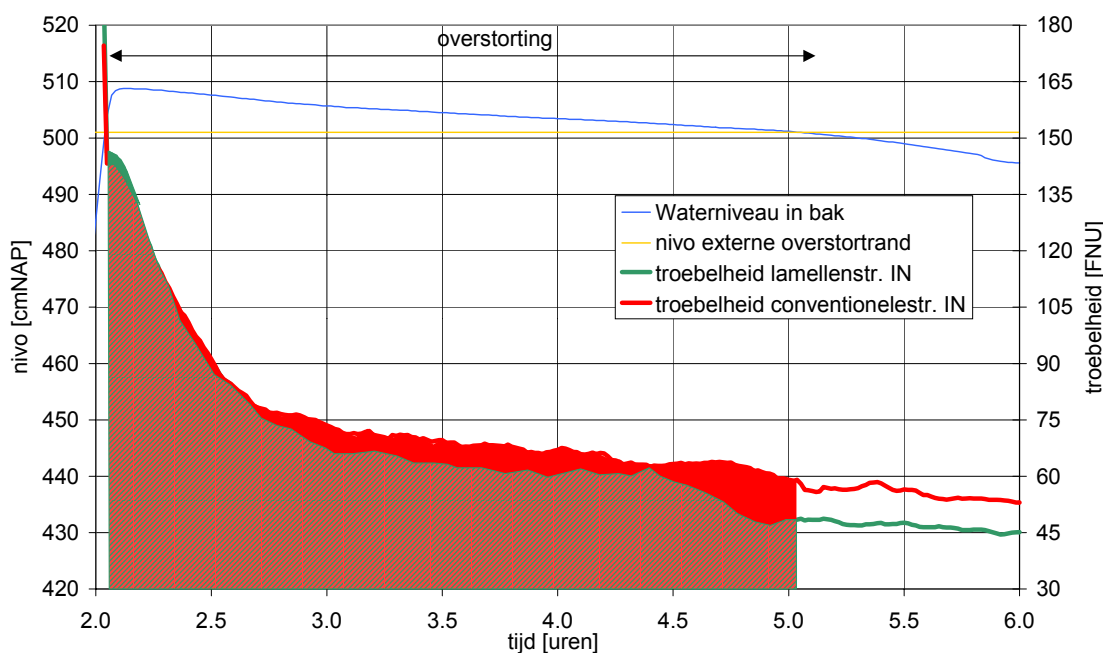
$$\text{Oppervlakte onder troebelheidkromme} = \int_{t=\text{start overstorting}}^{t=\text{einde overstorting}} \{FNU(t)\}dt \quad \text{verg.5.1}$$

$$\text{effectiviteit per straat} = \left(1 - \frac{\text{oppervlakte UIT}}{\text{oppervlakte IN}} \right) * 100\% \quad \text{verg.5.2}$$

$$\text{effectiviteit lamellen} = \left(\frac{\text{opp.UIT}_{CS} - \text{opp.UIT}_{LS}}{(\text{opp.UIT}_{CS} + \text{opp.UIT}_{LS})/2} \right) * 100\% \quad \text{verg.5.3}$$

De gemiddelde waarden voor troebelheid en het oppervlak onder de troebelheidkromme zijn in tabel 5.1 opgenomen. De bewerkte resultaten zijn te vinden in tabel 5.2.

AFBEELDING 5.6 VOORBEELD OPPERVLAKTE BEPALING ONDER TROEBELHEIDSKROMME



TABEL 5.1 GEMIDDELDEN EN OPPERVLAKKEN

Datum overstorting	Gemiddelde waarden in FNU				Oppervlakken per overstorting			
	LS1	LS2	CS1	CS2	LS1	LS2	CS1	CS2
(01-08-2001)	70.9	61.6	75.4	66.7	697569	605392	741727	655557
(01-08-2001)	74.1	63.4	74.8	70.2	1005099	859507	1014367	951570
(21-08-2001)	75.6	62.6	70.3	69.2	1275146	1054884	1185073	1166732
Totaal					2977814	2519784	2941167	2773859

TABEL 5.2 EFFECTIVITEITEN

Datum Overstorting	Effectiviteit Lamellenstraat LS [%]	Effectiviteit Conventionele straat CS [%]	Effectiviteit lamellen [%]
(01-08-2001)	13.2	11.6	8.0
(01-08-2001)	14.5	6.2	10.2
(21-08-2001)	17.3	1.5	10.1
totaal	15.4	5.7	9.6

Aan de hand van de grafieken en analyse van de data kan het volgende worden opgemerkt:

5.3.2 VERSCHIL EFFECTIVITEIT LS VERSUS CS.

Uit tabel 5.1. blijkt dat voor deze 3 overstortingen de effectiviteit van de lamellenstraat groter is dan voor de conventionele straat, zie hiervoor de kolommen 2 en 3. Deze effectiviteiten zijn in feite per straat berekend. De onderlinge verschillen zijn berekend in de laatste kolom. het blijkt dan dat de lamellenstraat zo'n 10% beter functioneert.

5.3.3 HOGERE PIEK AAN DE EXTERNE OVERSTORT DAN INTERNE OVERSTORT BIJ AANVANG OVERSTORTING

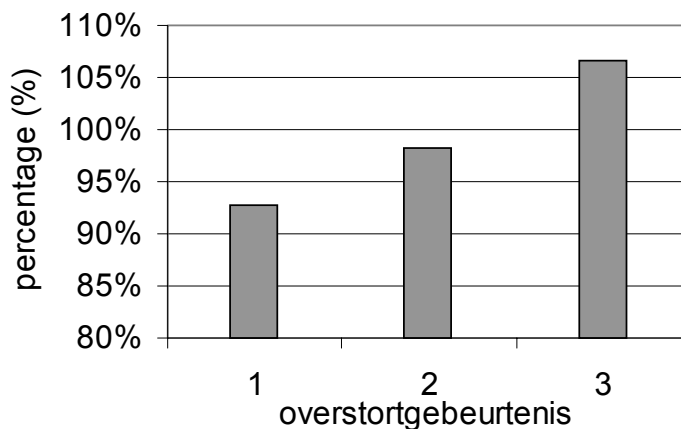
Deze piek treedt op voor zowel de conventionele- als lamellenstraat. Een verklaring zou kunnen zijn dat:

- Het vullen van het bassin gaat zo snel (tegen de 1900 m³/uur) dat turbulentie in het bassin bezinking verhindert. Pas na het bereiken van de maximum waterstand komt het water tot rust, en kan bezinking weer optreden waardoor de troebelheid van het overstortwater afneemt.
- Het bassin loopt niet goed leeg na een overstorting. Het vuil dat achterblijft in het bassin komt door het geweld waarmee het water het bassin instroomt bij de volgende overstorting weer in suspensie en zorgt voor een hogere piek in de troebelheid aan de externe overstortrand dan in de troebelheid gemeten bij de interne overstortrand.

5.3.4 EEN ONGELIJKE TROEBELHEIDVERDELING TUSSEN CONVENTIONELESTRAAT EN LAMELLENSTRAAT

Slechts bij overstorting nr. 2 op 1 augustus 2002 is de troebelheidsverdeling tussen beide straten gelijk. Bij overstorting nr. 1 ligt de troebelheid bij de interne overstort van de lamellenstraat lager dan die in de conventionelestraat. Bij overstorting nr. 3 ligt de troebelheid in de lamellenstraat echter hoger dan in de conventionelestraat. Dit is gevisualiseerd in afbeelding 5.7. Een verklaring voor dit verschijnsel is nog niet gevonden. Wel maakt dit de noodzaak duidelijk om niet alleen aan de uitgaande kant in beide straten te meten, maar ook bij de inkomende kant in beide straten te meten. Bij de analyse is dit verschijnsel niet meer meegenomen.

AFBEELDING 5.7 TROEBELHEIDVERDELING LAMELLENSTRAAT VERSUS CONVENTIONELESTRAAT



5.3.5 MEER DEMPING VAN PIEKEN BIJ LAGERE OVERSTORTHOOGTE

Dit is goed te zien in afbeelding 5.5. Hier wordt de piek in de troebelheid bij 499 uur ook geregistreerd door de troebelheidmeters bij de externe overstort. De volgende piek bij 501 uur wordt echter niet (of nauwelijks) meer geregistreerd door de troebelheidmeters bij de externe overstort. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de snelheid zodanig is afgenomen dat de fractie vuil die zorgt voor de piekwaarde bij de interne overstort geheel is bezonken op het moment dat deze de troebelheidmeters bij de externe overstort heeft bereikt. gekwantificeerd kan dit verschijnsel niet worden, omdat debietmeting ontbreekt in deze metingen.

6

ONDERHOUD

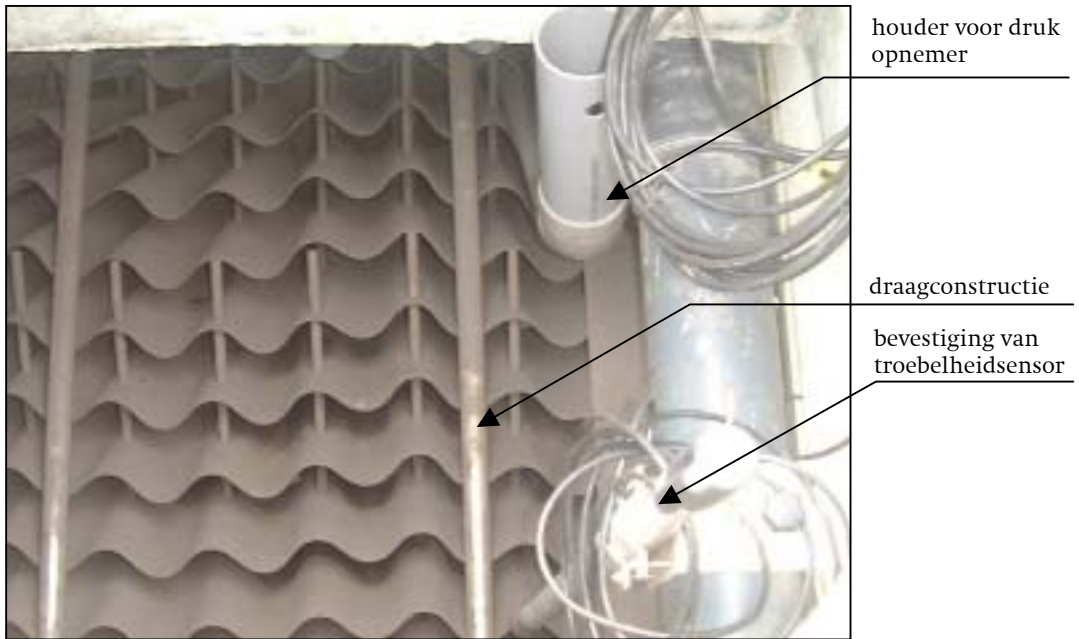
Zoals al in hoofdstuk 3 vermeld is de sproei-installatie handmatig buiten bedrijf gesteld met als reden de te lage montage van de sproeipomp en verkeerde instelling van de in- en uitslagpeilen. Sterk vervuild water werd hierdoor het sproeisysteem ingepompt waardoor de sproei-nozzels verstopten. Het gevolg is dat de lamellen gedurende de periode waarin de sproei-installatie buiten bedrijf was, minimaal 6 overstortingen en een aantal interne overstortingen, niet zijn schoongespoeld. Visuele inspecties hebben aangetoond dat

- geen grove delen in de lamellen achterblijven, en
- het fijne sediment slechts in een zeer dunne laag (<1 mm) op de lamellen achterblijft.

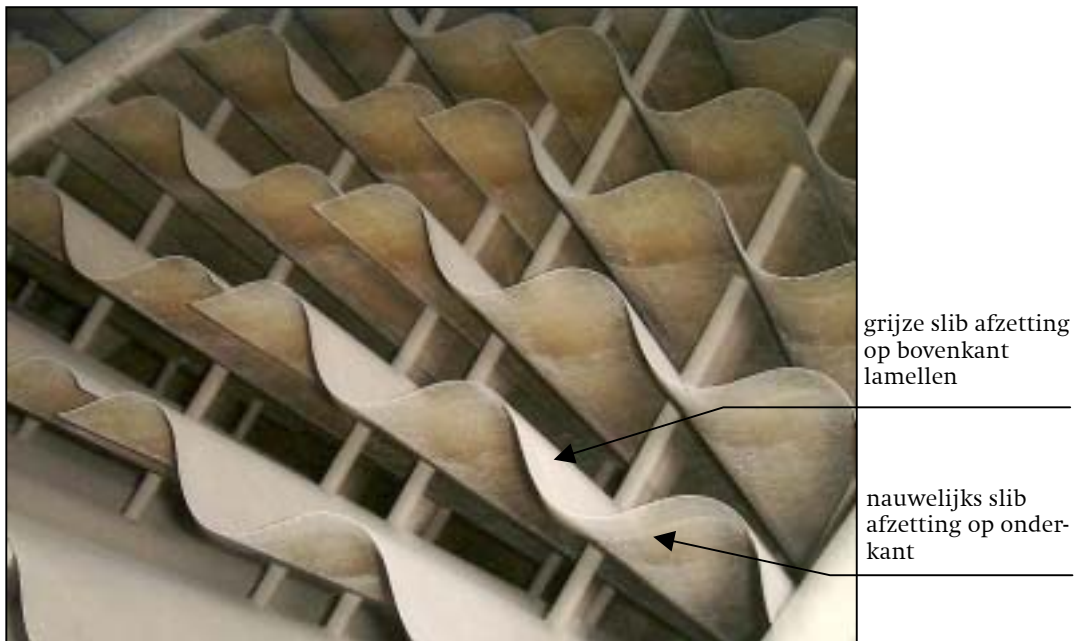
Of het achterblijvende vuil op de lamellen zorgt voor een extra belasting tijdens een volgende overstort kon niet worden bepaald. De reden hiervoor is dat het niet geheel leeglopen van het bassin na een overstorting een verhoogde vuiluitworp tot gevolg heeft tijdens een volgende overstorting waardoor de mogelijke gevolgen voor de vuiluitworp van achterblijvend vuil op de lamellen overschaduwd wordt. Onderhoud aan het bassin heeft dus wel invloed op de hoeveelheid vuiluitworp, maar het is nog niet bewezen dat onderhoud van de lamellen invloed heeft op de grootte van de vuiluitworp.

De afbeeldingen 6.1. en 6.2. tonen de lamellen zoals deze eruit zagen op 6 mei 2002. Op deze afbeelding is te zien dat het hier gaat om een zeer dunne laag slib afgezet op de ophangconstructie en lamellen. De lamellen waren oorspronkelijk transparant en de ophangconstructie onbeschilderd metaal. Op afbeelding 6.1. is het metaal weer zichtbaar geworden waar op de buizen is gestaan en op afbeelding 6.2. is aan de bovenkant van de lamellen een grijze afzetting te zien. Aan de onderkant van de lamellen heeft zich duidelijk minder slib aan vast gehecht. Het afgezette slib is eenvoudig door licht over de lamellen te wrijven te verwijderen.

AFBEELDING 6.1 LAMELLEN EN DRAAGCONSTRUCTIE OP 6 MEI 2002



AFBEELDING 6.2 DETAIL VAN DE LAMELLEN OP 6 MEI 2002



7

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 CONCLUSIES MEETPROGRAMMA

De metingen kenden drie meetdoelstellingen:

- nagaan of het aanbrengen van een lamellen-afscheider in een bergbezinkbassin een waarneembaar effect heeft op de kwaliteit van overstortwater;
- nagaan of een bergbezinkbassin voorzien van een lamellen-afscheider meer onderhoud vraagt dan een bergbezinkbassin dat hiermee niet is uitgerust;
- nagaan of een bergbezinkbassin voorzien van een lamellen-afscheider een merkbaar grotere hydraulische weerstand heeft.

AD 1 EFFECTIVITEIT LAMELLEN-AFSCHEIDER.

In het meetprogramma is aangegeven dat als het verschil tussen de troebelheidmetingen over de verschillende sensoren 2*meetruis is (3 FNU), dan is er sprake van verschil. Aan dit criterium is ruimschoots voldaan tussen de troebelheidmeters in de uitgaande stromen voor beide compartimenten (range 5-7 FNU).

In een later stadium heeft de begeleidinggroep aangegeven dat een rendement van 16% of meer noodzakelijk is voor verdergaand onderzoek. Het rendement zoals dit normaal gesproken wordt berekend, kan niet worden toegepast op deze meetset, vanwege het ontbreken van debietmetingen. Om die reden is een soort van effectiviteit berekend, deze effectiviteit is ongeveer 10% (range 8-10%).

De effectiviteit van het bassin (gerekend per straat) is wel laag, 15% voor de lamellenstraat (range 13-17%) en 6% voor de conventionele straat (range: 2-12%). Dit is het gevolg van zowel de meetopstelling als van de voorvulling van het bassin ten tijde van aanvang overstorting.

Er is sprake van een minimale troebelheid, ook als het water stilstaat na afloop van een overstorting, dan zakt de troebelheid niet snel weg. Er is geen relatie bepaald tussen deze troebelheid en een kwaliteitsparameter zoals CZV. Opvallend is dat de troebelheid van de lamellenstraat ook bij hele kleine overstorthoogte (= gering debiet) lager is dan van de conventionele straat.

AD2 ONDERHOUD LAMELLEN-AFSCHEIDER

In principe neemt het onderhoud toe als een installatie ingewikkelder wordt. Aangezien de reinigingsinstallatie van de lamellenafscheider aan de Noorwegenstraat niet goed uitgevoerd was, was meer onderhoud noodzakelijk. Uiteindelijk is deze installatie uitgeschakeld. De vervuiling van de lamellen nadien is niet noemenswaardig. Er ontstaat een heel dun laagje grijs slib op de lamellen dat in de tijd niet toeneemt. Groter objecten zoals zakken en slierten zijn niet waargenomen. Het is denkbaar dat de reinigingsinstallatie ook weggelaten kan worden. Nader onderzoek zal dit kunnen uitwijzen.

Het ontwerp van het bassin met het lamellenpakket is wel van belang. In dit specifieke ontwerp zaten twee duikschotten om vervuiling door grotere delen te voorkomen.

AD 3 HYDRAULISCH WEERSTAND LAMELLEN-AFSCHEIDER

De hydraulische weerstand van de lamellenafscheider is niet meetbaar gebleken. De extra weerstand was kleiner dan de meetruis (1,5 mm).

7.2 CONCLUSIES MEETPROJECT

Bij een moeizaam verlopend meetproject als dit komt veel ervaring vrij die niet terug te vinden is in het uiteindelijke resultaat. Toch kan een deel van de meerwaarde van het meetproject toch op dit vlak liggen. In dit meetprogramma komen de oplevering van de installatie, de meetproef en de instrumentatie naar voren. Deze onderdelen zijn wel aan elkaar gerelateerd. In het navolgend zal daarop worden ingegaan.

INSTRUMENTATIE

Om kostenbesparing te realiseren is de meetinstallatie geïntegreerd in de gemaalcomputer die de besturing van het bergbezinkbassin regelt. Nadeel hiervan is tweeledig. Ten eerste is een dergelijke opstelling star, omdat deze niet ontworpen is voor veelsoortige schakelingen zoals vereist voor een meetinstallatie. Het is ontworpen om pompen en schuiven aan te sturen. De aanwezige hoeveelheid geheugen is meestal te beperkt, zeker als er continue registraties met troebelheidmeters plaatsvindt. Ten tweede is het beheersmatig ongunstig, een tijdelijke opstelling (de metingen) wordt aan een min of meer permanente opstelling (bbb) gekoppeld. Storingen in een van beide beïnvloedt de gehele installatie.

OPLEVERING VAN DE INSTALLATIE

Aangezien de meetopstelling geïntegreerd was met de rest van de installatie viel de oplevering van het elektromechanische deel samen met dat van de meetopstelling. Door alle aanwezige partijen is niet ingezien dat de belanghebbenden van de meetinstallatie daarbij betrokken moest worden. Met als gevolg dat de meeste meetinstrumenten volledig verkeerd ingeregeld waren, maar de oplevering is zelf goed verlopen.

DE MEETPROEF

Tijdens de oplevering is niet gewerkt met water, de installatie is droog gekeurd, de instellingen zijn gecontroleerd en goed bevonden. Om de meetinstrumenten goed ingeregeld te krijgen is een dag georganiseerd waarbij het bassin volgepompt is met water. Het gehele traject van vullen, overstorten en leeglopen is gevolgd. Behalve correcties aan de meetinstrumenten, heeft deze meetproef nog diverse mankementen aan het civiele deel van de installatie aan het licht gebracht, zoals het niet goed functioneren van de afsluiters voor en achter de installatie.

7.3 AANBEVELINGEN

VOORTZETTEN METINGEN

Ondanks dat het gevraagde criterium van 16% rendement niet gehaald is, is het van belang de metingen voort te zetten, maar in een andere vorm. De opstelling dient zodanig veranderd te worden dat het wel mogelijk is het rendement van de installatie te berekenen. Voor een goede rendementsberekening is het noodzakelijk het debiet te meten en de troebelheid van de volledige inkomende stroom te meten.

WIJZIGEN INSTALLATIE BERGBEZINKBASSIN

De meetinstallatie was geïntegreerd met de E/M installatie van het bassin, dit dient ontkoppeld te worden. De pomp van de reinigingsinstallatie van de lamellen-afscheider was te laag opgehangen in het bassin. Deze pomp was als vijfde spoelpomp geschakeld waardoor in- en uitslagpeilen totaal verkeerd gekozen zijn. Dit dient gewijzigd te worden. Door de reeds gemonteerde reinigingsinstallatie goed in werking te stellen kan nagegaan worden of dit enige verbetering oplevert ten opzichte van de situatie zoals tijdens de meetperiode.

NB: in januari 2003 zijn deze wijzigingen doorgevoerd aan de installatie.

MEETPROEF

Een oplevering van een dergelijk bassin zou altijd uitgevoerd moeten worden als een meetproef, waarbij de installatie eerst droog gekeurd wordt en daarna beproefd wordt met water.

Het is gewenst om daarbij de belanghebbenden van de installatie te betrekken, denk hierbij aan gemeentelijke beheerder en waterkwaliteitsbeheerder.

Een meetproef moet goed voorbereid worden waarbij alle betrokken partijen weten wat er gedaan moet worden. Een goed voorbereide en uitgevoerde meetproef kan een meetprogramma met maanden inkorten, omdat het aantal overstortingen wat nodig is om de meetinstallatie op orde te krijgen sterk afneemt.

LITERATUURLIJST

Veldkamp, R.G. "Een nieuwe visie op het rendement van bergbezinktanks", H₂O 1992 #22 pp 623-628.

Noord Brabantse Waterkwaliteitsbeheerders, 1995, "Handleiding Ontwerp Randvoorzieningen II, 1995.

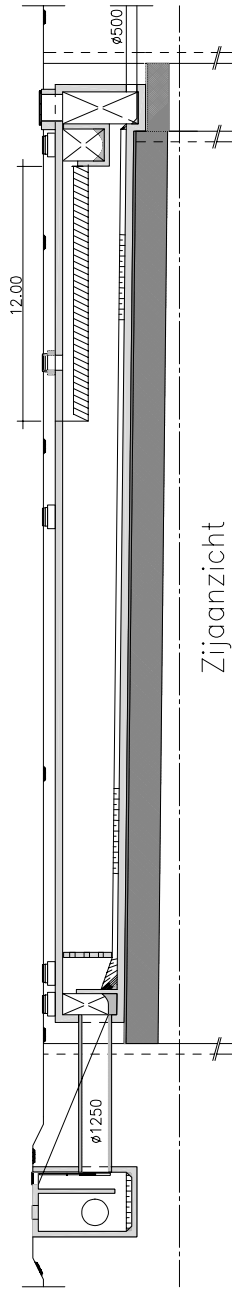
STOWA rapport 96-09, Clemens F.H.L.R. en Mameren H.J. van, "Metingen aan rioolstelsels en oppervlaktewater. Leidraad voor metingen en meetprogramma's", 1996.

STOWA rapport 97-19, Kluck J., "Het ontwerp van optimaal functionerende bergbezink-bassins", 1997.

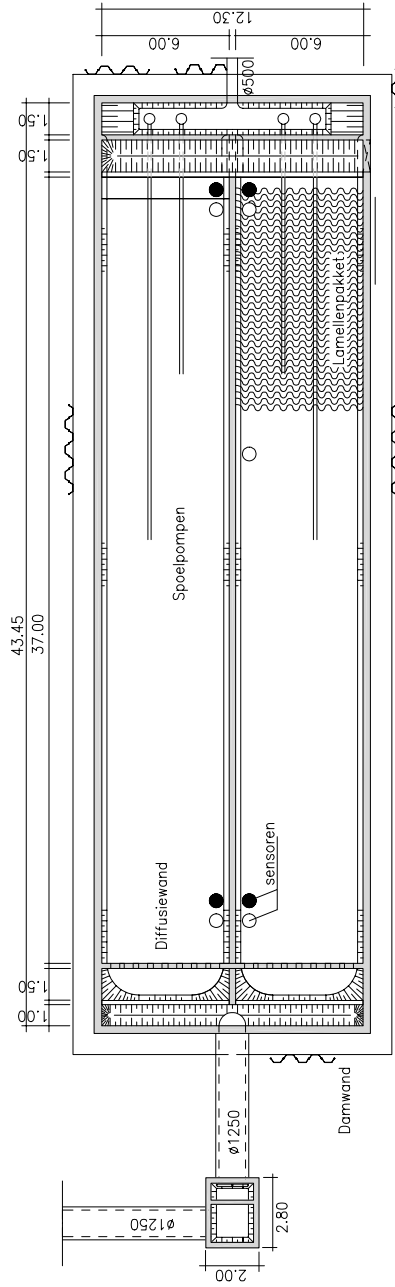
Witteveen+Bos "Meetplan lamellenbergbezinkbassin te Deventer", ST058-1, 27 november 2001.

BIJLAGE I

SCHEMA BBB NOORWEGENSTRAAT TE DE- VENTER MET LAMELLENAFSCHEIDER



Zijaanzicht



Bovenaanzicht

STOWA en Gemeente Deventer
Bergebezinkbassin met lamellenpakket

Plattegrond, ingebruik **Bos**
Witteveen

Postbus 238
7200 ZG Deventer
Telefoon 0570 451071
Fax 0570 451451

Wijk
Instructeur
n.b.v.

Gerand
Gecontroleerd
Gegevens
Datum

Sto58.1.2002

Formaat A3

Neek
Metingen
Druk
Perif

Datum

BIJLAGE II

SELECTIE UIT VELDWERK VERSLAGEN

01-02 MEETPROEF 7 EN 8 JUNI 2001

verslagnummer	01-02
project	Onderzoek Lamellenbezinker te Deventer
projectcode	ST058.1
onderwerp	Verslag meetproef 7 en 8 juni 2001
datum	8 juni 2001
tijd	
plaats	Deventer, Noorwegenstraat

aanwezig	Gemeente Deventer	Sterken
	ITT Flygt	Momers
	REDOX	Geesink, Nijrolder, Moekardanoë
	Merwestroom	Wanrooi, Boshamer
	Witteveen+Bos	Kornet, van Mameren
afwezig	DataWatt	
	Witteveen+Bos	Tiegelaar (ziekte)
kopie	Aanwezigen	
	Gemeente Deventer	Groosjohan, Temme
	Stuurgroep STOWA	Geise, Groosjohan, Kwakkel, de Laat, Palsma, Veldkamp,
	div. organisaties	Verstraete
	Witteveen+Bos	Czonka, Tiegelaar

opgemaakt	ir. H.J. van Mameren
datum	11 juni 2001

DATUM MEETPROEF:

Op 7 juni 2001 heeft de voorbereiding van de meetproef plaats gevonden in het bijzijn van de gemeente Deventer en Witteveen+Bos. De meetproef heeft plaats gevonden op 8 juni 2001 in het bijzijn van de organisaties/personen zoals in het hoofd van dit verslag is aangegeven bij 'aanwezig'.

MEETOBJECT:

Bergbezinkbassin/rioolgemaal aan de Noorwegenstraat te Deventer. Het rioolgemaal bestaat uit twee kelders te weten: natte kelder 1 en natte kelder 2. Het bergbezinkbassin is middels een elektrisch aangedreven (aumatic) spindelschuijf verbonden met natte kelder 1. Natte kelder 2 wordt gebruikt voor het afvoeren van water van de gemalen Hanzepark en Londenstraat.

DOEL VAN DE MEETPROEF

Vastleggen van de toestand waarin het meetobject zich bevindt als opstart van het STOWA meetprogramma naar de effectiviteit van het toepassen van lamellen (lamellenstraat) in het bergbezinkbassin.

MEETPROEF

Het bergbezinkbassin wordt afgesloten van het rioolstelsel Bergweide-Zuid en van het gemaal aan de Noorwegenstraat. Door middel van een tijdelijk opgestelde pomp wordt het

bergbezinkbassin volgepompt met oppervlaktewater op een zodanige wijze dat een interne en externe overstorting gesimuleerd wordt. Tijdens het volpompen en leegpompen wordt gecontroleerd of de meetopstelling (troebelheidsmeters, extra niveaumetingen) én de vaste opstelling (niveaumetingen, spoelpompen e.d.) in het bergbezinkbassin functionerent conform de gestelde eisen.

CONCLUSIE N.A.V. DE MEETPROEF

De installatie functioneert nog niet volgens de gestelde eisen, een beperkt aantal uitbreidingen zijn noodzakelijk om de metingen naar wens te laten verlopen.

Een voorziening voor de doormelding van een storing/melding van een SMS (Short Message Service) bericht via een GSM-telefoon naar Witteveen+Bos, is niet in de huidige (besturings) installatie opgenomen.

Het lokaal uitlezen van meetwaarden is niet tijdens de meetproef uitgevoerd, aangezien niet alle benodigde hardware- en softwarematige voorzieningen zijn opgenomen. Datawatt stuurt Witteveen+Bos een (speciale)kabel waarmee communicatie tussen de besturingsinstallatie en een laptop gerealiseerd kan worden. Op deze laptop zal Witteveen+Bos de benodigde software installeren. Deze software is door de gemeente Deventer overhandigd (zowel installatie diskettes als geconfigureerde software. De geconfigureerde software is een kopie van de software (betreffende installatie Noorwegenstraat) die op de centrale post van de gemeente Deventer is aangebracht.

Een aantal onderdelen van de installatie moet gereinigd worden. De overstortranden moeten op hoogte gehangen worden én nauwkeurig worden ingemeten. Hierbij werd een afwijking geconstateerd van ± 7 mm. De vijf niveaumetingen ten behoeve van meetopstelling geven een waterniveau aan (op de displays) die circa 20 cm lager is dan de niveaumeting 'Bergbezinkbassin' (voor de besturing van de spoelpompen). Tijdens de meetproef zijn de aangegeven meetwaarden op de displays vergeleken met de meetwaarden die door Datawatt op afstand zijn ingelezen.

De niveaumetingen moeten alle opnieuw worden ingeregeld. De troebelheidsmeters zijn ingeregeld op een buitengewoon "dik" slib, deze instelling moet kritisch worden bekeken. Naast deze items zijn diverse kleine afwijkingen geconstateerd die verderop in dit verslag worden uitgewerkt.

De meetwaarden tijdens de meetproef worden op basis van de ingelezen gegevens (op de centrale post) via de gemeente Deventer naar Witteveen+Bos verzonden. Op basis hiervan kan worden nagegaan welke meetwaarden zijn ingelezen inclusief sampletijd en of deze meetwaarden overeenkomen met de verwachte waarden.

CHRONOLOGISCHE VERSLAG

7 JUNI 2001

9:00 – 10:30 Overleg met gemeente Deventer (Temme, Sterken, Kornet en Van Mameren) over de meetinstallatie. Dit overleg ging met name over het uitlezen van gegevens uit de besturingsinstallatie, doormelden van storingen/meldingen naar een GSM-telefoon en de gerealiseerde aansluiting van Noorwegenstraat naar de centrale post van de gemeente Deventer (wat niet als uitgangspunt door Witteveen+Bos was voorgedragen). Geen conclusies getrokken anders dat beide partijen in hun archieven nagaan hoe bepaalde onderdelen van de aanbesteding van de meetinstallatie formeel zijn geregeld.

13:30 Start meetproef aan Noorwegenstraat. Tijdelijk opgestelde pomp is reeds geplaatst (± 180 m³/h door Van Gurp Rioleringswerken). Diverse putdeksels geopend, afsluiters gesloten.

14:30 Tijdelijk opgestelde pomp gestart en slang vóór interne overstort gehangen, controle op dichtheid van afsluiter 1250 mm. Deze blijkt nog behoorlijk te lekken, maar minder dan de pompcapaciteit. Troebelheidsmeter 1 (concentionelestraat bij diffusiewand) staat in storing, beschrijving van de meetversterker is niet te vinden in de documentatie Merwestroom.

FOTO 1: POMPOPSTELLING BIJ AANVANG PROEF



FOTO 2: POMPOPSTELLING TIJDENS VERPLAATSEN



FOTO 3: LEKKAGE SPINDELSCHUIF 1250 MM



15:15 Slang wordt achter de drempel gehangen om het lekverlies te beperken. Het vullen van het bergbezinkbassin is dan al gestart. Het vullen van het bergbezinkbassin gaat langzamer dan verwacht.

$\pm 16:30$ De spoelpompen gaan in werking om de hoeveelheid water in beweging te houden. De sproeipomp gaat ook aan, dit is niet correct. Waarschijnlijk zijn de in- en uitschakelen peilen van de spoepomp ingesteld conform de schakelpeilen van de spoelpompen, te weten:

Inschakelen : 2,95 mNAP;

Uitschakelen : 2,75 mNAP .

actie DataWatt: In- en uitschakelpeilen van de sproeipompen wijzigen.

De troebelheidsmeter 1 is losgemaakt en schoongemaakt, storingsmelding op het display van de troebelheidsmeter verdwijnt. Troebelheidsmeter 1 geeft af en toe een waarde aan van 2,5 % en een temperatuur van 18 °C.

17:00 De tijdelijk opgestelde pomp wordt door Van Gurp verplaatst naar een plek binnen het hek, i.v.m. diefstal van deze pomp. De pomp wordt opnieuw aangezet. De slang wordt onder een aluminium luik geklemd. Na enig overleg wordt afgesproken dat de pomp de hele nacht door zal gaan met volpompen van het bergbezinkbassinbassin. Kornet gaat proberen een communicatiekabel te verkrijgen ten behoeve van de koppeling tussen de besturingsinstallatie en een laptop. Gebleken is dat dit een speciale kabel is. 17:45 Afsluiten van het hek, einde meetdag 1

22:00 Controle door Van Mameren op de meetlocatie: de pomp is uit !

8 JUNI 2001

8:30 Start meetproef, pomp is weer aan. Van Gurp meldt dat hij de pomp om 21:00 uur heeft uitgezet en om 7:30 weer aan.

9:30-11:00 Merwestroom controleert de meetinstallatie en richt aandacht op troebelheidmeting 1 die in storing staat. In de documentatie is de beschrijving van de E+H meetversterker voor de troebelheidsmeter opgenomen. Deze blijkt echter in het Duits gesteld te zijn. Merwestroom zelf heeft een Engelstalige versie.

actie van Mameren: bij E+H een engelstalige beschrijving CUM221 opvragen.

9:00-13:00 Voornamelijk wachten tot het bergbezinkbassinbassin gevuld raakt.

13:00 Geesink meet de waterstand t.o.v. de overstortdrempels. Het volgende verschil is geconstateerd: in de conventionele straat staat het water 65 mm onder drempel en in de lamellenstraat staat het water 75 mm onder de drempel. Het verschil tussen de straten is daarmee 7 mm.

actie o.i. met Groosjohan en W+B: de overstortranden moeten op gelijke hoogte worden ingesteld, tot op de mm nauwkeurig.

13:15 Pomp afgezet, geen overstorting heeft plaatsgevonden, leegloop protocol gestart. Bergbezinkbassin loopt in eerste instantie vrij snel leeg (berging in rioolstelsel).

14:11 Lamellen komen boven water, sproeipomp wordt niet ingeschakeld.

14:45 Sproeipomp handmatig ingeschakeld om werking te testen. Geconstateerd wordt dat nogal wat nozzles niet goed werken. Geesink demonteert twee stuks, deze zijn volledig vervuild, zie ook de foto's. Na montage functioneren de nozzels naar wens, zie foto.

actie i.o. met Groosjohan en W+B: (laten) reinigen van de nozzels

FOTO 4: SPROEI-NOZZELS VOOR REINIGING



FOTO 5: SPROEINOZZELS NA REINIGING



FOTO 6: VUIJL DAT UIT DE NOZZELS IS GEHAAL



aktie Flygt: Als na reiniging van de nozzels, deze in korte tijd (binnen 1 jaar) opnieuw vervuilen, dan moet de sproeipomp hoger geplaatst worden, zodat minder vervuild water wordt gebruikt voor sproeien.

15:30 Omdat het leeglopen van het bergbezinkbassin langzaam verloopt, wordt de volgende ingreep gedaan: de spindelschuif rond 500 mm (aumatic) wordt volledig (handmatig) opengezet, het bassin loopt via de gemaalkelder leeg in het rioolstelsel, vervolgens wordt de spindelschuif naar het rioolstelsel dicht gezet waarna de leegloop verder gecontroleerd wordt door het gemaal.

16:15 Het bergbezinkbassin is leeg, het laatste stuk is vrij snel gegaan, het spoelmechanisme heeft weinig tijd gehad goed te werken. Van Mameren gaat kijken in het bassin, er ligt een zeer dunne laag slib op de bodem.

aktie Van Mameren: na overstorting het leegloopgedrag controleren aan de hand van de metingen, met als doel na te gaan of de regeling van de AUMA goed is ingesteld.

16:20 Spindelschuif tussen bassin en rioolstelsel wordt opengezet (aanvoerszijde), elektrisch aangedreven spindelschuif rond 500 mm (aumatic) wordt op automatisch gezet.

17:00 Opruimen en sluiten putdeksels. Hele installatie op automatisch gezet.

18:00 Einde meetproef.

blijven over de volgende akties:

W+B: software installeren

Gemeente: overhandigen meetdata

W+B: verder uitwerken van de meetdata

INSPECTIE 5 JULI 2001

onderwerp	Verslag van de inspectie op 5 juli 2001
projectcode	ST058.1
aan	KRIH,TIEJ
kopie	CLEF, Begeleidingscie STOWA-project 432.310 "effectiviteit lamellenafscheiding"
opgemaakt door	MAMH
datum	01-07-06, revisie 2 nov 2001

Op 5 juli 2001 zijn een aantal acties uitgevoerd die op 7 en 8 juni 2001 geconstateerd zijn als nog niet afgewerkt, door KORJ, TIEJ, KRIH en MAMH.

Aanleiding voor de inspectie is de afwikkeling van de overstorting op zaterdag 30 juni 2001. Naar verluid is 33 mm in een half uur gevallen met een totaal van 40 mm. In Deventer heeft deze neerslag op diverse plaatsen tot overlast geleid. Bij locale inspectie is gebleken dat het bassin aan de Noorwegenstraat operationeel was. De troebelheidsmeters waren in bedrijf, net als alle drukopnemers.

's Ochtends (5 juli) zijn de waarnemingen van zaterdag 30 juni 2001 overgezet van de centrale post van gemeente Deventer naar de portable van Witteveen+Bos. Deze resultaten worden nog geanalyseerd (**actie analyse meetgegevens**).

INSPECTIE TER PLAATSE

Alle verbindingen met het rioolstelsel worden gesloten, alle schakelaars worden op "uit" gezet. Diverse luiken en putdeksels worden opgezet.

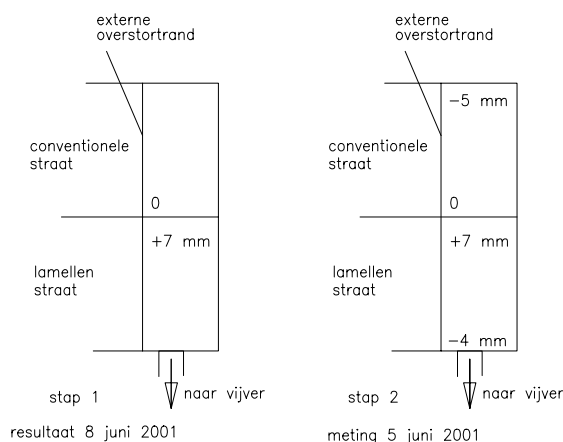
Bij het openen van de aluminium luiken en de putdeksels op de mangaten is geconstateerd dat er 27 cm water in het bassin stond, gemeten langs de stalen plaat van de externe overstort (foto 1) (NB de vloer heeft afschot). Het bassin staat aan de interne drempelzijde droog en is vervuild.

Eerst zijn de spoelpompen in werking gezet (4 stuks) om de lucht in het stilstaande water te brengen (al 6 dagen aanwezig) en om de vloer schoon te spoelen. Na 15 minuten spoelen is de spindelschuif naar de gemaalkelder handmatig opengezet waarna het water al spoelend naar het gemaal werd afgelaten. Uiteindelijk blijkt het niet mogelijk het waterpeil verder te laten dalen dan +2.00mNAP, volgens de analoge uitlezing van zowel gemaalkelder als vanuit het bassin. Bij deze waterstand staat de doorlaat Ø500 half onder water (**actie oplossen van hoge waterstand**).

Het resultaat van het reinigen was dermate bevredigend dat besloten is het bassin in te gaan voor werkzaamheden en controles.

De lamellen hebben een licht grijze kleur gekregen en zijn bezaaid met witte deeltjes. Het grijze stof (droog) hecht aan de lamellen en is moeilijk te verwijderen. De nozzels die op 8 juni 2001 schoongemaakt zijn, zijn weer verstopt. De eerste rij nozzels is gedemonteerd en schoongemaakt (foto2). Deze werkzaamheden zijn verder gestaakt, omdat geconstateerd is dat de leidingen ook vervuild zijn. Het is onbegonnen werk in dit stadium nozzels schoon

te maken, omdat pomp te laag is gemonteerd, maar bovenal dat de in- en uitslagpeilen te hoog staan ingesteld.



Tijdens de meetproef (8 juni 2001) is geconstateerd dat de overstortrand van de lamellenstraat 7 mm hoger is dan van de conventionele straat. (In het verslag staat 65 en 75 mm, dit moet zijn **65 en 72 mm**). Eerst is de overstortrand in de lamellenstraat omlaag gebracht met 7 mm. Vervolgens is met een slangen-waterpas gecontroleerd of deze waarden kloppen. Deze controle leerde dat de overstortranden zelf niet waterpas waren opgesteld. Dit is in tweede instantie alsnog gecorrigeerd. De overstortranden staan nu onderling **gelijk en zijn waterpas, de afwijking is hoogstens 1 mm**.

ACTIVITEITEN VAN MEETPROEF 7-8 JUNI 2001

activiteiten	wie	afgehandeld
In en uitslagpeilen wijzigen	DataWatt / W+B	
opvragen Engelstalige handleidingen CUM221 en CUS42	MAMH	15/7
reinigen nozzels	MAMH	5/7/2001: 1 rij gedaan, de rest volgt later, in overleg met Flygt
controle leegloopgedrag na overstorting met het oog op werking AUMA	MAMH	5/7/2001, werking is niet correct
installeren software	gemeente, KORJ, TIEJ	5 juli 2001
overhandigen meetdata 7-8 juni 2001	gemeente, TIEJ	
uitwerken meetdata 7-8 juni 2001	gemeente, TIEJ	
opnieuw stellen overstortranden	MAMH, TIEJ	5 juli 2001

ACTIEPUNTEN VANUIT CONTROLE 5 JULI 2001

Actiepunten	wie:	afgehandeld:
Analyse meetgegevens 30 juni 2001	TIEJ, KRIH	
Oplossen waterstanden, waarom loopt de bak niet leeg ?	KRIH, KORJ	
Opnieuw instellen in- en uitslagpeilen sproeipomp	TIEJ, KRIH, (KORJ)	
Vastleggen drempelniveau	MAMH, TIEJ	
Hoger ophangen sproeipomp in gemaal deel van het bassin.	FLYGT	
Nagaan wat huidige status van troebelheidsmeters is (staan uit, maar waren op 30 juni aan)	MAMH	
Overleg met gemeente over taken en verantwoordelijkheden.	MAMH, TIEJ	

LIJST MET AFKORTINGEN

Afko	betekenis
CUM221	Meetversterker van Endress+Hauser, behorend bij troebelheidsmeter
CUS42	Troebelheidssensoren
AUMA	Automatische spindelschuif, wordt aangestuurd via gemaalcomputer
KORJ	Johan Kornet (int. W+B)
KRIH	Hans Kriele (int. W+B)
CLEF	Francois Clemens (int. W+B)
TIEJ	Tjarco Tiegelaar (int. W+B)
MAMH	Harry van Mameren (int. W+B)



FOTO 1 WATER IN HET BASSIN BIJ DE EXTERNE OVERSTORTRAND.



FOTO 2 NOZZELS ZIJN WEDEROM VERVULD.

INSPECTIE 11 JULI 2001

onderwerp	Verslag van de inspectie op 11 juli 2001
projectcode	ST058.1
aan	MAMH,KORJ,TIEJ
kopie	CLEF, Begeleidingscie STOWA-project 432.310 "effectiviteit lamellenafscheiding"
opgemaakt door	KRIH
datum	12-jul-2001, revisie 2 nov 2001

Aanleiding voor de inspectie op 11 juli 2001 door MAMH, VOOK,KRIH en KORJ was dat:

- 1) de analyse van de meetdata vragen oproep over de codering van de sensoren zoals vermeld in de logfiles van de gemaak computer. Nagegaan moet worden welke code staat voor welke sensor (zowel druk als troebelheidmeters);
- 2) de analyse van de meetdata aantoonde dat de druksensoren niet op gelijke hoogte hangen (Grafiek 1). Nagegaan moet worden of de sensoren handmatig moeten worden bijgesteld of via de PLC;
- 3) op 5 juli werd geconstateerd dat de troebelheidmeters niets registreerden terwijl voorheen er continu gemeten werd volgens de analyse van de meetdata. Van de op 30 juni geregistreerde meting (overstorting) ontbreken de waarden voor de oplopende tak van de overstortgolf (grafiek 2). Het resultaat is daardoor onbruikbaar. Hierdoor is het niet duidelijk of de troebelheidmeters correct zijn ingesteld. Nagegaan moet worden waarom de sensoren uitstaan en achterhaalt moet worden of de troebelheidmeters correct zijn ingesteld. Tevens geeft een van de troebelheidmeters sterk afwijkende waarden;
- 4) in de handleiding van de troebelheidmeters staat dat het interval waarop de ruitenwissers van de troebelheidmeters werken bepaald moet worden. In hoeverre handmatig schoonmaken gewenst is, moet gecontroleerd worden. Een eerste inspectie is vereist om enig inzicht te krijgen in de mate van vervuiling van de meters;
- 5) de overstortranden op 5 juli zijn gesteld, maar dat het niveau ten opzichte van NAP onbekend is. Een niveau meting t.o.v. de top van de putdeksel is vereist (putdeksel is wel ingemeten).
- 6) De nozzels worden verwijderd, m.b.v. oppervlaktewater wordt het sproeipompsysteem doorgespoeld en gereinigd. Alle nozzelpunten geven weer water door, zonder nozzels. Sproei-pomp wordt uitgezet totdat nieuwe instellingen gereed zijn.
- 7) de kabel om laptop en besturingssysteem te koppelen is ontvangen, inclusief wijzigingen voor de (communicatie)software. Werking van deze kabel en software moet worden getest.

De acties ondernomen tijdens de inspectie en geboekte resultaten zijn als volgt:

TIJD	ACTIE	RESULTAAT
14:00 – 15:00	Laptop verbinden met besturingssysteem BBB NW om kabel en software te testen.	Er kan geen contact worden gemaakt. Na instructies van DataWatt om een file te veranderen komt de verbinding tot stand en kunnen gegevens worden ingelezen.
15:00 – 16:00	Controle van peilmeters en troebelheidmeters dmv peilmeter om de beurt in een bak water te hangen en tijdstip en uitslag te noteren. Deze gegevens en bijbehorende code kan later terug worden gevonden in de logfiles.	15:00 peilmeter die los voor de externe overstortrand hangt in de goot hangen waarna op de display een waarde van 4.83 cmNAP wordt weergegeven. 15:15 peilmeter lamellenstraat bij overstort = LS3 = 512cmNAP 15:39 peilmeter conventionele straat bij overstort = CS2 = 477 cmNAP 15:43 allereerst LS3 terughangen en dan CS2 terughangen. 15:50 peilmeter conv.str. bij diffusiewand = CS1 = 477cmNAP 16:00 peilmeter lamellenstr. Bij diffusiewand =LS1 476cmNAP
15:36	Aansturing troebelheidmeter veranderen van 490 naar 460 waarna de troebelheidmeters aangaan.	
16:00 – 16:47	Troebelheidmeters individueel ontkoppelen en registratie forceren door meter in een emmer met zeer vuil water onder te dompelen.	16:10 terughangen van de peilmeter voor de externe overstortrand. 16:20 THM LS2 bij externe overstortrand ontkoppelen. Bij onderdompeling geeft deze een waarde tussen de 3 en 4%. Bij opleggen van vinger geeft deze een waarde van 6.4% 16:35 THM CS2 bij externe overstortrand geeft bij onderdompeling 0 % weer en 0.2% bij opleggen van vinger. Ondanks dat THM LS2 niet meer is onderdompeld en schoon is gemaakt wordt nog steeds een waarde van 3.7% weergegeven. 16:47 THM LS1 bij diffusiewand geeft een waarde van 6.1% bij onderdompeling. THM LS2 geeft nog steeds 3.7% aan en THM CS1 en THM CS2 geven L.L.L.L weer. Alle troebelheidmeters blijken behoorlijk vuil te zijn. Wel is te zien dat de wissers hebben gewerkt. Schoonmaken lijkt invloed te hebben op de waarneming, maar kan niet met zekerheid worden bevestigd door de slechte instelling van de meetversterker.
17:00	Peilmeter achter de overstortrand aan gemaalkant onderdompelen.	Weergave bassin niveau op scherm tussen 1.95 en 208cmNAP.
17:15	Opmeten afstand tussen bovenkant rand put tot bovenkant overstortrand aan de lamellen kant.	1441mm
17:20	Plaatsen en invullen logboek.	

Aktiepunten die blijven staan zijn:

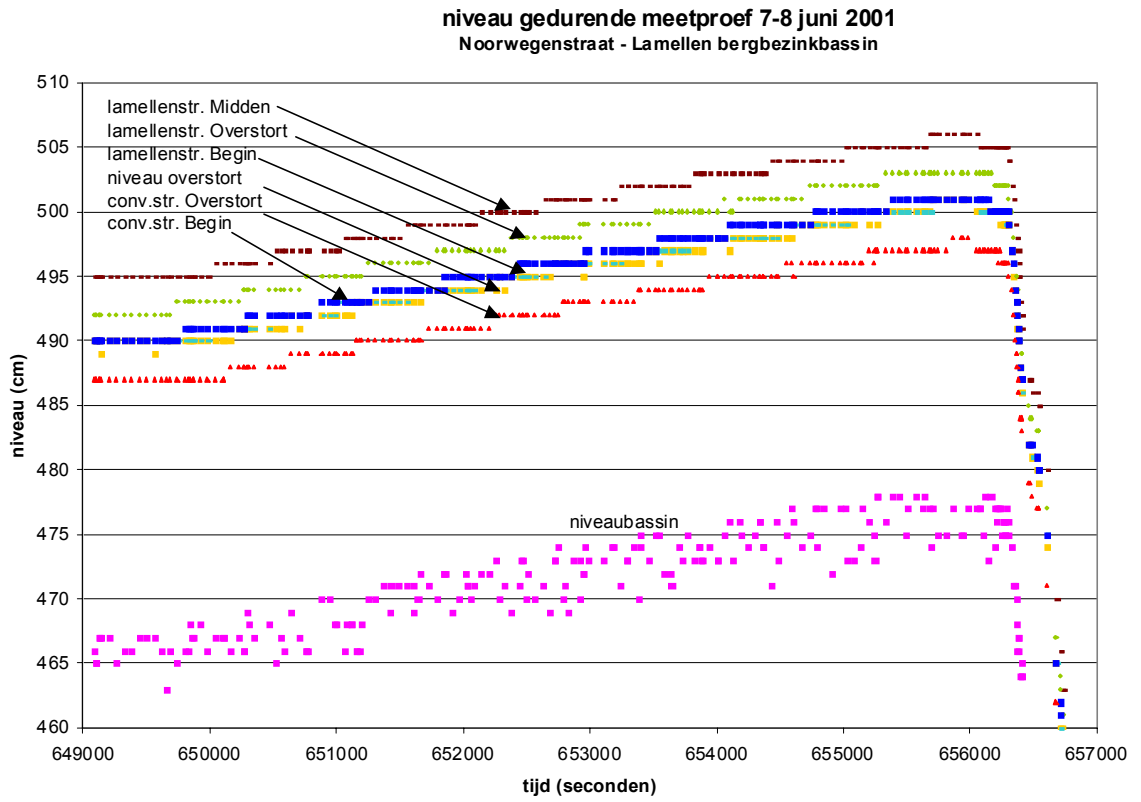
Aktiepunten:	wie:
Oplossen waterstanden, waarom loopt de bak niet leeg ?	KRIH,KORJ
Opnieuw instellen in- en uitslagpeilen sproeipomp	TIEJ,KRIH, (KORJ)
Hoger ophangen sproeipomp in gemaal deel van het bassin.	FLYGT
Storingmelding via GSM installeren	Merwestroom
Overleg met gemeente over taken en verantwoordelijkheden.	MAMH, TIEJ

Nieuwe punten

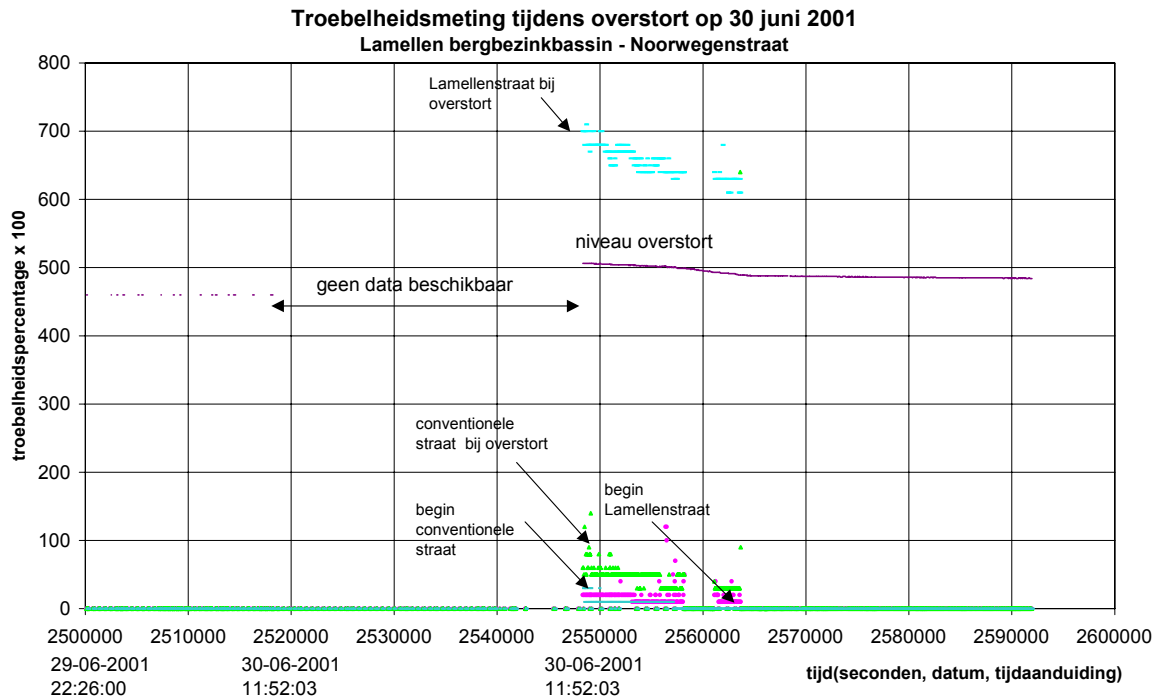
Aktiepunten:	wie:
Analyse geforceerde meetgegevens van 11 juli 2001	KRIH
Instellen peilmeters aan de hand van geanalyseerde meetgegevens van 11 juli 2001	KRIH,MAMH,TIEJ
Instellen troebelheidmeters aan de hand van geanalyseerde meetgegevens van 11 juli 2001	KRIH,MAMH,TIEJ
Controle alle setpoints	KRIH
Schoonmaken sproeisysteem	KRIH,MAMH,TIEJ

Afkorting	Betekenis
V00K	Koos de Voogt (int. W+B)
BBB NW	Bergbezinkbassin Noorwegenstraat
THM LS1	Troebelheidssensor Lamellenstraat nr 1
THM LS2	Troebelheidssensor Lamellenstraat nr 2
THM CS1	Troebelheidssensor Conventionele straat nr 1
THM CS2	Troebelheidssensor Conventionele straat nr 2

GRAFIEK 1 NIVOMETERS GEVEN VERSCHILLEND WATERNIVEAU



GRAFIEK 2 RESULTATEN 30 JUNI 2001, LET OP "GAT IN DATA" EN DE GERINGE UITSLAG VAN 3 VAN DE 4 TROEBELHEIDMETERS



VERSLAG VAN DE INSPECTIE

17 JULI 2001

onderwerp	Verslag van de inspectie op 17 juli 2001
projectcode	ST058.1
aan	MAMH,TIEJ
kopie	CLEF, Begeleidingscie STOWA-project 432.310 "effectiviteit lamellenafscheiding"
opgemaakt door	KRIH
datum	18-juli-2001, revisie 2 nov 2001

Inspectie uitgevoerd door:	KRIH en MULN
Datum/tijd:	17-07-2001 van 10:30 tot 16:00
Locatie:	LBBB Noorwegenstraat te Deventer
Doel:	1) terugplaatsen nozzels 2) inmeten rand putdeksel, lamellenstraat overstort kant 3) instellen THMs 4) instellen peilmeters

Aanleiding voor deze inspectie waren de resultaten van de inspectie uitgevoerd op 11-07-2001. De volgende acties zijn tijdens deze inspectie ondernomen:

- 1) Terugplaatsen nozzels
Terugplaatsen van de schoongemaakte nozzels leverde geen problemen op. De sproeipomp is echter wel uitgelaten omdat de setpoints nog opnieuw moeten worden ingesteld en de pomp zelf nog moet worden verhangen.
- 2) Inmeten rand put deksel, lamellenstraat overstort kant
Met behulp van een rechte lat en waterpas is vanaf de bekende hoogteligging van de betonnen rand van het BBB aan de vijverkant, het nivo van de putdekselrand bepaald. Volgens deze meting, die drie maal is verricht, ligt de top van de putdekselrand 5cm onder het nivo van de betonnen rand. Het nivo van de top van de putdekselrand komt hiermee op 6.45 cmNAP, wat overeenkomt met de hoogte getoond op de revisie tekening. Aan de hand hiervan kan het nivo van de overstortrand en het waternivo op 8 juni 2001 worden bepaald, zodat de nivometingen kunnen worden bijgesteld.
- 3) Instellen THMs
Aan de hand van de door Endress+Hauser toegezonden gebruikershandleiding CUM221 zijn verscheidene pogingen gedaan om de THMs in te regelen. Het opnieuw inregelen werd ondernomen omdat de vier meters zeer lage en geheel verschillende waarden aangaven en is als volgt uitgevoerd:
 - 3 oplossingen gemaakt van 100%, 33% en 10%, waarbij de 100% oplossing overeenkomt met een behoorlijk vervuild overstortwater. (water uit de vijver)
 - Twee THMs (Conventionele straat aan overstort kant en lamellenstraat aan overstort kant) geplaatst in de 10% oplossing. De emmer (zwart en niet doorschijnend) afgedekt

met een plank en handdoek om licht indringing en daardoor beïnvloeding van de sensors te voorkomen.

- Toen waarneming niet meer schommelde (na ongeveer 30 seconden) is het eerste punt voor beide meters in het kalibratie menu op 50 FNU gezet.
- De twee THMs in de 33% oplossing geplaatst en na ongeveer 1 minuut het tweede punt in het kalibratie menu op 166.7 FNU ingesteld.
- De twee THMs in de 100% oplossing geplaatst en na ongeveer 1 minuut het derde punt in het kalibratie menu op 500 FNU ingesteld.
- De twee THMs in oppervlakte water geplaatst en na ongeveer 1 minuut het installatie kalibratie punt in het Fit-menu op 1 FNU ingesteld.

Na het inregelen gaven beide THMs zeer verschillende waarden weer (tussen 10 en 200 FNU), ondanks dat beide in dezelfde 100% oplossing stonden en dus eigenlijk rond de 500 FNU zouden hebben moeten weergeven. Werden ze beide geplaatst in de 10% oplossing, dan werden weer verschillende waarden weergegeven die ver van 10% van de 10 en 200FNU lagen.

Het kalibratie proces is een aantal malen herhaald, soms op exact dezelfde wijze en soms met kleine verschillen. Het resultaat was steeds weer anders, maar beide THMs gaven nooit hetzelfde weer. De verhoudingen 1 - 1/3 - 1/10 werden na kalibratie niet teruggevonden.

Het instellen van een factory setting bleek ook op problemen te stuiten. Onduidelijk was wat er precies met de verschillende memory locations wordt bedoeld en waarom er als er wordt gekozen voor restore factory settings (YES dEF) in het Configuratie menu er niets veranderd.

Conclusie: calibratie mislukt.

4) Instellen peilmeters

Er was geen tijd meer om de peilmeters anders in te stellen. Endress+Hauser adviseerde echter dit handmatig te doen en niet via de software.

Aktiepunten die blijven staan zijn:

Aktiepunten:	wie:
Oplossen waterstanden, waarom loopt de bak niet leeg ?	KRIH, KORJ
Opnieuw instellen in- en uitslagpeilen sproeipomp	KRIH, DataWatt
Hoger ophangen sproeipomp in gemaal deel van het bassin.	FLYGT
Storingmelding via GSM installeren	Merwestroom
Overleg met gemeente over taken en verantwoordelijkheden.	MAMH
Analyse geforceerde meetgegevens van 11 juli 2001	KRIH
Controle alle setpoints	KRIH

Nieuwe punten

Aktiepunten:	wie:
Instellen troebelheidmeters , peilmeters	KRIH, MAMH, TIEJ

Voorstel: nieuwe meetproef als uitleesproblemen opgelost zijn.

OPLOSSEN SOFTWAREPROBLEMEN LBBB

17 SEPTEMBER 2001

onderwerp **oplossen software problemen LBBB**
 datum **17-09-01**
 projectcode **STO 58.1**

aanwezig **Hans Kriele - Witteveen+Bos, Johan Vuyk – Datawatt**
 afwezig **Merwestroom**
 kopie **MAMH, CLEF, Begeleidingscie STOWA-project 432.310 "effectiviteit lamellenafscheiding"**

opgemaakt door **KRIH**
 datum **17-sep-2001, revisie 2 nov 2001**

Datum/tijd: 17-sep-2001 van 10:00 tot 15:00
 Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer
 Doel: 1) Aansturing THM aanpassen, zodat alleen boven een niveau van 460 wordt geregistreerd.
 2) Software aanpassen zodat de registratie van de THM waarden overeenkomt met de waarden op de displays.
 3) Spindelschuif aansturing aanpassen zodat BBB wel helemaal leeg loopt.
 4) Spoelpomp aansturing wijzigen tov spoelpompen
 5) Instellen alarm via SMS bericht bij inschakeling van THM
 6) Check de reden van data verlies

Aanleiding voor dit werk waren de resultaten van de vorige inspecties uitgevoerd op 5, 11 en 17 juli 2001. De volgende acties zijn tijdens deze inspectie ondernomen:

- 1) Aansturing THM aanpassen (er wordt altijd geregistreerd)
 Software zo aangepast dat de THMs inschakelen bij een nivometing van 463cm. Bij lagere waarden wordt 460cm aangegeven ipv L.L.L.L
- 2) THM registratie aanpassen (geregistreerde waarden zijn te laag)
 Software zodanig aangepast dat de geregistreerde THM waarden overeenkomen met de waarden op de display. De waarden komen nu overeen met 4mA=0.0FNU en 20mA=9999FNU. Dit is de factory setting en kan worden bijgesteld naar 20mA=500FNU, zodat een grotere nauwkeurigheid wordt verkregen. De waarden komen niet volledig overeen met de waarden op de display. De fout kan worden bepaald met behulp van een stabiele oplossing en de THM van de TUDelft.
- 3) Spindelschuif aansturing aanpassen (bak loopt niet leeg)
 Bij de controle van de inkomende en uitkomende signalen bleek dat bij volledig openen het uitgaande signaal gelijk was aan het binnenkomende signaal en het eindcontact 'open' werd ingeschakeld. Bij het volledig gesloten zijn van de schuif bleek het inkomend signaal 1648 te zijn ipv 819 en er dus werd geconcludeerd dat de schuif 25% open stond. Ook het

eindcontact dicht werd niet ingeschakeld, ondanks dat de schuif in werkelijkheid wel dicht zat. Dit is softwarematig niet aan te passen en de heer Vuyk vermoedt dat de pot-meter niet goed staat ingesteld. Merwestroom zal dit moeten aanpassen.

- 4) Sproeipomp aansturing wijzigen (sproei- en spoelpomp werken gelijktijdig)
Er is geen aparte procedure voor de sproeipomp geschreven. De sproeipomp werd gezien als een van de spoelpompen. De heer Vuyk zal hiervoor een aparte procedure moeten schrijven.
- 5) SMS bericht bij inschakelen THM (momenteel geen waarschuwing)
Downloaden van programma naar PLC lukt niet en moet later worden herhaald.
- 6) Check dataverlies (gaten in dataopslag)
Opslag capaciteit is voldoende voor het gemaal zelf, waar het voor was geïnstalleerd, maar onvoldoende voor de toegevoegde druk- en troebelheidmeters in het BBB. Op het hoofdstation gaat regelmatig wat mis met het inlezen van de data van andere stations zodat van de Noorwegenstraat niets wordt ingelezen en de opslag capaciteit van het gemaal zelf wordt overschreden. Oplossing is om elke dag in te lezen via een telefoonverbinding vanaf Witteveen+Bos. Volgens de heer Vuyk is hiervoor een oudere modem het meest geschikt vanwege het DOS programma.

ACTIVITEITEN SCHEMA

	Activiteit	wie
1	Download sms-service in plc	Datawatt
2	Instelling aparte sproeipomp aansturing (procedure schrijven)	Datawatt
3	Spindelschuif terugkoppeling naar plc repareren	Merwestroom
4	Controle troebelheidmeters	Witteveen+Bos
5	Instaleren van modem op Witteveen+Bos om dagelijks data op te vragen	Witteveen+Bos

H.O. Kriele

TROEBELHEIDMETERS CHECK

25 OKTOBER 2001

onderwerp Troebelheidmeters check

datum 25 okt. 2001

projectcode STO 58.1

aanwezig Hans Kriele

afwezig

kopie MAMH, CLEF, Begeleidingscie STOWA-project 432.310 "effectiviteit lamellenafscheiding"

opgemaakt door KRIH

datum 26 okt. 2001, revisie 2 nov. 2001

Datum/tijd: 25 okt. 2001 van 14:00 tot 17:00

Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer

Doel: Controleren of de 4 troebelheidmeters (THM) dezelfde waarden geven bij een stabiele oplossing.

Aanleiding voor dit werk waren de resultaten van de overstort op 17-18 sept. 2001, waarbij de waarden voor de troebelheid van de 4 THMs sterk uiteen liepen. De volgende acties zijn tijdens de voorbereiding en inspectie ondernomen:

1) Bepalen stabiele oplossing.

Allereerst is met behulp van een Hach turbidimeter (TU Delft) gezocht naar een oplossing die snel een redelijk stabiele eindwaarde opleverde voor de troebelheid. Een aantal verschillende kleisoorten, oplosmelk, thee en koffie zijn hiervoor getest. Koffie bleek binnen een halve minuut naar een stabiele eindwaarde met een variatie van minder dan 1 FNU te convergeren.

2) THM meetbereik aanpassen

Het meetbereik van de THMs loopt van 0 tot 9999 FNU. Dit geeft een meetnauwkeurigheid van 50FNU. Door het bereik aan te passen naar 0 tot 500 FNU wordt een meetnauwkeurigheid van 2.5 FNU bereikt. De aanpassingen zijn zowel in de PLC als in de uitleessoftware op de laptop gemaakt.

3) Controle THMs

Om de THMs te testen zijn deze één voor één in een afgesloten lichtdichte bak met ongeveer 10 liter koffie gehangen. De sensor werd ongeveer 10cm ondergedompeld in de koffie en had een afstand van 10 cm tot de bodem en 15cm tot aan de wand. Per test duurde het ongeveer twee minuten voordat een stabiele waarde werd bereikt. Voordat de test kon worden uitgevoerd moesten de meters grondig worden gereinigd omdat deze sterk waren vervuild. Bij de factory setting blijken de ruitenwissertjes uit te staan. De factory setting is gekopieerd naar dataset 2 zodat deze kan worden aangepast. De ruitenwissers moeten nog worden ingeschakeld. De resultaten van de test zijn als volgt:

tijd	meter	Gemaalcomputer	Laptop	Opmerking
14:40	LS2	146.3 – 146.8	143.5	THM niet schoongemaakt/meetbereik 0-9999FNU
15:50	LS2	189.7 – 191.0	189.2	THM schoongemaakt/meetbereik 0-9999FNU
15:30	LS2	185.1 – 188.0	186.0	Meetbereik aangepast naar 0 – 500 FNU
15:20	CS2	187.0 – 188.3	186.0	Schoongemaakt + meetbereik 0-500FNU
15:45	LS1	154.6 – 156.0	154.8	Schoongemaakt + meetbereik 0-500FNU
16:00	CS1	187.8 – 188.9	9.0	Schoongemaakt + meetbereik 0-500FNU
16:30	LS1	155	155	THM weer schoongemaakt

De waarden op de laptop worden 1 maal per 30 seconden geactualiseerd, zodat deze niet overeen komen met de waarden van de gemaalcomputer.

THM LS1 is een aantal maal getest omdat onder verschillende weercondities (met zon en bewolkt) en is nog een keer extra schoongemaakt. Ook is deze getest direct na het meten mbv CS1 die een waarde van ongeveer 188 FNU aangaf. Al deze testen voor LS1 leverde een waarde van ongeveer 155 FNU. Het is onduidelijk waarom deze een lagere waarde aangeeft dan de overige 3 THMs.

De uitleessoftware op de laptop bleef een waarde van 9.0FNU aangeven voor THM CS1. Controle van de software leverde geen verklaring voor deze contante waarde.

4) Bak handmatig leeg laten lopen.

Bij aankomst bleken de spoelpompen te werken. Om 16:00 draaide de spoelpompen nog steeds en werd besloten om de bak leeg te laten lopen door de spindelschuif handmatig te openen. Na het leeglopen van de bak bleef zoveel slib achter dat de bodem van de bak niet te zien was.

ACTIVITEITEN SCHEMA (GEACTUALISEERD OP 26 OKT 2001)

	Activiteit	wie	Datum/ opmerking
1	Download sms-service in plc	Datawatt	Samen met spindelschuif, maar heeft geen prioriteit als uitlezen vanaf W+B mogelijk is.
2	Instelling aparte sproeipomp aansturing (procedure schrijven)	Datawatt	Datawatt heeft Merwestroom al geïnformeerd. Merwestroom heeft W+B niet ingelicht.
3	Spindelschuif terugkoppeling naar plc repareren	Merwestroom	In overleg met Merwestroom
4	Controle troebelheidmeter LS1	Endress+Hauser	
5	Installeren van modem op Witteveen+Bos om dagelijks data op te vragen	Witteveen+Bos	56K externe modem moet worden vervangen door 2400baud modem.

H.O. Kriele

TROEBELHEIDMETERS CHECK

7 DECEMBER 2001

onderwerp Troebelheidmeters check
 datum 07 dec. 2001
 projectcode STO 58.1

aanwezig Hans Kriele, Guy Henkens
 afwezig
 kopie MAMH

opgemaakt door KRIH
 datum 10 dec. 2001

Datum/tijd: 07 dec. 2001 van 13:30 tot 16:30
 Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer
 Doel: 1) inschakelen van ruitenwissers;en,
 2) Check werking van het aangepaste uitleesprogramma; en,
 3) calibreren THM LS1 (geeft te lage waarde); en,
 4) 2^{de} controle THM CS1 (datawatt geeft te lage waarde); en,
 5) verander registratie drukopnemer van cm naar mm

Aanleiding voor dit werk waren de resultaten van de THM controle op 25 okt. 2001, waarbij de waarden die de THM LS1 aangaf lager lagen dan de 3 andere THMs. Verder wordt gecontroleerd of THM CS1 nog steeds te lage waarden aangeeft op de laptop (controle van kabel/verbinding/software problemen):

- 1) Ruitenwissers
Allereerst zijn voor alle 4 de THMs de ruitenwissers ingeschakeld (default waarden).
- 2) Controle aangepaste uitleessoftware
De op 6 dec. 2001 geïnstalleerde laptop met aangepaste software, blijkt goed te werken. Volgens het logboek is er om 23:00, 07:00 en 15:00 succesvol uitgelezen.
- 3) Controle THMs en calibratie THM LS1
Om de THMs te testen zijn deze één voor één in een afgesloten lichtdichte bak met ongeveer 10 liter koffie gehangen. De sensor werd ongeveer 10cm ondergedompeld in de koffie en had een afstand van 10 cm tot de bodem en 15cm tot aan de wand.

Per test duurde het ongeveer vijftien minuten voordat een stabiele waarde werd bereikt ipv de 2 minuten die het duurde tijdens de test van 25 okt. 2001. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn:

- Lagere troebelheid (80 FNU ipv 185 FNU op 25 okt)
- Lagere temperatuur (12 graden celcius ipv 22 graden celcius op 25 okt)

zeer waarschijnlijk een andere (vijver)waterkwaliteit, gebruikt voor het aanlengen van de koffie oplossing.

De resultaten van de test zijn als volgt:

Tijd	Meter	Gemaalcomputer
14:50	LS1	67 – 68
15:00	CS1	78-79
15:20	CS2	75-77
15:20	LS2	79-80

THM LS1 is een aantal maal getest, inclusief een test direct na het meten mbv CS1 die een waarde van ongeveer 78 FNU aangaf. Al deze testen voor LS1 leverde een waarde van ongeveer 67 FNU, oftewel een verschil van ongeveer 11 FNU met de andere 3 THMs. Tijdens de test van 25 okt. 2001 werd een verschil van 32 FNU geconstateerd (THM LS1 = 155 FNU, 3 andere THMs = 187 FNU).

Er is verder geen actie ondernomen om THM LS1 te calibreren aangezien een 1 punts calibratie een maximale correctie van 2 FNU aan kan. Een 3 punts calibratie zou dus noodzakelijk zijn en hiervoor ontbrak de tijd. Omdat het gaat om de THM aan de instroomzijde (troebelheid aan beide zijde zijn gelijk) is besloten deze niet verder te calibreren, maar mbv de nu bekende afwijking handmatig een correctie aan te brengen.

4) Controle THM CS1

De waarden op de laptop (monitoring) worden 1 maal per 30 seconden geactualiseerd, zodat deze niet 100% overeen komen met de waarden van de gemaalcomputer. De afwijking is 1 a 2 FNU, behalve bij THM CS1 waar een afwijking van ongeveer 75 FNU werden geconstateerd. Er kan geen fout in de formule in de software worden gevonden en de verbinding met de gemaalcomputer blijkt ook goed te zijn. Er moet nog worden gecontroleerd of deze veel te lage waarde ook daadwerkelijk wordt geregistreerd.

ACTIVITEITEN SCHEMA (GEACTUALISEERD OP 10 DEC 2001)

	Activiteit	wie	Datum/ opmerking
1	Download sms-service in plc	Datawatt	Samen met spindelschuif, maar heeft geen prioriteit als uitlezen vanaf W+B mogelijk is.
2	Instelling aparte sproeipomp aansturing (procedure schrijven)	Datawatt	Datawatt heeft Merwestroom een offerte gestuurd voor meerwerk. Merwestroom heeft niets van zich laten horen (tel. met Datawatt op 6 dec 2001).
3	Spindelschuif terugkoppeling naar plc repareren	Gemeente	John Sterken op 6 dec 2001 ingelicht. Hij belooft actie te zullen ondernemen
4	Controle troebelheidmeter LS1	Witteveen+Bos	Afgehandeld door KRIH op 7 dec 2001.
5	Installeren van modem op Witteveen+Bos om dagelijks data op te vragen	Witteveen+Bos	Modem installatie met hulp van Datawatt lukt niet. Afgehandeld door KRIH en MAMH op 7 dec 2001. Computer en door W+B aangepaste software in gemaal geïnstalleerd om 3xdaags uit te lezen.
6	Controle en aanpassen van niveaus van drukopnemers.	Witteveen+Bos	Gepland voor 12 dec. 2001. Juiste instelling van drukopnemers is van belang voor werking gemaal en meetapparatuur.

H.O. Kriele

INSTELLEN DRUKOPNEMERS 12-13 DECEMBER 2001

onderwerp Instellen drukopnemers
datum 12-13 dec. 2001
projectcode Dv 371.35

aanwezig KRIH, (HENG2, MAMH)
afwezig
kopie MAMH

opgemaakt door KRIH
datum 18 dec. 2001

Datum : 12-13 dec 2001
Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer
Doel: 1) inregelen drukopnemers
 2) de registratie van THM CS1 en THM LS1 controleren
 3) de registratie in mm ipv cm van de drukopnemers controleren

Aanleiding voor dit werk waren de resultaten van de vorige inspecties, waaruit was gebleken dat de drukopnemers verschillende waarden aangaven bij een constant waterniveau, THM CS1 een te lage waarde aangaf op de laptop en de drukopnemers alleen hele cm registreerden. De volgende activiteiten zijn uitgevoerd:

1) Inregelen drukopnemers.

Om de drukopnemers opnieuw in te regelen is de bak volgezet met water uit de vijver dmv twee benzine pompen met elk een (maximum) capaciteit van 110 m³/hr. De gezamenlijke capaciteit bleek echter maar 120 m³/hr te zijn ten gevolge van verliezen door opvoerhoogte en knikken in de flexibele slang, zodat bijna 10 uur moest worden gepompt.

Om 12:00, 13 december 2001, schakelde de eerste van de zeven drukopnemers in en een half uur later schakelde de laatste drukopnemer in. Om 13:30, als het waterniveau iets boven de externe betonnen overstortdrempel staat, worden de pompen uit gezet. Op dat ogenblik sijpelt er een klein beetje water tussen het beton en de overstortplaat. Wat het water bij de interne overstort doet is niet te zien. Het waterniveau in de conventionele straat, de straat van waaruit werd gevuld, varieerde ongeveer 1 cm en dempte langzaam uit. Het waterniveau in de lamellenstraat varieerde nauwelijks (niet met het oog waarneembaar).

Om 13:40 wordt het waterniveau in de lamellenstraat (put 2) opgemeten tov bovenkant rand put mbv een meetlat en is 4.854 cmNap (zie grafiek 2). Om 13:55 worden gedurende 5 minuten de niveau's, door de drukopnemers gemeten, geregistreerd. De resultaten (in mm) zijn als volgt:

meting	LS1	LS2	LS3	CS1	CS2	Overstort	Bassin
1	4836	4907	4876	4857	4840	4860	4590
2	4836	4907	4876	4857	4841	4850	4610
3	4835	4907	4876	4857	4841	4850	4620
4	4836	4907	4876	4858	4840	4850	4600
5	4836	4907	4875	4857	4841	4860	4630
Gemiddeld	4836	4907	4876	4857	4841	4853	4610

Na 50 minuten, om 14:30, wordt het waterniveau in de bak opnieuw opgemeten mbv de meetlat. Het niveau blijkt 6mm gedaald te zijn, oftewel 4848 mmNap. Op welke plaatsen water uit de bak verdwijnt kon niet worden gecontroleerd. Mogelijke plaatsen zijn de interne- en externe overstortdrempel en de spindelschuif naar het gemaal.

Het corrigeren van de meetwaarden wordt bereikt door de formules in de software aan te passen. De –uiteindelijke correcties zijn als volgt:

Drukopnemer	Correctie (mm)
LS1	+21
LS2	-50
LS3	-19
CS1	+0
CS2	+20
Bassin	+240
Overstort	+5

Bij het versturen van deze correcties naar de gemaalcomputer veranderen alle tot dan toe opgeslagen waarden (vanaf 07:00 dezelfde ochtend – zie sprong in grafiek 1). De verandering tgv de correcties uitgevoerd op een bepaald tijdstip zijn dus niet op datzelfde tijdstip terug te vinden.

Bij het vol laten lopen van de bak blijken LS3 en CS2 (beide aan de externe overstortrand) een lagere waarde aan te geven dan de andere 3 meters (die nagenoeg gelijk zijn). Een constant verschil van bijna een cm wordt geconstateerd (zie ook grafiek 3). Een verklaring hiervoor is nog niet gevonden, maar gedacht wordt aan hogere stroomsnelheden bij het vulpunt en lagere stroomsnelheden bij de interne overstortrand. Als dit vaker voorkomt, dan zal hiervoor een verklaring worden gezocht.

Bij het leeg laten lopen van de bak blijft het waterniveau allereerst horizontaal, maar gaat na een minuut of 3 hellen. Het waterniveau aan de uitstroomkant komt hoger te staan, met een verval tot op 6 cm (zie grafiek 4). Er is zelfs een verval tussen de lamellenstraat en conventionele straat (aan de uitstroomzijde) van ongeveer 3cm. Ook hier is nog geen verklaring voor gevonden, alhoewel wordt vermoed dat de plotselinge beweging van de spindelschuif een golfbeweging heeft opgewekt die dit proces in werking zou kunnen hebben gezet.

Het opnieuw inregelen van alle drukopnemers is met succes afgesloten.

2) Controle THM CS1 en THM LS1

De troebelheidmeters schakelen in en uit bij een waterniveau van 4.63 cmNap, maar de sensor zit dan nog niet in het water. Pas bij een niveau van 4.80 cmNap worden correcte waarden geregistreerd (zie grafiek 5). Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de analyse van de data.

Tijdens eerdere inspecties werd geconstateerd dat de THM CS1 veel lagere waarden aangaf dan via de laptop werd gemonitord. De display van de gemaalcomputer gaf wel de juiste waarde weer (zelfde als de andere THMs). Het blijkt dat het verschil tussen de geregistreeerde waarde en de op de display van de gemaalcomputer getoonde waarde ongeveer een factor 20 zit. Er kan geen fout in de formule in de software worden gevonden en de verbinding met de gemaalcomputer blijkt ook goed te zijn. Dit probleem moet nog worden opgelost.

Grafiek 5 toont tevens dat THM CS2 zo'n 15 minuten nodig heeft om tot bijna dezelfde waarde als THM LS2 te komen (van 6.6 FNU naar 5.8 FNU). Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat op deze locatie, waar de bak werd gevuld, meer opwoeling heeft plaatsgevonden en het water sterker in beweging blijft dan op andere plaatsen (zie ook grafiek 2). Als het waterniveau in de bak overal hetzelfde is geeft de THM CS2 nagenoeg dezelfde waarde als THM LS2: respectievelijk 5.8 FNU en 5.6 FNU.

THM LS1 geeft wederom lagere waarden dan de andere 3 THMs (THM CS2, THM LS2 en THM CS1-display plc). De resultaten van de 3 tests op 25 oktober, 7 december en 13 december zijn als volgt:

Datum test	THM CS1, CS2, LS2	THM LS1	afwijking THM LS1	1.20 x THM LS1	Afwijking 1.2xTHM LS1
25 oktober	188	156	-30%	187.2	+8.0%
07 december	79	67	-18%	80.4	-1.7%
13 december	5.7	4.4	-21%	5.3	+0.4%

Om de waarden van THM LS1 bruikbaar te maken is besloten om deze waarden met 20% te verhogen. Mocht tijdens overstorten blijken dat de de troebelheid ver boven de 200 FNU komt, dan zal een vierde test moeten worden verricht om deze correctie factor te controleren en eventueel een nieuwe correctie factor te bepalen.

3) Registratie waterniveau in mm

De verandering van de registratie van het waterniveau afgerond in cm naar mm is zonder problemen verlopen.

4) Spindelschuif

Volgens de geregistreeerde gegevens stond de spindelschuif 4% open. Bij een poging om deze verder dicht te draaien bleek dat de schuif al 0% open stond. Voorheen werd aangegeven dat de spindelschuif 25% open stond, terwijl in werkelijkheid de schuif al dicht was (0% open). Het gevolg hiervan was dat het water niet goed uit de bak kon weglopen en de spoelpompen veel te lang stonden te draaien. Dit probleem lijkt nu opgelost te zijn. Wel zal de werking van de spindelschuif in de gaten worden gehouden.

ACTIVITEITEN SCHEMA (GEACTUALISEERD OP 19 DEC 2001)

	Activiteit	Wie	Datum/ opmerking
1	Download sms-service in plc	Datawatt	Niet meer vereist omdat uitlezen nu goed werkt en geen overstorten zullen worden gemist. Opgelost door Witteveen+Bos.
2	Instelling aparte sproeipomp aansturing (procedure schrijven)	Datawatt	Datawatt heeft Merwestroom een offerte gestuurd voor meerwerk. Merwestroom heeft niets van zich laten horen (tel. met Datawatt op 6 dec 2001).
3	Spindelschuif terugkoppeling naar plc repareren	Gemeente	John Sterken op 6 dec 2001 ingelicht. Hij belooft actie te zullen ondernemen. Dit probleem lijkt nu opgelost te zijn.
4	Controle en aanpassen van niveaus van drukopnemers.	Witteveen+Bos	Afgehandeld door KRIH op 12-13 dec 2001.
5	Reparatie registratie THM CS1	Witteveen+Bos /?	Datawatt weet niet waar het probleem ligt. KRIH+KORJ zullen 21 dec 2001 de PLC controleren.

H.O. Kriele

UITLEZEN GEREgistREERDE OVERSTORTING 7 FEBRUARI 2002

onderwerp Uitlezen en analyse eerste geregistreeerde overstort
datum 07 Feb 2002
projectcode DV 371.35

aanwezig KRIH, MAMH
afwezig
kopie

opgemaakt door KRIH
datum 11 Feb 2002

Datum : 07 Feb 2002
Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer
Doel: Uitlezen en analyse overstortdata

Aanleiding van de inspectie was de zware regenval van de week ervoor. Er bleek inderdaad een overstorting plaats te hebben gevonden in de nacht van 26 op 27 januari die in zijn volledigheid is geregistreeerd (voor het eerst sinds het in gebruik nemen van de meetopstelling). Verder werd er geconstateerd dat er nog een behoorlijke hoeveelheid water in het bassin stond (boven het inslagpeil van de spoelpompen), maar de spindelschuif stond dicht. De spindelschuif is handmatig omhoog gedraaid en de spoelpompen zijn handmatig aangezet.

data troebelheidmeters:

Alle THMs beginnen te registreren bij een waterstand van iets boven de 480cmNap. Op dat moment geven ze alle een waarde van rond de 100 (+ of - 10 FNU). THM CS2 loopt gestaag op naar een constante waarde van rond de 150 FNU, terwijl de andere 3 THMs langzaam aflopen naar een waarde tussen de 40 en 50 FNU. Bij controle bleek dat THM CS2 vervuild was en het ruitenwissertje niet goed leek te werken (geen wisspooor), alhoewel de instelling van alle THMs gelijk is en zo ook het wisprogramma (30 seconden wissen met een interval van 119 minuten).

De waarden van THM CS1 zijn onbetrouwbaar omdat deze zonder controle met een factor 20 zijn vermenigvuldigd. Voor de te hoge waarden van THM CS2 is nog geen verklaring gevonden en zijn dus ook onbruikbaar. De waarden voor THM LS1 bevat een sprong van bijna 50 FNU, zodat ook aan de betrouwbaarheid van deze waarden moet worden getwijfeld. De vraag bij deze waarden is of deze THM plotseling vuil is geworden en daardoor te lage waarden heeft gemeten (minder gereflecteerd licht ontvangen). THM LS2 lijkt de enige betrouwbare waarden te hebben opgeleverd.

THM LS2 toont minder ruis dan de andere meters. Een verklaring hiervoor zouden de lamellen kunnen zijn (minder grote vaste deeltjes). Een andere mogelijkheid zou de richting waarin gemeten wordt kunnen zijn (tegen de stroomrichting in of met de stroomrichting

mee). Er bestaat ook een vermoeden dat er in de richting van 1 van de ophangbuizen van het lamellenpakket wordt gemeten. De afstand tot deze buis is rond de 10 cm zodat in dat geval de buis voor extra reflectie zal zorgen en dus hogere FNU waarden. Dit moet worden gecontroleerd.

ACTIVITEITEN SCHEMA (GEACTUALISEERD OP 11 FEB 2002)

	Activiteit	Wie	Datum/ opmerking
1	Ruitenwissen programma bijstellen en controleren, inclusief het functioneren van de ruitenwissers zelf controleren.	W+B	gepland voor 11 Feb 2002
2	Instelling aparte sproeipomp aansturing (procedure schrijven)	Datawatt	Merwestroom is op 17 jan 2002 gevraagd om de offerte aan te passen zodat het ook de reparatie van THM CS1 bevat. Tot op heden nog geen reactie
3	richting en afstand tot andere voorwerpen van THMs bepalen ivm invloed bereik.	W+B	gepland voor 11 feb. 02

H.O. Kriele

UITLEZEN GEREГИSTREERDE OVERSTORTING 20 FEBRUARI 2002

onderwerp Uitlezen en analyse eerste geregistreeerde overstort
datum 20 Feb 2002
projectcode DV 371.35

aanwezig KRIH
afwezig
kopie

opgemaakt door KRIH
datum 20 Feb 2002

Datum : 20 Feb 2002
Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer
Doel: check instelling THM en controle op overstorting

Aanleiding van de inspectie was de zware regenval van de nacht 19-20 feb. Er bleek echter geen overstorting plaats te hebben gevonden. Wel werd geconstateerd dat er om 10:00 een behoorlijke hoeveelheid water in het bassin stond met een nivo van 4.58 cmNAP.

THM CS1:

De waarden van THM CS1 zijn onbetrouwbaar omdat deze zonder controle met een factor 20 zijn vermenigvuldigd. De instelling van THM CS1 blijkt niet helemaal te kloppen. In plaats van een meetbereik van 0 tot 500 FNU heeft staat het ingesteld van 0 tot 9999 FNU (een factor 20). Het meetbereik van alle 4 de THMs is nu veranderd naar 0 tot 300 FNU.

ACTIVITEITEN SCHEMA (GEACTUALISEERD OP 20 FEB 2002)

	Activiteit	Wie	Datum/ opmerking
1	Ruitenwissers van THM CS1 en THM LS1 controleren.	W+B	
2	Instelling aparte sproeipomp aansturing (procedure schrijven)	Datawatt	Merwestroom is op 17 jan 2002 gevraagd om de offerte aan te passen zodat het ook de reparatie van THM CS1 bevat. Merwestroom stelt voor om dit op 26 maart aanpakken.

H.O. Kriele

CONTROLE OVERSTORTING 5 MAART 2002

onderwerp controle op overstorting en instellen pompen kelder 1
datum 05 mrt 2002
projectcode DV 371.35

aanwezig KRIH, Joop Pels (E&H)
afwezig
kopie

opgemaakt door KRIH
datum 06 mrt 2002

Datum : 05 mrt 2002
Locatie: LBBB Noorwegenstraat te Deventer
Doel: Controle Troebelheidsensoren

Aanleiding van de inspectie was de constatering dat de ruitenwisser van THM CS2 niet meer werkte. Endress+Hauser heeft alle THMs ter plekke gecontroleerd met het volgende resultaat:

THMCS1 beschadigd tijdens installatie
THMLS1 wisser defect en 20% afwijking
THMCS2 wisser defect
THMLS2 wissermoter loopt zwaar

Alle sensoren zijn meegenomen en zullen worden gerepareerd. De 20% meetfout kan niet worden hersteld in de sensors fabriek instelling. Dit zal via de 1puntscalibratie in de Noorwegenstraat moeten worden gedaan.

H.O. Kriele