

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

FAT/SAT Protocol

Rioolgemaal Someren Noord (6-110)

Kanaalstraat 91 \$1
5711 EG Someren

Opdrachtgever

Waterschap Aa en Maas
Pettelaarpark 70
Postbus 5049
5201GA 's-Hertogenbosch

Aannemer:

BAM Techniek Industrie B.V.
Roer 288
2908 MC Capelle aan den IJssel
Postbus 8766 AT Rotterdam
Tel:010-2897777

Project:

Renovatie en capaciteitsvergroting van de rioolgemaal Someren noord en zuid.
Bestek: AM-Z-05-11

Projectnummer: 110280232-1

Revisie	Datum	Door	Omschrijving	Blad
0	24-08-2012	M. Jordaan	FAT/SAT protocol RG Someren Noord	Alle
1	20-09-2012	M. Jordaan	FAT resultaten	Alle
2	05-12-2012	M. Jordaan	SAT resultaten	Alle

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

Voorwoord

Dit document is het FAT/SAT protocol voor het rioolgemaal "Someren Noord" van Waterschap Aa en Maas. In dit document worden zowel voor de FAT als de SAT de testen en resultaten beschreven en vastgelegd. Bron van deze omschrijving is het standaard gemalen, het bestek AM-Z-05-11 en aanvullingen van de opdrachtgever.

Inhoud

Voorwoord	2
Inleiding	4
Testen functionaliteit	5
Bedrijfstoestanden gemaal	5
Toestand 'Uit'	5
Toestand 'Water op vloer'	5
Toestand 'Noodbedrijf'	5
Toestand 'Geblokkeerd'	6
Toestand 'Overbrugd'	6
Toestand 'Automaat'	6
<i>Gemaal regeling met debiet meter</i>	7
<i>Gemaal regeling zonder debiet meter</i>	7
<i>Inschakelbewaking</i>	8
Hoogwatervlotter natte kelder	8
Drukmeting persleiding	8
Gemaal Paraat	9
Telemtrie D6000	10
Zelfherstellende alarmen	10
Niet zelfherstellende alarmen	11
(Niet) vergrendelende alarmen	11
Schakelaar 'Monteur aanwezig'	11
Hydrofoor	12
Buisventilator	12
Wandventilator	12
Lenspomp	13
Testen afsluiters	13
Karakteristiek persleiding	13
Verwarming	13
Opmerkingen FAT	15
Opmerkingen SAT	17
Testen bijgewoond / betrokkenen	19
Bijlage A. Besturingskast inspectie	20

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

Inleiding

Dit document vormt de afnametest van het schakelpaneel voor de besturingsinstallatie van rioolgemaal Someren-Noord van waterschap Aa en Maas.

De FAT (fabrieksafname) omvat de volgende onderdelen:

- Test en verificatie van de leveringsomvang
- Functionele hardwaretest
- Functionele softwaretest

Testen worden uitgevoerd volgens de hierna opgenomen lijsten. Bij acceptatie van een test deze afvinken. Indien geen acceptatie mogelijk is: het item nummeren en in het commentaarveld toelichten.

In geval van afwijkingen wordt in overleg met de opdrachtgever en de aannemer, afhankelijk van de aard van de afwijking, besloten om de test af te breken, of wel de test voor te zetten en een opmerking op het daarvoor bestemde opmerkingen blad te vermelden.

De FAT test wordt gehouden in de werkplaats van BAM Techniek te 's-Hertogenbosch.

Benodigde documenten:

- Elektrotechnische tekeningen
- Controlelijst panelenbouw
- Bestek 'rioolgemaal Someren-Noord' met kenmerk AM-Z-05-11.

Testen functionaliteit

Bedrijfstoestanden gemaal

De volgende testen welke betrekking hebben op de toestanden van het gemaal worden telkens vanuit de toestand 'Uit' (of 'Automaat') uitgevoerd.

Toestand 'Uit'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Rusttoestand, pompen e.d. worden niet aangestuurd. Dit is een overgangstoestand, er wordt overgegaan naar de toestanden noodbedrijf, automatisch, geblokkeerd, overbrugd of water op vloer.	V	V

Toestand 'Water op vloer'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De toestand 'water op vloer' wordt bereikt indien in de droge kelder, waar de pompen staan opgesteld, is aangesproken, en de hierbij behorende tijdvertraging is afgelopen.	V	V
Is er (te) veel water aanwezig in de droge kelder (vlotterbal aangesproken), dan zijn de pompen uit en afsluiters in zuig- en persleidingen van de pompen gesloten. Afsluiter in de afgaande leiding is eveneens gesloten.	V	V
Vanuit deze toestand wordt naar 'Uit' overgegaan indien het niveau in de droge kelder voldoende gedaald is (vlotter niet meer aangesproken) en de alarmherstelknop bediend wordt.	V	V

Toestand 'Noodbedrijf'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Noodbedrijf wordt ingeschakeld door ten minste 1 pomp in noodbedrijf te zetten via een schakelaar op de bedieningskast.	V	V
Een pomp in noodbedrijf wordt ingeschakeld op het moment dat het kelder niveau een hardware matig ingesteld inslagpeil heeft bereikt	X	V
Een pomp in noodbedrijf schakelt weer uit op het moment dat het niveau een hardware matig ingesteld uitslagpeil heeft bereikt.	V	V

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Indien tenminste 1 pomp in noodbedrijf wordt geschakeld betekent dit dat de PLC-software wordt 'overbrugd'. De PLC zorgt niet meer voor de aansturing van de deelsystemen, 'volgen' van de actuele toestand wordt wel gedaan, maar er wordt niet meer ingegrepen. Deze toestand kan alleen verlaten worden indien geen enkele pomp in noodbedrijf is geschakeld.	V	V

Toestand 'Geblokkeerd'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Het gemaal kan via de telemetrie geblokkeerd worden, in deze toestand zijn de pompen uit en vergrendeld, een vergrendelde pomp kan niet via de PLC aangestuurd worden (hand aansturing van de pomp is eveneens geblokkeerd).	V	V
Deze toestand kan verlaten worden door opheffen van de blokkering (telemetrie) of aanspreken van de vlotter in de droge kelder, dan wordt overgegaan naar de toestand 'water op vloer'.	V	V

Toestand 'Overbrugd'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De toestand overbrugd kan alleen actief worden indien een gemaal zich in de toestand 'geblokkeerd' bevindt en wanneer vervolgens het commando 'overbruggen' (via grafisch paneel) wordt gegeven. Deze toestand is vergelijkbaar met de toestand automatisch, behalve dat bij het opheffen van de overbrugging (via het grafisch paneel) er teruggegaan wordt naar de toestand geblokkeerd.	V	V
De toestand overbrugd wordt verlaten indien de overbrugging via het grafisch paneel wordt opgegeven, of indien de blokkering via de telemetrie wordt opgeheven, in dit laatste geval wordt via de toestand uit overgegaan naar automatisch.	V	V

Toestand 'Automaat'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Dit is de normale toestand waarin het gemaal zich bevindt, de regeling van het gemaal is actief, pompen worden door de regeling aangestuurd, afsluiters zijn geopend. Bij voldoende niveau zal er gestart worden met het afpompen van de ontvangkelder en dit wordt gestopt indien het niveau voldoende is gedaald.	V	V

Gemaal regeling met debiet meter

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Debiet regeling, inzet van P regelaar voor omzetting van actueel kelder niveau naar gewenst debiet. Bij in bedrijf zijn van een pomp zal deze een ingesteld debiet proberen te benaderen. Echter zal de pomp rekening moeten houden met zijn minimum en maximum toerental.	V	V
Debiet regeling, inzet van PI regelaar. Gewenst debiet wordt zodanig gekozen dat een vooraf ingesteld setpoint voor het kelder niveau wordt nagestreefd. Bij in bedrijf zijn van een pomp zal de master-slave regeling een ingesteld kelder niveau proberen te benaderen. Echter zal de pomp rekening moeten houden met zijn minimum en maximum toerental.	V	V

Gemaal regeling zonder debiet meter

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Bij het ontbreken van, of een defect aan de debietmeting, wordt de master-slave-regeling voor het niveau in de ontvangst kelder gewijzigd in een enkele P-regelaar. Het gewenst toerental wordt direct bepaald uit het kelder niveau. Vaststelling van het gewenste toerental vindt op dezelfde wijze plaats als het 'gewenst debiet'. Dit geeft de volgende instellingen, ingeven en wijzigen van waarden is mogelijk met het grafisch paneel. De x en y punten verwijzen naar de figuur voor de niveau/debiet P-regelaar, in plaats van debiet dient hier nu toerental gelezen te worden.	V	V
Gemaalregeling zonder debietmeter: <ul style="list-style-type: none"> • inschakelpunt gemaalregeling, inslagpeil (in) [%] • uitschakelpunt gemaalregeling, uitslagpeil (uit) [%] • maximum toerental (max) [%] • minimum toerental (min) [%] • 1e interpolatie punt voor P-regeling (x1, y1) [%, %] • 2e interpolatie punt voor P-regeling (x2, y2) [%, %] • 3e interpolatie punt voor P-regeling (x3, y3) [%, %] 		
De instellingen voor inslagpeil en uitslagpeil bepalen evenals voor de gemaalregeling met debietmeting wanneer de regeling actief is (of pompen mogen gaan draaien).	V	V
Indien er een storingsmelding voor de debietmeting actief is, wordt het kelderniveau niet omgezet in een gewenst debiet, maar in een gewenst toerental voor de pompen. Deze situatie is gelijk aan een gemaal zonder debiet meting, de combinatie P-(master) en PID-(slave) regelaar worden vervangen door een P-regelaar (het kelder niveau bepaald direct het gewenste toerental van de pompen). De begrenzing van het (gewenste) toerental voor de rioolwaterpomp(en) blijft bij deze P-regeling functioneren. De overschakeling van master-slave-regeling naar enkelvoudige regeling bij het optreden van een storing, en terug bij opheffen van de storing gebeurt automatisch, zonder ingrijpen van bedienend personeel.	V	V

Inschakelbewaking

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Het is niet toegestaan om een pomp te starten, binnen een bepaalde tijd na het uitzetten van alle of de laatste pomp. Indien alle pompen afgeschakeld zijn mag de 1e pomp pas gestart worden als de zogeheten inschakelvertragingstijd beëindigd is. De (resterende) inschakelbewakingstijd van de software beveiliging wordt getoond op het touch panel.	V	V

Hoogwatervlotter natte kelder

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Regeling op niveau (debiet meter bijv. in storing): Indien de hoogwater vlotter aanspreekt en niet het maximum aantal pompen in bedrijf zijn, wordt een alarm gegenereerd: "Hoogwatervlotter bij stilstaande pompen". Het alarm is zichtbaar op het touch-panel en wordt via de telemetrie doorgemeld aan een hoofdpst (veelal een RWZI).	V	V
Regeling op debiet: Indien de hoogwater vlotter aanspreekt en het debiet lager is dan een op touch panel ingestelde waarde, wordt een alarm gegenereerd: "Hoogwatervlotter en laag debiet". Het alarm is zichtbaar op het touch-panel en wordt via de telemetrie doorgemeld aan een hoofdpst (veelal een RWZI).	V	V
Beide alarmen zijn niet-vergrendelende alarmen, dat wil zeggen dat de pompen niet worden afgeschakeld, tevens zijn de alarmen NIET zelfherstellend.	V	V

Drukmeting persleiding

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De afgaande leiding kan voorzien zijn van een drukmeting, deze meting is alleen voor visualisatie op het grafisch scherm. Deze geeft de actuele druk in de afgaande leiding aan. Bij defect zijn van deze drukmeting wordt een alarm gegenereerd, dit alarm wordt door de drukmeter als digitaal signaal aan de PLC aangeboden.	X	V

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

Gemaal Paraat

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De toestand 'gemaal paraat' wordt gemeld op de besturingskast met een lamp, en op het grafisch paneel met de tekst 'automaat' voor het gemaal. Een paraat melding voor het gemaal betekent dat minimaal 1 pomp gereed staat voor gebruik door de gemaalregeling. Dit betekent dat minimaal 1 pomp meldt paraat te zijn, dat wil zeggen dat minimaal 1 pomp niet de melding NP (niet paraat) heeft. Uitzondering is de niet paraat melding van een pomp (of meerdere pompen) als gevolg van de inschakelbewaking. Indien 1 of meer pompen in noodbedrijf geschakeld zijn, dan is de toestand van het gemaal noodbedrijf, en is het gemaal paraat.	V	V

Niet zelfherstellende alarmen

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De volgende alarmen mogen niet zelfherstellend zijn, deze vereisen altijd handmatig ingrijpen op het gemaal. <ul style="list-style-type: none"> • Hoogwatervlotter alarm/hoogwater stilstaande pompen • Overspanningbeveiliging aangesproken • Water op vloer debietmeterput 	V	V

(Niet) vergrendelende alarmen

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Alarmen op motoren en pompen hebben een vergrendeling van betreffende apparaten (of deelsystemen) tot gevolg totdat de oorzaak is weggenomen en het alarm is hersteld. Alarmen op de niveaumeting, voedingsspanningen (en i.g.v. een "droge kelder" gemaal ook de water op vloer toestand) hebben een vergrendeling van de pompen tot gevolg, deze gaan uit en kunnen niet meer worden ingeschakeld voordat deze alarmen hersteld zijn.	V	V
Storing overspanningbeveiliging is een individuele storing, deze vergrendelt de pompen niet, is ook niet zelfherstellend. Andere alarmen worden niet door deze storing onderdrukt.	V	V

Schakelaar 'Monteur aanwezig'

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Schakelaar 'Monteur aanwezig' is uitgevoerd als veerschakelaar met twee standen. Bij bedienen 'monteur aanwezig' gaat bijbehorende witte lamp op schakelkast branden.	V	V
Bij bedienen 'monteur afwezig' gaat lamp uit.	V	V
Bij 'monteur aanwezig' wordt de ruimte verwarming vrijgegeven.	V	V
Bij bedienen 'monteur afwezig' gaat ruimte verwarming uit.	V	V
Alarm voor verlichting aan, bij monteur afwezig.	V	V
Melding monteur aanwezig valt af na ingestelde tijd van 8 uur. Gemaal is dan volgens automatisering onbemand.	V	V

Hydrofoor

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De hydrofoor zorgt voor druk op waterleidingen aangesloten op de uitgaande kant van deze unit. De hydrofoor bestaat onder meer uit een pomp en een tweetal kleppen.	X	V
De pomp start en stopt automatisch.	X	V
Hydrofoor is voorzien van eigen besturing, geen 'interactie' met de PLC.	X	V
Vullen van de breektank kan gestart worden met een knop/schakelaar geplaatst direct bij de hydrofoor.	X	V
Legen van de breektank gebeurt automatisch na 48 uur of wanneer een knop/schakelaar bediend wordt, geplaatst in de directe omgeving van de breektank.	X	V

Buisventilator

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De buisventilator zorgt voor ventilatie van de droge kelder en blijft altijd functioneren, ook bij water op vloer of stilstaande pompen.	V	V
De ventilator wordt in automaat bedrijf geschakeld met behulp van een hygrometer, een schakelcontact wordt aan de PLC aangeboden. De PLC stuurt de ventilator aan, zoals bepaald door de hygrometer.	X	V

Wandventilator

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
De buisventilator zorgt voor ventilatie van de bovenbouw en blijft altijd functioneren, ook bij uitgeschakelde hoofdschakelaar.	X	NVT
De ventilator wordt in automaat bedrijf geschakeld met behulp van een thermostaat, geen interactie met de PLC.	X	NVT

Lenspomp

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Lenspomp wordt gestuurd door 'driepoot' in de droge kelder, bij vollopen van de lensgoot en put gaat de lenspomp lopen.	V	V
Indien vlotter in droge kelder aangesproken wordt, gaat de lenspomp lopen (als deze nog niet gestuurd is door de driepoot). Tevens komt gemeal in toestand 'Water op vloer', lenspomp blijft lopen.	V	V

Testen afsluiters

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Instellingen voor automatische test kunnen gedaan worden op touch panel.	X	V
Handmatig starten van test wordt uitgevoerd.	X	V

Karakteristiek persleiding

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Theoretische karakteristiek is aanwezig in grafiek.	V	V
Meetpunten worden bijgewerkt tijdens pompbedrijf.	X	V

Verwarming

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Pompenkelder verwarmen met ribbenbuiskachel.	X	V
Verwarming dient als vorstbeveiliging, en dient niet geschakeld te worden via PLC (zoals bijvoorbeeld schakelaar 'monteur aanwezig').	X	V
Bovenbouw dient voorzien te zijn van heater met twee verwarmingselementen, en 'dubbele' thermostaat. Deze laatste heeft temperatuur instelling voor vorst beveiliging e ruimteverwarming.	X	X
De 'dubbele' thermostaat voorziening dient geplaatst te zijn in de bovenbouw.	X	X

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

Actie	FAT akkoord	SAT akkoord
Vorstbeveiliging dient zonder tussenkomst van PLC geschakeld te worden (geen schakeling via bijvoorbeeld 'monteur aanwezig').	X	V
Toegestaan is om de thermostaat voor de ruimteverwarming te schakelen via de PLC, zodat deze bijvoorbeeld vrijgegeven wordt via 'monteur aanwezig' schakelaar.	X	V

Opmerkingen FAT

NR	Opmerkingen/restpunten	FAT akkoord	SAT akkoord
1	Noodbedrijf: pompen schakelen niet goed in noodbedrijf, zorgen voor volgende: vergrendeling pomp 1 en pomp 2 hardwarematig. En start pomp 2 bij bereiken inslagpeil vertragen t.o.v. pomp 1.	V	V
2	Signalen voor D6000 op locatie testen, in samenwerking met Aa en Maas/ vd Linden.	--	
3	Niveaumeting natte kelder achter UPS, toevoegen omzetter 24VDC – 230 VAC.	V	V
4	1 Schakelaar voor alle verlichting in gebouw toegestaan.	--	V
5	mNAP op hoofdscherm controleren op instelling. 19,70 mNAP – 26,32 mNAP.	V	V
6	Voor afluiters laten gelden dat de openmelding (= 1) altijd doorgegeven wordt, ook bij storing van afsluiter. Zolang afsluiter geopend is, pomp niet vergrendelen, dus ook niet als afsluiter storing geeft (open melding is preferent).	V	V
7	Storingsovername van een pomp alleen na afloop van waterslagtijd.	V	V
8	De melding 'storing FO' ook in laten komen bij ontbreken fase. Instellen via instelling van FO parameter.	V	V
9	Ventilatoren 15M4 en 15M6 aansturen door PLC bij een FO in run of temperatuur schakelaar 15S6.	V	V
10	Drukmeting: meetversterker + aflezing in besturingskast plaatsen. SAT: Aflezing is in pompenkelder geplaatst.	V	V
11			

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

NR	Opmerkingen/restpunten	FAT akkoord	SAT akkoord
12			
13			
14			
15			

Opmerkingen SAT

NR	Opmerkingen/restpunten	FAT akkoord	SAT akkoord
1	Instellingen FO van pomp1 en 2 zijn niet gelijk(hand bedrijf). Instellingen van pomp 2 identiek gemaakt aan pomp 1 tijdens SAT.	----	V
2	Resopal met tekst en bks codering aanbrengen op componenten in kelder en in bovenbouw.	----	
3	Thermostaat in pompenkelder schakelt verwarming in bovenbouw: deze thermostaat naar bovenbouw verplaatsen. Aanbrengen op plaats van hygrostaat in bovenbouw, de hygrostaat verwijderen, deze wordt niet gebruikt.	----	21-01-13
4	NEN1010 keuring uitvoeren, rapportage indienen. Planning voor NEN1010 keuring is 7-dec-2012. Eventuele punten uit rapportage NEN1010 keuring oplossen.	----	
5	Aarding aanbrengen op: pompen in kelder, leiding afgaand boven in kelder (ook om debietmeter heen).	----	
6	Parameterset wisseling via digitale ingang op FO is alleen effectief nadat de FO is gestopt. Bij omschakelen van automaat naar noodbedrijf, wordt potmeter pas effectief als FO een keer gestopt is. Kan dit via parameter instellingen aangepast worden?	----	21-01-13
7	Nieuwe niveaumeting XPS-15 aanleveren, vorgaande is door Waterschap geleverd.	----	
8	Persafsluiter Pomp 1 loopt dicht met hardware storing.	----	
9	Ventilatie bovenbouw in software en touch panel verwijderen.	----	21-01-13

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

NR	Opmerkingen/restpunten	FAT akkoord	SAT akkoord
10			
11			
12			
13			
14			
15			

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

Testen bijgewoond / betrokkenen

Naam	Bedrijf	Tel. Nr.	Datum
FAT test	Gehouden d.d. 13-09-2012		
M. Jordaan	BAM Techniek		
M. v. Hees	Waterschap Aa en Maas		
J. v. Lankveld	Waterschap Aa en Maas		

Fat test uitgevoerd

20-09-2012	Lokatie BAM Techniek, 's-Hertogenbosch	1 ^e keuring	Goedgekeurd, behoudens opmerkingen

SAT test	Gehouden d.d. 05-12-2012		
M. Jordaan	BAM Techniek		
M. van Hees	Waterschap Aa en Maas		
J. v. Lankveld	Waterschap Aa en Maas		
R. o. d. Camp	BAM Infra		

SAT test uitgevoerd

05-12-2012	Lokatie RG Someren-Noord, Someren	1 ^e keuring	Goedgekeurd, behoudens opmerkingen

Opname openstaande punten FAT/SAT

	Lokatie RG Someren-Noord, Someren		

BAM Techniek bv
Industrie

Roer 288, 2908 MC Capelle aan den IJssel / Postbus 8766, 3009 AT Rotterdam
Telefoon (010) 289 77 77 / Fax (010) 289 77 99 / www.bamtechniek.nl /
industrie@bamtechniek.nl

Bijlage A. Besturingskast inspectie