

Vanaf 6 september 2016 zijn bepalingen voor bronpompsystemen opgenomen in Technisch Bulletin 77A Pompsets voor VBB-systemen. In verband daarmee zijn Technisch Bulletin 66A en het bijbehorende Branchedocument per die datum buiten toepassing voor nieuwe systemen.

Branchedocument

"Bronpompsystemen
in
sprinklerinstallaties"

Inhoud

Doel	3
Bronnen t.b.v. sprinklersysteem	3
Te behandelen systemen.	3
Algemene voorwaarden	4
Systemen	8
1. Bron specifiek ingericht voor bluswater	8
2. Doublet energieopslagsysteem met bluswater geleverd door de pompen van het opslagsysteem	9
3. Doublet energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp	10
4. Monobron energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp	11
5. Monobron energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp, zoutwateruitvoering.	12
Bijlage 1. Grondwatermonsterlijst	14
Bijlage 2. Materiaalspecificaties	16
Pomp	16
Leidingen	16
Appendages	16
Bijlage 3. Voorbeeld pompgrafiek	17
Bijlage 4. Inspectielijsten	18
Voorbeeld debietstaat	18
Voorbeeld capaciteits-/flowmeting	19
Bijlage 5. Rapport van oplevering	23
Bijlage 6. Toepassing frequentieregelaars met elektromotoren	30
Bijlage 7. Illustraties	37

Doel

Eenduidige voorwaarden voor het vervaardigen van broninstallatie t.b.v. het leveren van bluswater, al dan niet gecombineerd met een energieopslagsysteem.

Een sprinklerinstallatie wordt gevoed door water onder druk.

Dit kan op verschillende manieren geschieden volgens geldende normen, te weten:

volgens het voorschrift NEN-EN 12845+A2+NEN 1073:

- aansluiting op de openbare waterleiding zonder/met drukverhogingspompen
- aansluiting op open water met drukverhogingspompen
- aansluiting op (reinwater)reservoirs met drukverhogingspompen
- aansluiting op een druktank die automatisch op peil en druk gehouden wordt
- aansluiting op een hooggelegen reservoir
- combinatie van bovengenoemde systemen.

Ook kan dit tevens door een bronsysteem gerealiseerd worden, echter in combinatie met andere voorzieningen (NEN-EN 12845+A2+NEN 1073).

Vanuit het verleden kon deze systemen veelvuldig problemen geven door het leveren van zand met als gevolg verstoppingen. Hierdoor is dit systeem uit de gratie geraakt.

Echter, tegenwoordig zijn boortechnieken dusdanig verbeterd dat een betrouwbare bron geleverd kan worden. Systemen met energieopslag in de bodem worden steeds meer toegepast. Ook voor deze systemen is de gegarandeerde beschikbaarheid van groot belang. Voor deze systemen zijn kwaliteitsrichtlijnen en garantievoorzieningen opgesteld. (NVOE) Deze energieopslagsystemen kunnen ook gebruikt worden voor het leveren van bluswater. Gezien de beperkingen en de kosten van drinkwater voor sprinklerinstallaties wordt het toepassen van bronsystemen een reëel en interessant alternatief.

In verband met de nieuwe technieken zullen de voorschriften aangepast moeten worden om de bronsystemen praktisch uitvoerbaar en betrouwbaar te kunnen realiseren. Hiermee kan dan de kwaliteit van dergelijke systemen worden geborgd.

Bronnen t.b.v. sprinklersysteem

Te behandelen systemen.

1. Bron specifiek ingericht voor bluswater.
2. Doublet energieopslagsysteem met bluswater geleverd door de pompen van het opslagsysteem.
3. Doublet energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp.
4. Monobron energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp.
5. Monobron energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp, zoutwateruitvoering.

Algemene voorwaarden

1. De sprinklerinstallateur van de totale sprinklerinstallatie bepaalt het te leveren debiet met de bijbehorende drukken ter plaatse bij het manifold, conform Technisch Bulletin 66A
2. Door de zakendeskundige op het gebied van geohydrologie (adviesbureau, leverancier) wordt de locatie theoretisch beoordeeld om bij benadering te bepalen of benodigd debiet te leveren is. Tevens wordt op dit moment een minimale capaciteitsgarantie afgegeven.
Onderzoek zoet/zout water, vervuiling enz. zie bijlage 1.

E.e.a. geschiedt op basis van bestaande grondwaterkaarten en reeds bekende boorbeschrijvingen en plaatselijke bekende situatie.

3. De uitgangspunten worden vastgelegd in een uitgangspuntendocument, dat wordt gevalideerd conform het inspectie- en certificeringschema.
4. De broninstallatie valt onder de totale sprinklercertificering.
5. Onttrekking uit de bodem van calamiteitenwater (bluswater) is in de regel uitgezonderd van vergunningplicht. E.e.a. dient wel gemeld te worden bij het bevoegd gezag.
6. Bepaling soort waterinname punt:
 - a. enkelvoudige installatie, minimaal 1 bron met pomp à 100% of
 - b. enkelvoudige installatie, 2 bronnen met pomp à 50%
 - c. enz.Elke pomp wordt aangestuurd door een frequentieregelaar welke enkelvoudig wordt uitgevoerd.

Waterinnamepunt in te richten als zelfstandige bron of in combinatie met een energieopslagsysteem.

7. De bronboring en filterstelling dienen als volgt uitgevoerd te worden.
(Citaten uit de NVOE-richtlijnen juni 2001)

Richtlijnen keuze boormethode.

De boormethode dient zodanig te zijn dat de grondlagen goed kunnen worden bemonsterd.

- a. Boring volgens de een "pulsboring"principe voor kleinere diameters tot max. 300 mm.
- b. Of een boring volgens het principe "roterende zuigboor- en luchtlifttechniek " voor grotere diameters tot max. 1.200 mm.
Om goede bemonstering mogelijk te maken moet, de boordaalsnelheid beperkt worden tot 5-7 m/h, alleen in die lagen die relevant zijn.
- c. Tijdens het boorproces is het belangrijk dat opgepompte klei-, veen- en siltdeeltjes niet teruggebracht worden in het open boorgat. Door de aanwezige overdruk in het boorgat zal automatisch een afzetting op de boorwand plaatsvinden. Door toepassing van 2 of meer suppletiebakken kunnen deze deeltjes tegengehouden worden.

- d. Het bemonsteren en beschrijven van de grondlagen (inclusief schatting M50-cijfers) dient per meter of per laag, indien meerdere lagen per meter voorkomen, te gebeuren. De boorbeschrijving dient te worden beschreven volgens NEN 5104.
- e. Op basis van de boorbeschrijving dient filterstelling te worden bepaald.
- f. Schoonpompen en ontwikkelen van de bron dient sectiegewijs rondpompend te geschieden.

Bij deze actie wordt het filtertraject per sectie ontwikkeld. De lengte van een sectie varieert van 1,5 tot 2,0 meter. De capaciteit van het sectiepompen moet afhankelijk worden gesteld van de doorlatendheid.

Deze actie is gericht op het verwijderen van ondermaats fijn zand en de filterkoek. Bij het sectiegewijs ontwikkelen wordt water uit een sectie onttrokken en vervolgens geloosd. Bij het sectiegewijs rondpompen wordt eveneens water onttrokken uit een sectie, maar zal een deel weer in een andere (bovenliggende) sectie worden geïnfiltreerd. Het rondpompen veroorzaakt een steeds wisselende stromingsrichting als het sectie-apparaat op en neer wordt gehaald.

8. Beoordelen van de bron.

De omschrijving t.a.v. schoonverklaren is geconcretiseerd. De bron moet aan de volgende eisen voldoen.

- Het vaste stofgehalte moet lager zijn dan 0,01 à 0,1 mg/l.
- Het MFI-getal moet lager zijn dan 1,0 à 2 s/l² (membraanfilterindex).
- Het uitvoeren van een capaciteitsproef, en het bepalen van het specifieke debiet na 2 uur pompen. De waarde moet gebaseerd worden op een te verwachten kD-waarde (doorlatend vermogen van de grondlaag), spreidingslengte en een bron-efficiëntiefactor van minimaal 90%. Bij twijfel moet de boorfirma aantonen dat de lagere capaciteit gemeten kan worden aan de bodemgesteldheid. Als de bovenstaande verlaging wordt overschreden en de aannemer van mening is, dat dit een gevolg is van een afwijkende bodemopbouw, dan dient de aannemer deze afwijking aan te tonen (bijvoorbeeld met een pompproef).

Dit is een controle tussen de theoretische berekening en de praktijkmeting
 $kD \text{ waarde} = k \text{ waterdoorlatendheid (grofheid) grondlaag, } D \text{ dikte grondlaag}$

- E.e.a. vast te leggen op standaard formulieren.
- De bron moet pompcurve dekkend zijn.

9. De waterkwaliteit dient minimaal te voldoen aan de grondwatermonsterlijst (zie bijlage 1).

10. Tabel chloridgehalte.

Benaming	Zeet zoet	Zoet	Licht brak	Brak	Brak-zout	zout
Chloride gehalte in mg/l	< 150	150 – 300	300 – 1000	1000 – 5.000	5.000 – 10.000	> 10.000

Boven de grens van 300 mg/l, leidingwerk tot scheiding zout/zoet uitvoeren in RVS 316L.

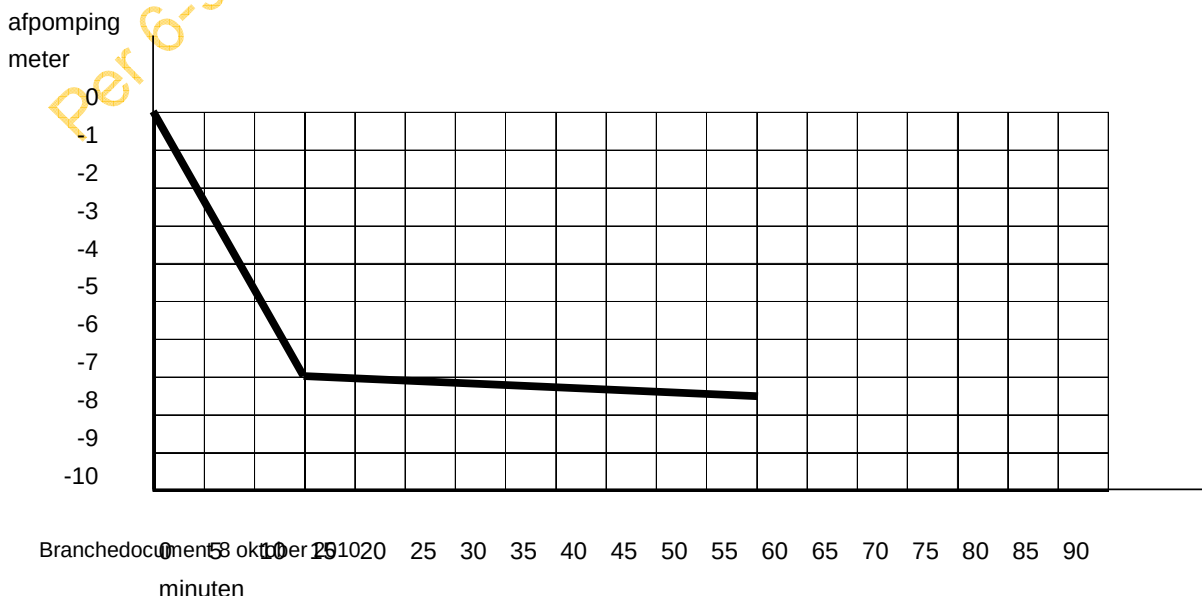
Binneninstallatie dient gevuld te worden met zoetwater.

11. De afpompings bij maximaal debiet mag niet meer bedragen dan 6 meter ter beveiliging van de boorwand.

Om de afpompings te kunnen controleren dienen er de benodigde peilbuizen te zijn opgenomen in de bron.

12. De aanzuigopening van de pomp moet minimaal 3 meter onder het waterpeil in de bron liggen bij maximaal gevraagde opbrengst, conform Technisch Bulletin 66A.

13. De pomp moet altijd verzekerd zijn van koeling, ook bij een laag debiet, hiervoor dient een zogenaamde droogkookbeveiliging (warmloopbeveiliging) aangebracht worden die gedurende de bedrijfssituatie voorziet in de motorkoeling, de leverancier van de pompen dient het minimale debiet voor de motorkoeling op te geven.
 14. De pomp dient zodanig gedimensioneerd te zijn dat er een overcapaciteit aanwezig is (zie voorbeeld bijlage 3).
 15. Het ontwerp-vermogen van een elektromotor dient tenminste 10% hoger te zijn dan het, onder alle omstandigheden, maximale door de pomp opgenomen vermogen.
 16. Bovengenoemde aan te tonen met motortestcertificaten, waaronder de koppel-toerenkromme en de isolatietestgegevens.
 17. Voor de startinrichting van een bronpomp kan de keuze gemaakt worden uit:
 - Direct op het elektriciteit net geschakeld;
 - Gebruik frequentieregelaar.
 Voor beide situaties geldt dat er voldaan dient te worden voldaan aan de voorwaarden uit de NEN-EN 12845+A2+NEN 1073
 18. Eisen voor de frequentieregelaar.
Dit onderdeel is aangegeven in de bijlage
"Toepassing frequentieregelaars met elektromotoren"
 19. De pompmotor, indien aangestuurd door een frequentieregelaar, dient die met medegeleverde specificaties en meetrapporten aan de in deze voorwaarden gestelde eisen te voldoen, bijvoorbeeld ten aanzien van lostrekkoppel en ontstoringseisen volgens de CE- markering op het gewenste niveau.
De frequentieregelaar dient nominaal 10% meer stroom (I_{nom}) te kunnen leveren dan door de pompleverancier gespecificeerd. Deze opgave dient verstrekt te worden met inbegrip van de spanningsverliezen in het traject frequentieregelaar - motor.
- Logboek bijhouden van de bronstatus jaarlijks:
- debiet
 - afpompings
 - indien daar aanleiding toe is, watermonsters conform bijlage 1
20. Testen van het bronsysteem bij inbedrijfstelling:
 - a. test maximaal gevraagde opbrengst via de testleiding
 - b. binnen 15 minuten moet de verlaging (afpompings) nagenoeg maximaal zijn.
 - c. gedurende de komende 45 minuten mag het peil nog 5% zakken.



21. Onderhoud / inspectie installatie minimaal één maal per jaar door de bronleverancier onder verantwoording van de sprinklerleverancier.
De installatie is onderhoudsvrij en behoeft 1 maal per jaar een inspectiebeurt.
Rapportage en resultaten vastleggen in logboek en ter beoordeling aanbieden aan inspectie-instelling.

Gecontroleerd dient te worden op:

- a. algemene visuele controle
- b. capaciteitstest incl. de daarbij behorende afpompings
- c. controle op zweefvuil
- d. sinusmeting, ter controle van de sinusfilters van de frequentieregelaar
- e. parameterinstellingen frequentieregelaar
- f. controle en onderhoud frequentieregelaars zie bijlage 6

Systemen

1. Bron specifiek ingericht voor bluswater

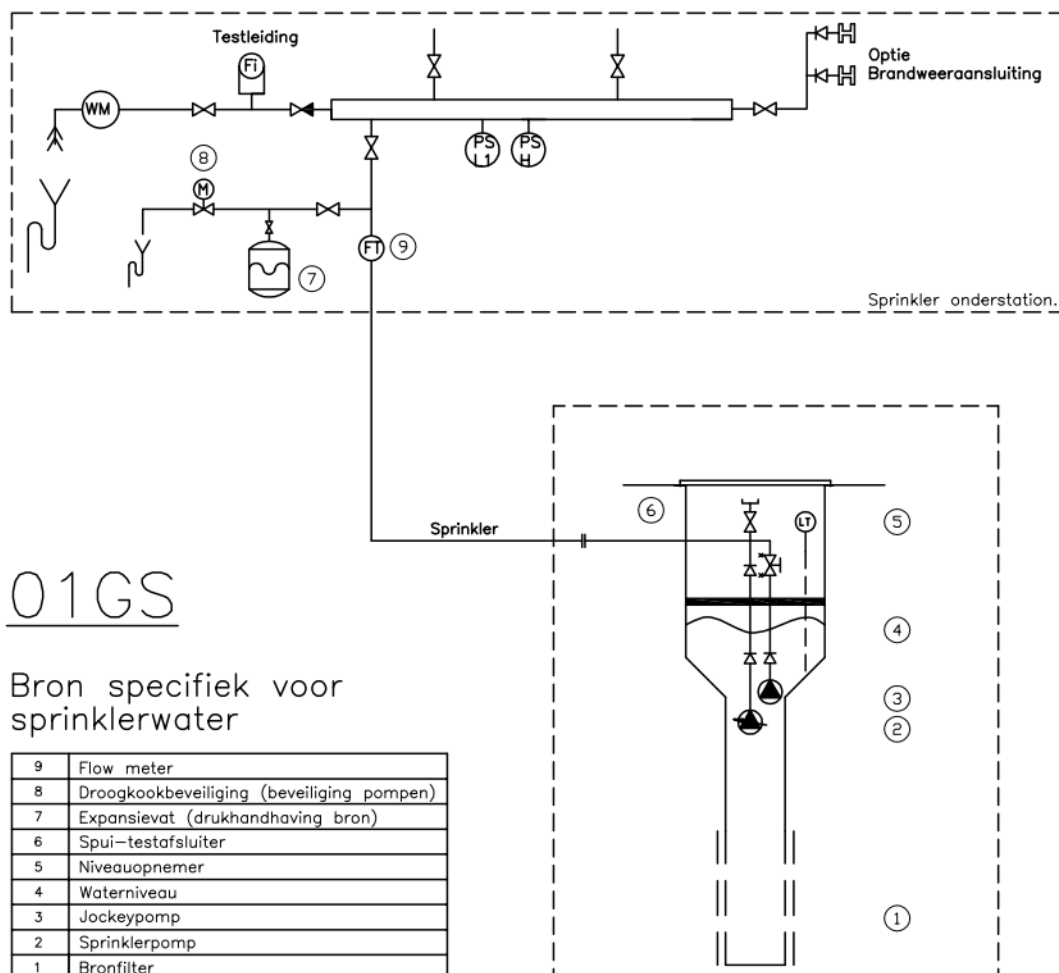
De bron wordt voorzien van een onderwaterpomp van de gevraagde capaciteit en opvoerhoogte.

Vervolgens wordt een jockeypomp geplaatst voor het op druk houden van het systeem.

Voor de jockeyfunctie met bronwater is het van belang dat zuurstofarm bronwater niet vermengd wordt met zuurstofrijk leidingwater.

Sprinkler- en jockeypomp worden aangestuurd door de sprinklerinstallatie.

De bron kan hiermee vergeleken worden met een reinwaterkelder of opslagtank.



2. Doublet energieopslagsysteem met bluswater geleverd door de pompen van het opslagsysteem

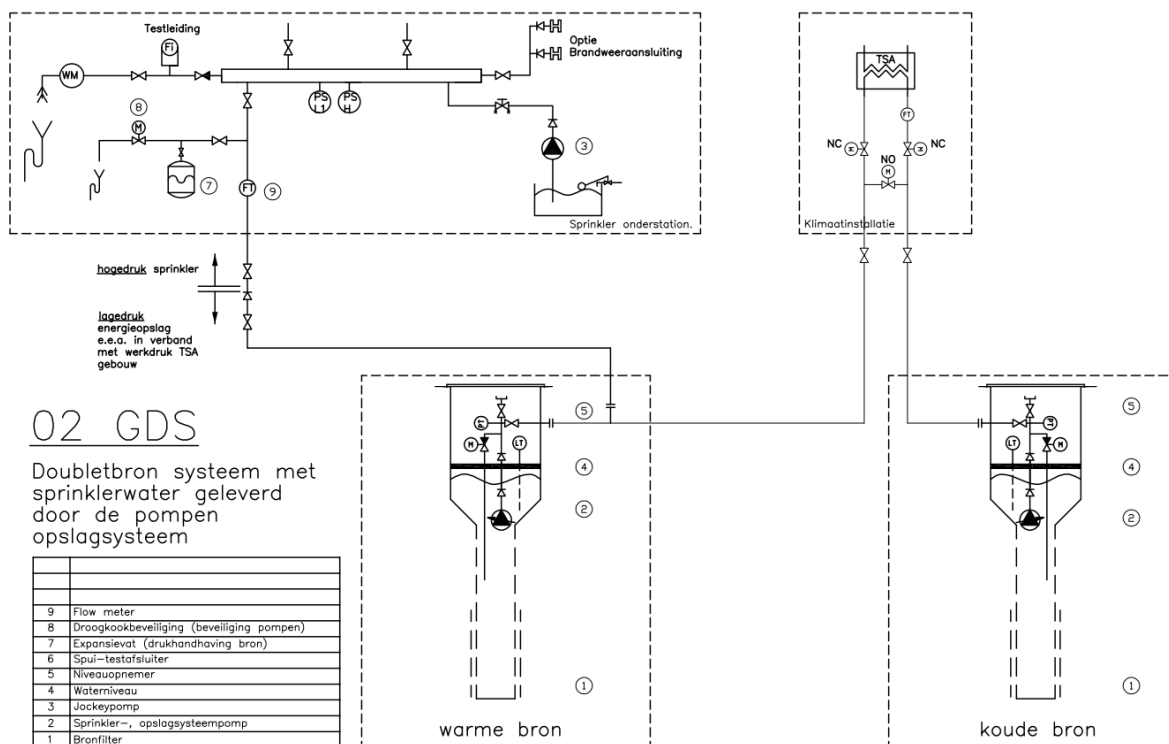
De bronnen worden voorzien van onderwaterpompen die een capaciteit hebben van het benodigde bluswater en het energieopslagsysteem. E.e.a. wordt ingesteld op de frequentieregelaar.

De jockeypomp dient te zijn geplaatst in het sprinkleronderstation, daar het sprinklernet als regel op een hogere (statische) druk functioneert dan het bronsysteem.

Het energieopslagsysteem functioneert via het eigen regelsysteem, in de frequentieregelaar worden de debieten/drukken voor het energieopslagsysteem en de sprinklerinstallatie ingesteld.

Bij sprinkleralarm wordt de regeling van het energieopslagsysteem overbrugd, injectieafsluiters in de bron sluiten (NC), pompen gaan naar max. debiet (vooraf ingesteld op de frequentieregelaar).

De appendages en leidingsystemen van het wko-systeem moeten geschikt zijn voor de optredende drukken in het sprinklersysteem.



3. Doublet energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp

De bronnen worden voorzien van separate (sprinkler)onderwaterpompen die een capaciteit hebben van het benodigde bluswater.

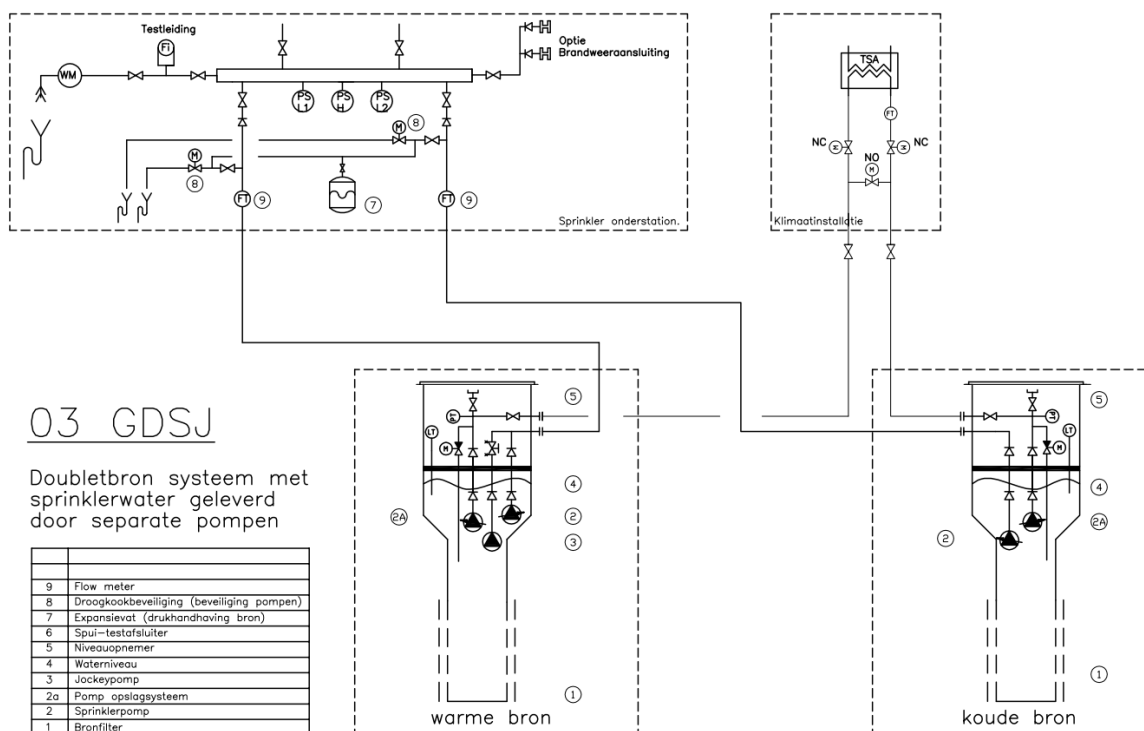
E.e.a. wordt ingesteld op de frequentieregelaar.

De jockeypomp is tevens geplaatst in de bron.

De installatie functioneert identiek als onder punt 1 omschreven.

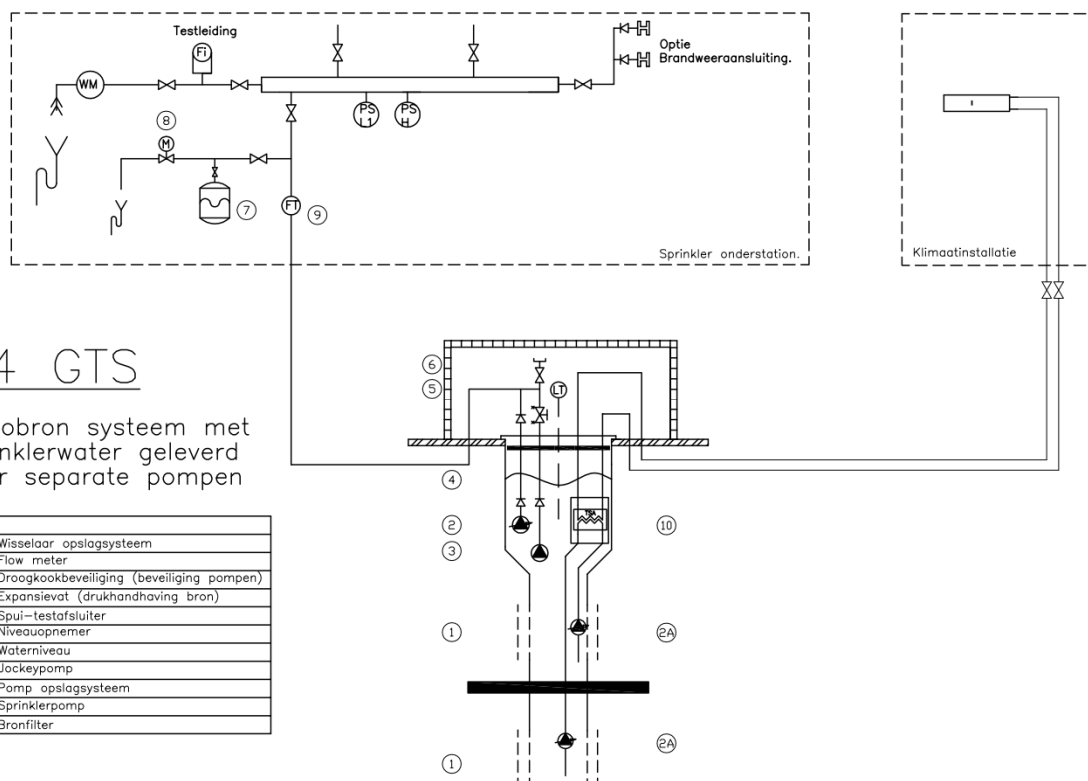
De toevoeging is het energieopslagsysteem dat zorgt dat het bronsysteem nagenoeg continu in bedrijf is en gemonitord wordt. Door niveau- en drubbewaking worden afwijkingen bij normaal bedrijf reeds geconstateerd.

Bij sprinkleralarm wordt de sprinklerpomp vrijgegeven en de regeling van het energieopslagsysteem overbrugd, indien het energieopslagsysteem toch in bedrijf blijft, mag dit geen nadelige gevolgen hebben.



4. Monobron energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp

Het functioneren van het sprinklersysteem conform hetgeen is omschreven onder punt 3. Bij een monobron dient het bovenste filter de benodigde capaciteit te kunnen leveren.



Per 6-9-2016 buiten

5. Monobron energieopslagsysteem met bluswater geleverd door een separate pomp, zoutwateruitvoering.

Het functioneren van het sprinklersysteem conform omschreven onder punt 3.
Toevoeging hierin is de scheiding van zout en zoet water.

Het bronwater heeft een zoutwaterkwaliteit, dit vraagt in de bedrijfsvoering de nodige aandacht.

Begripsvorming:

- zout bronwater = chloride gehalte >300 mg/l (Noordzeewater 30.000 mg/l)

De installatie staat in rust (stand-by)

Zoutwatergedeelte:

De sprinklerpomp en de toevoerleiding staan gevuld met zout water tot de afsluiter. Deze afsluiter moet door middel van het sprinklermeldsysteem op de juiste stand (volledig open) worden bewaakt.

Dit leidingdeel staat op een druk van 4 bar (opgave installateur) deze druk wordt in stand gehouden door de sprinklerpomp en bewaakt door de drukschakelaar op het expansievat.

Zoetwatergedeelte:

De jockeypomp vult het sprinklernet en onderhoudt de voorgeschreven druk (.....kPa) in het net.

De druk in dit systeem is hoger dan de druk in het zoutwatersysteem.

In deze situatie staat het energieopslagsysteem vrijgegeven en kan in werking komen.

De jockeypomp heeft de capaciteit om de benodigde waterhoeveelheid te leveren van 1 sprinklerkop met een k-factor van 80. Dit om te voorkomen dat als er 1 kop beschadigd wordt, de sprinklerbronpomp in bedrijf komt en het gehele net volpompt met zout water.

Opmerking: Het is aan de ontwerper van de installatie om te voorkomen dat ongewenste alarmen kunnen optreden bij het in werking treden van de jockeypomp (b.v. één jockeypomp voor het op druk houden van het sprinklerleidingnet en één grotere capaciteit jockeypomp om te voorkomen dat bij het aanspreken van één sprinkler zout water in het sprinklerleidingnet komt). Bovendien moet pendelen van jockeypompen worden voorkomen.

Sprinkleralarm

Eerste pomp is de jockeypomp(aangesloten onder de alarmkleppen), die met zoet watersuppletie, lekkage in het leidingwerk tot ca. 10 m³/h toevoert. Deze capaciteit komt overeen met het waterverbruik van één sprinklerkop. Indien er sprake is van beschadiging van een kop zonder brand, zal er dus zoet water worden toegevoerd.

Sprinklerpomp uit bron capaciteit van 10 tot m³/h (benodigde debiet)

De sprinklerbronpomp wordt opgestart d.m.v. de frequentieregelaar.

De pomp gaat het benodigde water aan het sprinklernet leveren.

Gelijktijdig worden de pompen van het energieopslagsysteem gestopt en vergrendeld.

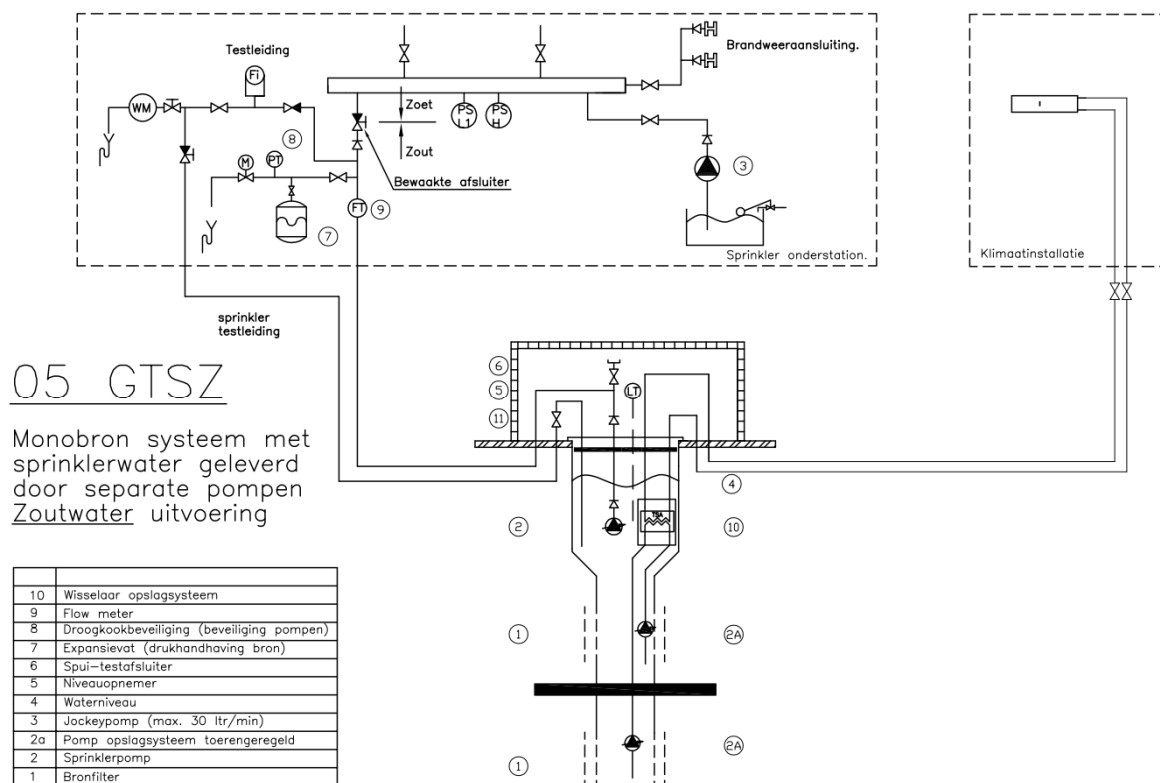
De sprinklerbronpomp staat beveiligd in bedrijf en mag alleen door bevoegde personen uitgeschakeld worden.

Testen

Bij het testen van de installatie mag er **geen** zoutwater in het zoetwater gedeelte komen. Indien dat wel het geval is dan handelen conform "Stand-by zetten van de installatie na sprinklerbedrijf".

Stand-by zetten van de installatie na sprinklerbedrijf

Sprinklerinstallatie (zoete gedeelte) spoelen met zoet water d.m.v. de jockeypomp, vervolgens spuiafsluiters sluiten en de installatie op druk zetten d.m.v. de jockeypomp.



Bijlage 1. Grondwatermonsterlijst

Grondwatermonsterlijst conform NEN-5740 pakket voor grondwater.

Bestaande uit:

- zware metalen,
- vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BETXN),
- vluchtige organische gechloreerde koolwaterstoffen (VOCL 8 stuks),
- monochloor-benzeen,
- dichloorbenzenen en minerale olie (GC),
- aangevuld met een chloride- en bezinkvolumebepaling.

Hierbij dient een toetsing plaats te vinden aan de streef- en interventiewaarden uit de Saneringsregeling Wet Bodembescherming (VROM-circulaire DBO/1999226863 van 4 februari 2001).

Aangezien sprake is van diep grondwater, is de toetsing voor zware metalen uitgevoerd conform de normen voor diep grondwater.

Monsters dienen te worden genomen tijdens een in bedrijf zijnde bron.

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
ICP-MS Arseen	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
ICP-MS Cadmium	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
ICP-MS Chroom	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
ICP-MS Koper	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
ICP-MS Kwik	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gelijk.w. EN 1483
ICP-MS Nikkel	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
ICP-MS Lood	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
ICP-MS Zink	W0420	ICP-MS	Cf. O-NEN 6427 / Gel. CMA2/I/B.1
Aromaten (BTXN)	W0254	HS-GC-MS	Conform ISO 11423-1 / CMA 3/E
CKW NEN (12 st)	W0254	HS-GC-MS	Cf. NEN-EN-ISO 10301/CMA 3/E
Minerale Olie (GC)	W0215	LV-GC-FID	CMA 3/R.1
Bezinkselvolume	W0558	Volumetrie	Conform NEN 6623
Chloride (discrete analyser)	W0566	Spectrometrie	Conform NEN 6582

Ph-waarde

Chloor

H₂S (waterstofsulfide)

CO₂

Zuurstofgehalte

Technische beschrijving

Grondwatermonsters worden in het veld gefiltreerd en aangezuurd, conform NEN-EN-ISO 5667-3. Afvalwater- en grondmonsters worden in een speciale magnetron ontsloten met een mengsel van salpeterzuur en zoutzuur (en aqua regia). Na malen, zeven, ontsluiten en verdere voorbehandeling worden de monsters overgespoeld in de betreffende monsterhouders en in een autosampler geplaatst.

Vervolgens worden de monsters gemeten met ICP-MS of ICP-AES, afhankelijk van de matrix en de te bepalen metalen.

ICP-MS/AES

In een ICP wordt de te meten oplossing verstoven in een argonplasmatoorts, bij een temperatuur van ongeveer 6.000 Kelvin. Door de hoge temperatuur wordt het aerosol achtereenvolgens gedroogd, verast, geatomiseerd en geïoniseerd. Deze vorm van ionisatie, oftewel het veranderen van energieniveau, wordt excitatie genoemd.

ICP-MS

De ontstane ionen worden vervolgens in een massaspectrometer gedetecteerd. Het signaal veroorzaakt door de massa van het te meten ion gedeeld door de lading, is een maat voor de concentratie van dat element in de oplossing.

ICP-AES

De ontstane ionen vallen in de detector terug naar hun (ongeladen) grondtoestand, onder emissie van straling met een specifieke golflengte. Dit proces wordt relaxatie genoemd. De geëmitteerde straling wordt gedetecteerd met behulp van een polychromator, waarbij de intensiteit van de straling een maat is voor de concentratie van dat element in de oplossing. Door beide manieren van detecteren is het mogelijk om simultaan de diverse metalen te bepalen. Daarnaast is het mogelijk om ook andere elementen, zoals zwavel en fosfor mee te nemen tijdens de bepaling.

Per 6-9-2016 buiten toepassing voor nieuwe installaties

Bijlage 2. Materiaalspecificaties

Pomp

- Grondwaterbestendige materialen zeewaardig brons/rvs 316.
- Elektromotor met aangegoten motorkabel max. 200 meter met passende afscherming i.v.m. frequentieregelaar.
- Motor voorzien van meetkabel ter controle van het sinusfilter
- Motor ontwerpen voor een max. piekspanning van 1000 V.
- Na het wikkelen, de wikkelingen 1 maal beproeven op $2 \times U_n + 1000 \text{ V}$, bij een netspanning van 3 maal 400 V is dit ca. 1800 V.
- Meggeren van de motor + kabel op locatie met max. 500 V
- Meting isolatiewaarde, bij levering $> 500 \text{ Mohm}$, indien waarde daalt onder de 10 Mohm dienen er correctieve maatregelen getroffen te worden.
- Stator incl. wikkelingen minimaal een isolatieklasse F
- Motor met geschikt zijn voor het gebruik van een frequentieregelaar, tussen de fase, fase-isolatie voorzien

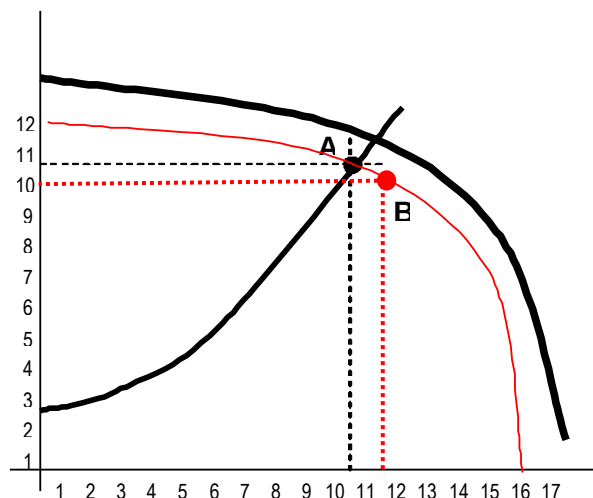
Leidingen

- | | |
|--------------------------|--|
| - Bronbuizen en filter | PVC, PN 10. |
| - Bovengrondse leidingen | RVS 316. |
| - Peilbuizen | van corrosievrij materiaal, PVC of gelijkwaardig |

Appendages

- Dienen geschikt te zijn voor de heersende waterkwaliteit

Bijlage 3. Voorbeeld pompgrafiek



Hydraulische berekende installatie

Voor bron en onderwaterpomp

A = vereiste opbrengst incl. 0,5 bar reserve

B = is 110% van de vereiste opbrengst zonder een druk eis (bij toepassing van een frequentieregelaar)

Tabel installatie

Voor de bron

A = P3 uit tabel 15

B = is 110% van de vereiste opbrengst zonder een druk eis

Voor de onderwaterpomp

Bij de onderwaterpomp moeten de punten P1, P2 en P3 binnen de pompcurve vallen. (testrapport leverancier)

In de praktijk zullen de punten P1 en P2 bij toepassing van een frequentieregelaar niet meer getest worden ter bescherming van de bron, de frequentieregelaar zal de pomp begrenzen op 110% van het debiet vermeld onder P3.

Tabel 15

Klasse van de sprinklerinstallatie en soort systeem	Hoogte van de hoogste sprinkler boven de pomp in m	Opbrengst (Q) van de pomp bij bepaalde drukken (P) in de alarmkleppen					
		P ₁ in bar	Q ¹ in dm ³ /min. ± 5%	P ₂ in bar	Q ² in dm ³ /min. minimaal	P ₃ in bar	Q ³ in dm ³ /min. minimaal
L nat	15	1,5	300	3,7	225		
	30	1,8	340	5,2	225		
	45	2,3	375	6,7	225		
N I nat	15	1,2	900	2,2	540	2,5	375
	30	1,9	1150	3,7	540	4,0	375
	45	2,7	1360	5,2	540	5,5	375
N I droog N II nat	15	1,4	1750	2,5	1000	2,9	725
	30	2,0	2050	4,0	1000	4,4	725
	45	2,6	2350	5,5	1000	5,9	725
N II droog N III nat	15	1,4	2250	2,9	1350	3,2	1100
	30	2,0	2700	4,4	1350	4,7	1100
	45	2,5	3100	5,9	1350	6,2	1100
N III droog N IV nat	15	1,9	2650	3,0	2100	3,5	1800
	30	2,4	3050	4,5	2100	5,0	1800

Opdrachtgever		Projectleider	
Toezi chthouder		Projectnummer	
Locatie		Datum	
Brontype			
Watermeter nr/type			

[illegible]

	Van :bron	Naar: vuilwaterriool,sloot,veld
Ontrekken :		
Lozen :		

Voorbeeld capaciteits-/flowmeting

Algemene gegevens			
Opdrachtgever		Uitgevoerd door	
Toezichthouder		Projectleider	
Brontype		Projectnummer	
locatie		Datum	
Maten t.o.v.		Capaciteit tijdens meting	m3/uur
Reden meting		Watermeter no. // type	

Tijd (min.)	Stand WM	Stand bron	Stand PF1 (afpomp)	Temp. in C°	EC Meting uS/cm mS/cm
0					
5					
10					
15					
30					
60					

Voorbeeld inbedrijfstellijst

Inbedrijfstellijst Sprinklerinstallatie bronpomp		CODE : M&R_ENG
		DATUM : 02-09-2008
Inbedrijfstellijst		LAATSTE WIJZ.: 02-09-2008
		BLAD : 1 VAN 6.
Opsteller : Projectnummer : Datum : Project naam :		
Visuele inspectie	Nvt	ja d.d. Opm
Veld apparatuur:		
- Watermeters aanwezig	☐	☐
- Drukopnemers aanwezig	☐	☐
- Afsluiters aanwezig (spuileiding)	☐	☐
- Drukschakelaar sprinkler	☐	☐
- Drukschakelaar jockey	☐	☐
Regelkast		
- Voedingen aanwezig	☐	☐
- Bekabeling aangesloten	☐	☐
- Sleutels aanwezig	☐	☐
- Sokkel geplaatst	☐	☐
Principe schema		
- Componenten aanwezig	☐	☐
- Componenten goed gemonteerd	☐	☐
IO test		
- Flow opnemers getest	☐	☐
- Druk schakelaars getest	☐	☐
- Druk opnemers getest	☐	☐
Software		
- Software geladen	☐	☐
- Motor gegevens ingevuld (zie bijlage 1)	☐	☐
- Periodiek pompen timer invullen (zie bijlage 2)	☐	☐
- Setpoints testen en fire input controleren (Zie bijlage 3)	☐	☐
- Software op kaart geschreven	☐	☐
- Software testen	☐	☐
Bron		
- Draairichting bronpomp getest	☐	☐
- Draairichting Jockeypomp getest	☐	☐
Testdraaien		
- Druksetpoint inschakelen installatie instellen	☐	☐
- PID controleren door dichtdraaien afsluiters	☐	☐
- Afsluiters spuien inregelen	☐	☐
- Opgenomen vermogen motor		 Amp.
- Uitgestuurde Hz		 Hz
- Toerental motor		 rpm
Quintess/02-09-2008		

	Inbedrijfstelling Sprinklerinstallatie bronpomp	CODE : M&R_ENG DATUM : 02-09-2008 LAATSTE WIJZ.: 02-09-2008 BLAD : 2 VAN 6.
	Inbedrijfstelling	
Opsteller :		
Projectnummer :		
Datum :	Project naam :	
Situaties getest Testbedrijf - PID regeling ☐ ☐ - setpoint regeling ☐ ☐ Fire input - PID regeling ☐ ☐ - setpoint regeling ☐ ☐ - Frequentieregelaar uit. ☐ ☐		
Quintess/02-09-2008		

Per 6-3

e installaties

	Inbedrijfstellijst Sprinklerinstallatie bronpomp	CODE : M&R_ENG
		DATUM : 02-09-2008
	Inbedrijfstellijst	LAATSTE WIJZ.: 02-09-2008
		BLAD : 3 VAN 6.
Opsteller :		
Projectnummer :		
Datum :	Project naam :	
Nvt ja d.d. Opm Testen Fire input Stroombewaking uitschakelen • Zet # 6 op 10%. • Tijdens normaal bedrijf volgt storingsmelding lt.AC. • Met Fire Mode volgt er geen storingsmelding. • Zet na de test de oorspronkelijke waarde weer terug in # 6. - Stroom bewaking uitschakelen ☐ ☐ Externe trip • Zet # 10.32 op ON (1) • Tijdens normaal bedrijf volgt storingsmelding Et. • Met Fire Mode volgt er geen storingsmelding. • Zet na de test # 10.32 weer op OFF (0) - Externe trip ☐ ☐ Display verwijderen • Verwijder tijdens normaal bedrijf het display. • De regelaar geeft storingsmelding PAd. • Met Fire Mode volgt er geen storingsmelding. - Display verwijderen ☐ ☐ Thermistor • Zet # 7.15 op th (8). • Tijdens normaal bedrijf volgt storingsmelding th. • Met Fire Mode volgt er geen storingsmelding. • Zet na de test de oorspronkelijke waarde weer terug in # 7.15. - Thermistor ☐ ☐		
Quintess/02-09-2008		

Bijlage 5. Rapport van oplevering

Checklist sprinklerinstallaties

Checklist is bedoeld voor opdrachtgevers, vakkundige aanvragers en adviesbureaus welke zijn betrokken bij de aanleg/realisatie van sprinklerbronnen tbv in pandige sprinklerinstallaties welke volgens specifieke eisen moeten worden aangelegd.

Checklist bestaat uit volgende onderdelen:

1. Algemene projectgegevens
2. Omvang werk
3. Bronaanleg
4. Terreinleiding
5. Technische ruimte
6. Planning.
7. Garantie en onderhoud

Op basis van de gegevens in deze checklist moet het voor de aanbieder mogelijk zijn een detailontwerp te maken met bijbehorende offerte, waarbij het systeem moet voldoen aan de gestelde eisen zoals door certificerende instanties opgegeven worden.

1. Algemeen

1.1 Algemene projectgegevens

Projectnaam

Locatie project

Adres

PC en plaats

1.2 Opdrachtgever

Firmanaam

Adres

PC en Plaats

Contactpersoon

Telefoonnummer

Faxnummer

Mobiele telefoon

E-mail

1.3 Betrokken partijen

Ontwerp sprinklerinstallatie gebouwszijdig

Ontwerp sprinklerbron

Vergunningsaanvraag grondwaterwet

Aannemer bouwkundige voorzieningen

Adviseur sprinklerinstallatie totaal

Inspectiebureau/Certificerende instantie

1.4 Documenten

Inspectiedocument

Ontwerp binneninstallatie

Ontwerp broninstallatie

Vergunning grondwaterwet
(bij combinatie energieopslag)

1.5 Aanbiedingsvorm

- ☐ Bestek
☐ Bouwteam
☐ Turn key
☐ Anders nl. _____

2. Omvang werk

Onderdelen van de te leveren installatie

☐ Bron Aantal (st.) à m³/uur Totale cap. bronnen
 m³/uur

☐ Putbehuizing Aantal (st.) Geschikt voor zwaar verkeer ☐ ja ☐ nee

☐ Terreinleiding Lengte (m.)

☐ Bronpomp Aantal (st.)

☐ Jockeypomp Aantal (st.)

☐ Spuileiding aanwezig

☐ Technische ruimte

☐ Regeling installatie

☐ Sprinklersysteem is gecombineerd met energieopslagsysteem ☐ ja ☐ nee

Bijkomende werkzaamheden

☐ Systeemontwerp

☐ Vergunningaanvragen

☐ Grondwaterwet

☐ Testen en inregelen

☐ Overige nl.

☐ Onderhoud gedurende jaar

Technische aspecten

Beschikbare stroomsterkte amp.

Beschikbaar vermogen kW

Minimale druk op manifold (P) kpa

Minimale flow bij opgegeven P m³/uur

Maximale flow over spuileiding m³/uur (denk aan lozingsmogelijkheden)

Maximale druk op systeem kpa

Noodstroom noodzakelijk ja / nee

Minimaal debiet voor motorkoeling m³/uur

Verdere toelichting:

3. Bronaanleg

Voorzieningen boring

Soort terrein (bouw, openbare weg etc.)

Kabels en leidingen aanwezig ☐ indien ja, KLIC-melding al gedaan

Beschikbare werkruimte m x m

Beschikbare opslagruimte m²

Terreingesteldheid ☐ verhard ☐ onverhard soort verharding

Rijplaten nodig ☐ bescherming verharding ☐ bereikbaarheid

Verkeersvoorzieningen nodig ☐ zo ja, welke

Doorrijhoogte ☐ meer dan 4 meter ☐ minder dan 4 meter

Doorrijbreedte ☐ meer dan 3 meter ☐ minder dan 3 meter

Elektra beschikbaar amp. Afstand tot boring ca. m. ☐ gratis

Werkwater beschikbaar m³/uur Afstand tot boring ca. m1. ☐ gratis

Grondafvoer ☐ in depot op locatie ☐ afvoeren (schone grond verkl)

Lozing spoelwater ☐ op riool afstand tot boring m.
☐ op oppervlaktewater afstand tot boring m.

Opmerking : hoeveelheid te lozen spoelwater per uur dient kortstondig gelijk te zijn aan minimale flow bij opgegeven P

Afwerking bron

Putbehuizing

☐ geheel bovengronds

☐ bouwkundige eisen
☐ architectonische eisen
☐ geen eisen

☐ half bovengronds

☐ bouwkundige eisen
☐ architectonische eisen
☐ geen eisen
☐ fundering aanbrengen

☐ geheel ondergronds

☐ eisen t.a.v. verharding
☐ fundering nodig
☐ overrijdbaar verkeersklasse

☐ nog niet bekend

vervolg afwerking bron**toelichting:**

waterdichte bodem putbehuizing

waterdicht deksel/luik

afsluitbaar deksel

Gegarandeerd vorstvrij ☐ ja ☐ nee

Nadere toelichting putbehuizing

4. Terreinleiding**4.1 Voorbereiding**

- ☐ KLIC melding nodig (voor alle werkzaamheden moet een KLIC melding worden gedaan)
- ☐ Terreinleiding (gedeeltelijk) op openbaar terrein ☐ toestemming gemeente regelen
- ☐ Gegevens van bestaande kabel- en leidingtracés zijn bekend

Opmerking : voor het plaatsen van een ondergrondse putbehuizing rekening houden met een vrij oppervlak van 2 x 2 meter.

- ☐ Bronbemaling nodig

4.2 Leidingwerk terrein**Tracé naar bronnenspuileiding**

☐ asfalt	mtr.	mtr.	☐ herstel in oude staat
☐ straatwerk	mtr.	mtr.	☐ herstel in oude staat
☒ begroeiing	mtr.	mtr.	☐ herstel in oude staat
☐ onverhard	mtr.	mtr.	
☐ inpandig	mtr.	mtr.	
☐ overige	mtr.	mtr.	toelichting

TOTAAL

mtr. +

mtr. =

mtr.

4.3 Bouwkundige deel

☐ leidingen ophangen/beugelen in pandig

☐ kabelgoten aanbrengen

☐ geveldoorvoeren ☐ flexibel ☐ waterdicht ☐ brandwerend ☐

☐ muurdoorvoeren aantal st.

5. Technische ruimte

Oppervlakte m x m

Hoogte mtr.

Soort vloer (materiaalsoort)

Soort wand

Afsluitbare ruimte ☐ ja ☐ nee

Verwarmd ☐ ja ☐ nee

Geventileerd ☐ ja ☐ nee

Spuitaansluiting aanwezig ☐ ja ☐ nee

Aparte voeding aanwezig ☒ ja ☐ nee E-voeding sprinkler dient los van overige installaties !!

Telefoonlijn beschikbaar ☐ ja ☐ nee

☐ technische ruimte is alleen voor sprinklerinstallatie

☐ in technische ruimte worden meerdere installaties opgesteld

6. Planning

Gewenste uitvoeringsperiode

Uiterlijke opleverdatum indien bekend

Meerdere aannemers gelijktijdig op bouwterrein

Werk uitvoeren onder hoofdaannemer

7. Inbedrijfstelling

7.1 Inbedrijfstelrapport

Zie bijgeleverde inbedrijfstellijst, deze maakt deel uit van dit rapport.

Inbedrijfstellijst nr.

8. Garantie en onderhoud

8.1 Garantie

Conform algemene voorwaarden NVOE

Gewenste garantietermijn maanden na oplevering

8.2 Onderhoud

Onderhoudstermijn sprinklerbron maanden na oplevering

Reactietijd na storingsmelding (monteur ter plaatse) uren

Minimale technische levensduur jaren

Gewenst aantal keren controle per jaar keer

Aantal testen waarbij aannemer aanwezig moet zijn keer

Verdere opmerkingen of toevoegingen

Bronleverancier

Naam:..... Handtekening. Bedrijfstempel

Bevoegd sprinklerinstallateur

Naam:..... Handtekening. Bedrijfstempel

Bijlage 6. Toepassing frequentieregelaars met elektromotoren

**Toepassing frequentieregelaars
met
elektromotor gedreven bronpompen**

Per 6-9-2016 buiten toepassing voor nieuwe installaties

INHOUDSOPGAVE

- I. INLEIDING 3 VAN 8**
- II. falen van de frequentieregelaar 3 VAN 8**
- III. eisen aan frequentieregelaars 4 VAN 8**
- IV. eisen AAN ELEKTROmotoren in combinatie met frequentieregelaar 6 VAN 8**
- V. Afkeurcriteria 7 VAN 8**
- VI. opleveren, testen en inspecteren 7 VAN 8**
- VII. onderhoud 7 VAN 8**
- VIII. Toegepaste normen, literatuur, onderzoeken en schema's 8 VAN 8**

I INLEIDING

Bij het gebruik van bronpompen ten behoeve van sprinklerinstallaties is het toepassen van frequentieregelaars onder voorwaarden toegestaan. Bij een combinatie van warmte-koude opslag met watervoorziening voor de sprinklerinstallatie kan een frequentieregelaar nodig zijn ten behoeve van de sprinklerpomp.

De frequentieregelaar heeft tot doel:

- a. De pompwand te beschermen door beperking van de maximum opbrengst;
- b. De aanloopstroom te beperken gezien het niet toepasbaar zijn van ster-driehoek schakeling;
- c. Het verhogen van het lostrekkoppel.

II FALEN VAN DE FREQUENTIEREGELAAR

1. De belangrijkste storingsfactoren zijn:
 - a. Te hoge temperatuur;
 - b. Stof;
 - c. Trillingen;
 - d. Slechte aarding;
 - e. Onvoldoende afscherming (bliksem etc.);
 - f. Vocht;
 - g. Spanningspieken(en stijgsnelheden du/dt)
2. Het falen van een frequentieregelaars kan tevens ontstaan door:
 - a. Slecht onderhoud;
 - b. Niet regelmatig testen;
 - c. Programmeerfouten;
 - d. Kwaliteit;
 - e. Verkeerde selectie van de regelaar in combinatie met de motor

Met de hierna genoemde eisen en te hanteren normen voor het toepassen van frequentieregelaars wordt getracht bovengenoemd falen en storingen te voorkomen.

Tevens moet hierbij als uitgangspunt worden gehanteerd dat de combinatie; frequentieregelaar, bronpomp en voeding te allen tijde, ondanks aanwezigheid van storingsmeldingen, moet door blijven draaien (fail-safe). Dit is te realiseren met een specifieke fire mode op de frequentieregelaar. Die een aantal 'normale' storingsmeldingen extra zal negeren in noodbedrijf.

Het gehele ontwerp en de aanleg van de installatie moet hierop zijn gebaseerd.

III **EISEN AAN DE FREQUENTIEREGELAARS(1)**

1. De frequentieregelaar moet elektronisch op storing bewaakt worden op essentiële onderdelen, zoals vermeld in hoofdstuk II en III van dit document, alsmede de processor en de voeding(en). Een storing moet worden doorgemeld naar een sprinklermeldcentrale. De verbinding tussen de sprinklermeldcentrale en de frequentieregelaar moet op sluiting en breuk zijn bewaakt.
De frequentieregelaar moet fail-safe zijn uitgevoerd (onbeveiligd). Dat wil onder andere zeggen dat ook bij een temperatuur foutmelding of uitval druk opnemer(s) de pomp moet blijven draaien. Deze foutmeldingen moeten wel als storing worden gemeld. Het één en ander moet tijdens inspectie worden aangetoond. De frequentieregelaar mag worden voorzien van een testvoorziening die de beveiligingen inschakelt. De ingeschakelde testvoorziening moet als storing worden gemeld. In de teststand moet volledig normaal bedrijf(brand) kunnen worden uitgevoerd. Zodra de frequentieregelaar hierop ingrijpt moet dit als foutmelding worden gesignaleerd. De kwaliteit van de toegepaste materialen en schakelkast/frequentieregelaar moet tevens voldoen aan het gestelde in de NEN-EN 12845+A2+NEN 1073 en de bijlagen. De frequentieregelaar moet een CE-keuring bezitten conform de machinerichtlijn 98/37/EG
2. Eisen voor de frequentieregelaar:
 - a. Blokkering display(bediendeel) tegen ongewenste wijzigingen.
 - b. Overbelastbaarheid en lostrekkoppel:
Gedurende 60 seconden 150% overbelast draaien, kortstondig, ca. 10 seconden, voor het lostrekken 200%.
Noot 1: In dit Technisch Bulletin wordt geen by-pass geëist.
Voorgeprogrammeerde regelaars:
Ter beveiliging van de pompmotor moet de regelaar voorgeprogrammeerd worden afgeleverd op waardes die door de pompfabrikant beschikbaar gesteld worden. Bijvoorbeeld minimum toerental waarbij de smering van de lagers gewaarborgd en de koeling voldoende is. Ook de acceleratietijd dient opgegeven te worden.(1-5 sec.)
 - c. Boven nominaal toerental:
De pompmotor moet minimaal 60 Hz. kunnen draaien. Verder verhogen moet blijken uit de koppeltoren kromme van de pompmotor.

d. Netvervuiling:

Ter voorkoming van storingen op gevoelige meet- en signaleringsapparatuur alsmede (mobiele) communicatieapparatuur dient de frequentieregelaar voorzien te zijn van net ontstoorfilters volgens EMC eisen. Hiervan dienen de testrapporten in het dossier aanwezig te zijn.

De normen hiervoor zijn:

- Productnorm EN 61800-3/3A11 voor de 1^e omgeving en onbeperkte distributie. - Generieke (algemene) norm EN61000-6-3 en een CE markering op basis van deze normen.

e. Als de frequentieregelaars aangesloten worden op een noodstroomvoorziening dienen deze te voldoen aan de NPR IEC 61000-3-2/61000-3-4; waarbij de som der harmonische stromen niet boven de 5% van de grond harmonische stromen mag komen in samenhang met de overige gebruikers op de noodstroomvoorziening.

f. De totale keten dient beveiligd te zijn tegen spanningspieken en polariteitwisselingen conform specificatie motor leverancier

3. Overigen:

a. De dimensionering van de frequentieregelaar moet goed zijn afgestemd op de motor pompcombinatie, waarbij met een ruime overbelastbaarheid rekening moet worden gehouden. Zie b. en IV 1

Gegevens moeten ter goedkeuring worden ingediend met betrekking tot: gewenste aanlooptijd, koppel-toerenkromme, kabellengte, maximale stroom en vermogen van de motor en pomp.

b. De beveiliging moet zijn afgestemd op I - nominaal stroom van de motor. Hierbij dient de zekering bestand te zijn tegen een belasting van 200 % gedurende 10 seconden locked rotor. De 200 % waarde wordt door de frequentieregelaar als maximum last afgegeven.

c. Beveiligingen in het hoofdstroom circuit dient te zijn uitgevoerd als smeltveiligheid, traag van het type gG, er mogen geen automaten worden toegepast.

d. Er mag geen afschakeling van de motor plaatsvinden op basis van thermische beveiliging.

e. De frequentieregelaar moet worden voorzien van uitgangsfilters (LC-filter) ter voorkoming van spanningspieken en hoge du/dt's .

IV **EISEN AAN ELEKTRO MOTOREN IN COMBINATIE MET FREQUENTIETREGLAARS**

De toe te passen motoren moeten voldoen aan de betreffende normen. en het branchedocument: "Bronpompsystemen in sprinklerinstallaties".

De isolatie van de wikkelingen voldoet minimaal aan isolatieklasse F en moeten zijn afgestemd op de du/dt.

De rotor van de motor dynamisch uitbalanceren, overeenkomstig kwaliteitsklassen Q 2,5 van VDI 2060. De beschermingsgraad van de bron pompkop en onderdelen in de put, inclusief de aansluitdoos, bedraagt IP 68 afhankelijk van de situatie kan dit hoger zijn. Andere onderdelen in gesprinklerde ruimten moeten voldoen aan IP 44.

1. Tevens moet aan het volgende worden voldaan:

- a. De motor dient geschikt te zijn voor frequentieregeling. Deze selecteren met 10% overbelasting (Zie ook 1). Dit aan te tonen met grafieken en specificaties.
- b. De pompmotor dient aangestuurd te worden door één frequentieregelaar, die met medegeleverde specificaties en meetrapporten aan de in deze voorwaarden gestelde eisen, bijvoorbeeld ten aanzien van lostrekkoppel en ontstoringseisen volgens de CE markering op het gewenste niveau, voldoet. De frequentieregelaar dient nominaal + 10% meer stroom te kunnen leveren dan door de popleverancier gespecificeerd. Deze opgave dient verstrekt te worden met inbegrip van de spanningsverliezen in het traject frequentieregelaar-motor (max.ca. 3%).
- c. De motor moet minimaal op 60 Hz kunnen draaien. In dit geval dient de motorselectie met de nodige reserve gebaseerd te worden op de 60 Hz QH-curve en bijbehorende as kW-curve van de toe te passen onderwaterpomp. De motor moet eveneens op 60 Hz gewikkeld worden en geschikt zijn voor du/dt's
- d. De aanleg van de installatie (bekabeling en afzekering) overeenkomstig de NEN 1010. Selectiviteit tussen hoofd verdeelinrichting en frequentieregelaar is niet nodig. Overbelasting van motorkabels wordt door de frequentieregelaar voorkomen.
- e. De kabel vanuit de bron naar de hoofdverdeelinrichting moet zijn uitgevoerd in VG-YmVKasmb. Bij de berekening van de kabel moet gerekend worden met de waarde van de zekering (Ib) en de door tabel C 53-1 van de NEN 1010 2007 aangegeven Iz. Door het ontbreken van een thermische beveiliging mag de berekening niet worden bepaald op de nominaal stroom van de motor.
- f. Verbindingen tussen voeding en frequentie controller alsmede tussen frequentie controller en pompmotor kabels moeten geborgd uitgevoerd worden.

V AFKEURCRITERIA

Conform VVB09

VI OPLEVEREN, TESTEN EN INSPECTIE

1. Bij de oplevering moet een volledige set tekeningen , schema's, functiematrices en technische gegevens op de locatie aanwezig zijn. Bediening- en onderhoudsvoorschriften maken deel van de opleverdocumenten conform de sprinklerregeling.
2. Alle functies, oorzaken en gevolgen zullen volgens de goedgekeurde schema's en matrices van de frequentieregelaar worden getest door de leverancier op locatie onder verantwoordelijkheid van de sprinklerinstallateur. Hiervan moet een rapportage worden geleverd.
3. De ingestelde waarden moeten tijdens de oplevering worden getest in belaste en onbelaste toestand en in het opleveringsverslag komen.
4. Parameterlijst van frequentieregelaar bedocumenteren en bij de opleveringsdocumenten voegen.

VII ONDERHOUD

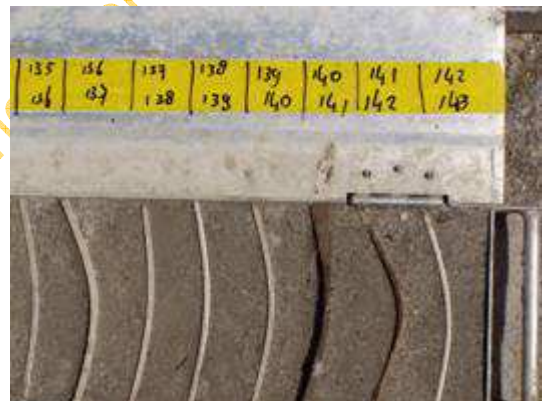
1. Bij een combinatie met een warmte-koude opslagsysteem moet de frequentie en de wijze van het onderhoud tevens voldoen aan de gestelde eisen in onder andere de NVOE.
2. Het onderhoud moet worden uitgevoerd conform genoemde normen en regeling alsmede de NEN-EN 50110 (NEN 3140 bijlage) en onderhouds- en bedieningsvoorschriften.
3. Bij ieder onderhoud alsmede overige werkzaamheden aan de frequentieregelaar moet het onderhoudsbedrijf verklaren dat de frequentieregelaar nog functioneert conform de goedgekeurde functiematrices.
4. Ieder jaar moeten de parameters aan de hand van de parameterlijst worden gecontroleerd en geaccordeerd.
5. 1 maal per 3 jaar moet de isolatieweerstand en de sinusmeting van/door de motorkabel incl. de wikkelingen van de motor tot in de bronkop (maaiveld) worden gemeten.

Bijlage 7. Illustraties

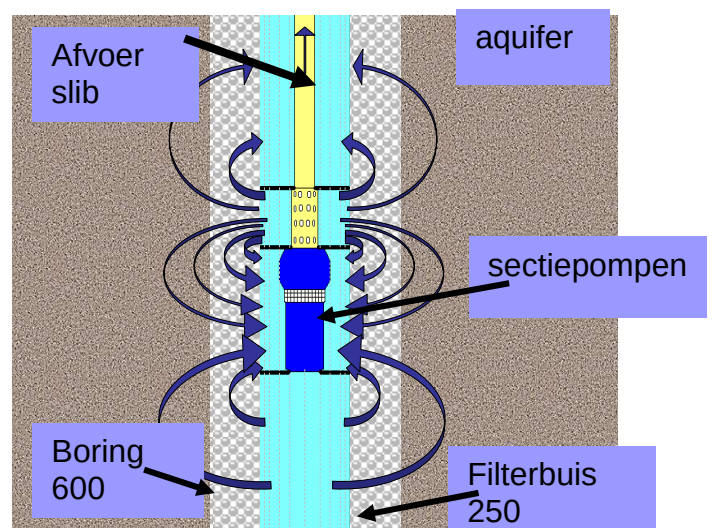
Booropstelling



Grondmonsters per meter



Schoonpompen en ontwikkelen



Ondergrondse bronput



Bovengrondse bronput

