

Programma van eisen

vacuümrioolgemalen in de gemeente Almere

Datum
22-5-2023

Kenmerk

1 inhoudsopgave

1	inhoudsopgave	1
1.1	Versiebeheer	2
2	algemeen	2
2.1	beheer- en onderhoudsvoorschriften	2
2.2	beproevingen	3
2.3	onderhoudsperiode	4
3	pompen	5
3.1	uitvoering	5
3.2	eisen pompen voor rioolgemalen	5
3.3	persleidingberekening en werkpunten pompen	7
3.4	ontwerpberekening pomp	7
3.5	vacuümpompen	8
4	mechanische installatie	8
4.1	opstellingstekening	8
4.2	Flensverbindingen en hulpconstructies	8
4.3	Mechanische onderdelen	8
5	civieltechnische installatie	13
5.1	plaatsing gemaal	13
5.2	put beton	13
5.3	dek	14
5.4	opstelplaats	15
6	elektrotechnische installatie	16
6.1	algemene eisen installaties	16
6.2	Systeemkast	18
6.3	instrumentatie	21
6.4	gemaalcomputer (besturing en telemetrie)	22
6.5	Doormelding naar de hoofdpst rioolgemalen	24
6.6	gemaal met frequentiegeregelde pompen	28
6.7	functionaliteit schakelkasten	30
6.8	IO-lijst gemaalcomputer	31

Gemeente Almere



7	vacuümstelsel
7.1	transportleidingen
7.2	afsluiters in het stelsel
7.3	Testen vacuümleidingen en grondkabels
7.4	vacuümontvangstputten
7.5	Speciale objecten
7.6	Revisie
8	Checklist bedrijfsvoorschriften

32	Titel
32	Programma van eisen
33	Datum
33	22-5-2023
34	Kenmerk
36	
36	
37	

Versie
1.07

Pagina
2/37

1.1 Versiebeheer

Versie	Datum	Wijzigingen
1.00	18-6-2020	
1.01	17-9-2020	Ventilatie en verwarming bovenbouw/ verwarming kelder
1.02	16-6-2022	Stelsel test en T-stukken, opmerkingen veiligheid
1.03	31-8-2022	Dekking en CT installatie
1.04	5-9-2022	Putafdekking aangepast, revisie stelsel
1.05	27-1-2023	Hoofdschakelaar (6.1.3), hoofdstukvolgorde en kleine tekstuele wijzigingen
1.06	7-3-2023	Bijlage principe details
1.07	24-3-2023	hijsinstallatie

2 algemeen

In dit programma van eisen worden de eisen gegeven waaraan de vacuümrioolgemalen in de gemeenten Almere moeten voldoen.

Indien dit pve onderdeel is van een leveringsbestek staat in de bijgevoegde projectspecificatie-bladen de leveringsomvang per gemaal.

2.1 beheer- en onderhoudsvoorschriften

De aannemer draagt zorg dat bij levering van een gemaal en bij de levering van losse installatieonderdelen aantoonbaar aan alle aspecten van de Machinerichtlijn wordt voldaan. Het is aan de aannemer om de volgende zaken aan te leveren;

1. een op de installatie aangebrachte CE markering conform artikel 12 en/of 13 en bijlage III van de machinerichtlijn;
2. Voor zowel de installatie als geheel, als de componenten dient de aannemer gewaarmerkte EG verklaringen conform bijlage II lid a en b van de machinerichtlijn af te geven;
3. Aan de grondslag hiervan moet er door de aannemer een risicobeoordeling en reductie volgens NEN-EN-ISO 12100:2010 Veiligheid van machines – Basisbegrippen voor ontwerp – Risicobeoordeling en risicoreductie uitvoeren;
4. Bij levering wordt tevens een digitaal technisch dossier opgesteld in de Nederlandse taal en overgedragen aan de gemeente. Het technische dossier bevat de stukken uit punt 2 en 3 alle overige elementen zoals verwoord in Bijlage VII lid a en b van de machinerichtlijn.
5. Gedurende de gebruikperiode van 15 jaar dienen de documenten en gebruiksaanwijzingen digitaal opvraagbaar te zijn bij de leverancier.

De beheer- en onderhoudsvoorschriften moeten bij de FAT van de schakelkast aanwezig zijn. Geleverde tekeningen en documenten worden eigendom van de gemeente. Voor de oplevering moeten van de tekeningen AS-BUILT revisies worden aangeleverd.

Gemeente Almere



De bedienings- en onderhoudsvoorschriften worden bij de ingebruikname in de schakelkast opgeborgen. Alle documenten en gebruiksaanwijzingen dienen naast hardcopy ook digitaal beschikbaar gesteld te worden in de volgende bestandsformaten:

- Voor tekst .odt of .doc,
- Voor tekeningen .dxf, .dwg of .dgn;
- Alle bestanden ook in PDF.

Gedurende de gebruikperiode van 15 jaar dienen de documenten en gebruiksaanwijzingen digitaal opvraagbaar te zijn bij de leverancier.

2.1.1 instructiehandleidingen

Van de specifieke onderdelen en in combinatie van het totaal dienen per installatie instructiehandleidingen, documentatie en risicobeoordelingen verstrekt te worden. Een en ander volgens Machinerichtlijn CE.

Alle apparatuur, software en bedieningshandleidingen dienen Nederlandstalig te zijn.

2.1.2 beheer- en onderhoudsplan

Onderdeel van de beheer- en onderhoudsvoorschriften is het beheer- en onderhoudsplan, waarin de onderhoudsmaatregelen zijn beschreven die vereist zijn voor de instandhouding van het gemaal.

Het plan bestaat in ieder geval uit de volgende onderdelen:

- beschrijving van de in acht te nemen beheermaatregelen met inspectie intervallen voor een periode van 25 jaar, met bijbehorende instructies (ten minste beschrijving inspectiepunten, methodes, inschatting aantal metingen);
- beschrijving van de in acht te nemen onderhoudsintervallen voor een periode van 25 jaar, met bijbehorende instructies (ten minste beschrijving onderhoudswerkzaamheden, beschrijving benodigde materialen en inschatting aantal metingen);
- bij levering van een pomp moeten de toleranties van de ruimte tussen waaier en slijtplaten worden opgegeven.

2.2 beproevingen

2.2.1 beproeven pompen

De te leveren pompen moeten worden beproefd op een proefopstelling in de fabriek, volgens ISO 9906 GR2 (laatste uitgave) zonder aanwezigheid van de directie.

De volgende punten moeten worden beproefd:

- het werkpunt bij de minimale en de maximale leidingkarakteristiek;
- minimaal 3 werkpunten op de pompcurve tussen bovenstaande werkpunten;
- de werkpunten $Q=0$ en $Q=\text{maximaal}$ (waarbij nog net geen cavitatie voorkomt met een voordruk van 0,5 mWK).

Regelbare pompen worden op nominaal toerental getest.

Het testrapport moet in tweevoud en digitaal bij de directie worden aangeleverd.

Naast de hydraulische test moet ook de isolatieweerstand tussen de fases bij oplevering worden gemeten in aanwezigheid van de directie.

Deze isolatieweerstand moet oneindig zijn.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
3/37

Gemeente Almere



2.2.2 **beproeving schakelkast (FAT)**

De schakelkast moet bij de fabrikant worden getest in aanwezigheid van de directie. Hiertoe dient de aannemer een FAT-protocol ter goedkeuring in bij de directie. In dit protocol moeten in ieder geval alle in- en uitgangen van de PLC worden opgenomen met de acties die erop moeten volgen. De kast moet voldoen aan de voorschriften in de NEN1010 en NEN5010.

Het is de bedoeling dat de FAT een controle is waarbij wordt aangetoond dat de schakelkast goed is. Indien er teveel onvolkomenheden in de installatie naar voren komen zal dit tot afkeur van de FAT leiden. Er moet een 2^e FAT gepland worden door de aannemer, tijd (100,- €/uur) en reiskosten (0,50 €/km) van de gemeente voor deze 2^e FAT worden als minderwerk opgevoerd op de aanneemsom.

Na installatie moet de aannemer de kasten laten toetsen op de NEN3140 door een onafhankelijk bedrijf.

Bij de FAT moeten signalen aan de klemmen aangesloten worden zodat via de klemmen de signalen te testen zijn.

Voor digitale ingangen kunnen dat doorverbindingen zijn of schakelaars en voor analoge signalen 4–20mA of 0–10V simulatoren of potentiometers.

Ook kunnen niveaumetingen in een bak water gehangen worden.

Voor het testen van de motorstroom moet er een motor aangesloten kunnen worden.

2.2.3 **beproeving installatie (SAT)**

De installatie word na installatie in het veld beproeft in aanwezigheid van de directie. Het gehele in dit PvE en bijbehorend bestek beschreven werk moet worden beproeft:

- Het leidingwerk wordt op dichtheid gecontroleerd tijdens de inbedrijfname;
- Tijdens de beproeving zullen de respunten uit de FAT test van de schakelkast worden gecontroleerd;
- Bij de SAT zal het verpompte debiet worden gecontroleerd, indien het ontwerpdebiet niet wordt gehaald moet de aannemer de installatie dusdanig aanpassen zodat het ontwerpdebiet verpompt kan worden;
- Bij de SAT zal het verpompte luchtdebiet worden gecontroleerd door bij uitschakelpeil perspomp de druk van –0,4 bar naar –0,65 bar af te pompen, het verpompte volume is dan 52,6% van de luchtinhoud boven uitpeil, indien het ontwerpdebiet niet wordt gehaald moet de aannemer de installatie dusdanig aanpassen zodat het ontwerpdebiet verpompt kan worden;
- Schakelpeilen en meetbereik niveaumeting, meetbereik persdrukmeting en de schakelpeilen van de vlotters moeten worden gecontroleerd;
- Draairichting van de pompen moet worden gecontroleerd;
- Persdruk van de pompen moet worden gecontroleerd en vergeleken met de theorie en de pompgrafiek (ISO 9906 GR2);
- Nadat de installatie en het werk is voltooid wordt de gehele installatie beproefd door deze onder bedrijfsomstandigheden in gebruik te nemen, indien de installatie gedurende 14 dagen goed heeft gefunctioneerd wordt deze beproeving afgesloten.

Storingsoplossing is onderdeel van de levering totdat het gemaal met een goedgekeurde SAT is overgedragen aan de onderhoudspartij van de gemeente.

2.3 **onderhoudsperiode**

De onderhoudsperiode conform de UAV 2012 §11 bedraagt 12 maanden na oplevering.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
4/37

Gemeente Almere



3 pompen

In dit deel worden de eisen gegeven voor:

- perspompen toegepast in vacuümrioolgemalen;

3.1 uitvoering

Pompen die worden gebruikt voor een rioolgemaal dienen te worden uitgevoerd als:

- dompelpomp, bij natte opstelling;
- droog opgestelde dompelpomp, bij droge opstelling.

In de project specificatie bladen is per gemaal aangegeven of de pompen onderdeel uitmaken van de levering.

3.2 eisen pompen voor rioolgemalen

3.2.1 algemene eisen rioolpompen

- de pomp is geschikt voor het verpompen van onbehandeld rioolwater;
- de minimale vrije doorlaat van de pomp is afhankelijk van de terugslagklep:

diameter terugslagklep	diameter persaansluiting	minimale vrije doorlaat
80–100	80	75
100–125	100	80
125–150	125	100
150–200	150	100
200–250	200	125

- bij natte opstelling moeten dompelpompen worden aangesloten op een voetbocht door middel van een klauwkoppeling welke is voorzien van een aansluiting op de persleiding;
- bij droge opstelling moeten de dompelpompen worden opgesteld op een slede op een betonnen fundatie, de slede moet de motor en waaier ondersteunen zodat deze makkelijk teruggetrokken kan worden voor het ontstoppen van de pomp;
- in het gehele werkgebied van de pomp mogen geen cavitatie- en resonantie verschijnselen optreden;
- van de toe te passen pomp moet het werkpunt binnen een bereik van 50% links of 30 % rechts van het punt van maximaal rendement (=100%) liggen; (dus tussen 50% en 130%)
- het geluidsniveau van de in werking zijnde pompinstallatie mag (buiten de put) niet boven de 30 dB uitkomen;
- Maximale geluidsdruk pomp/vacuümpomp in betreedbare ruimte 80dB(A);
- dompelpompen moeten voorzien zijn van een hijsbeugel;
- de pomp moet voorzien zijn van een soepele stroomkabel van ten minste 10 m lengte, type H07RN-F. Aders 4G1,5 mm² voor direct geschakelde pompen, 3 meter voor droog opgestelde pompen;
- indien frequentie regeling wordt toegepast moeten de pompen voorzien zijn van een HF- afgeschermd kabel voorzien van EMC-beugels, -klemmen en -wartels tot aan de frequentieregelaar;
- de kabelinvoer van de pomp moet waterdicht worden uitgevoerd en worden voorzien van een trekontlasting;
- de stroomkabel moet in de pomp direct worden aangesloten op de pompmotor.

3.2.2 constructie eisen rioolpompen

- pomphuis, oliehuys, zuigdeksel en motorhuis van de pomp zijn vervaardigd uit gietijzer;
- de pompas is vervaardigd uit roestvrij staal 316;
- tussen het pompgedeelte en het motordeel is een afzonderlijke kamer die de twee ruimtes scheidt, deze olikamer is van de andere ruimten gescheiden door twee mechanische asafdichtingen die in een vol oliebad lopen;



- voor de mechanische asafdichtingen zijn de volgende materialen toegestaan: Tungsten–Carbite of Silitium–Carbite.
- de motoras roteert in een steunroller en een dubbelrijg hoekcontact–kogellager, de levensduur van de constructie bedraagt ten minste 50.000 draaiuren (L10aah);
- de waaier is vervaardigd uit grijs gietijzer conform EN 1561–GJL–250 of ASTM–A48–No35B;
- de pomp is uitgerust met een éénkanaalwaaier, vrijstroomwaaier of schroefwaaier met verstoppingvrij ontwerp;
- de ruimte tussen de waaier en de slijtplaten is instelbaar;
- de waaier heeft achterwaarts gerichte oploepkanten met een specifieke hoekdistributie, waardoor vaste deeltjes, vezelmateriaal, zwaar slib, slurry en andere substanties in het afvalwater worden verwerkt;
- de waaier is aan de waaieras vergrendeld;
- er mogen geen versnijdende waaiers worden toegepast.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
6/37

3.2.3 overige eisen rioolpompen

- bij natte opstelling moet aan de perszijde van de pomp een klauw zitten voor het juist aansluiten van de pomp op de bestaande voetbocht koppeling en het laten zakken en ophalen van de pomp langs twee RVS316 geleidestangen;
- de klauw moet zo worden uitgevoerd dat deze om de geleidestangen heen valt;
- Toegepaste smeeroliën, (hydrauliek) oliën en vetten zijn eenvoudig biologisch afbreekbaar en niet toxisch volgens de klasse II van de criteria voor duurzaam inkopen van Gemalen (vs1.3, 15–1–2010, minimumeis nr3, www.agentschap.nl/duurzaaminkopen) (Producten die in het bezit zijn van de ‘Zweedse standaard SS155434 of SS155470 klasse A, B of C’, ‘de NF Environnement Mark Blauwer Engel RAL–UZ 79 of RAL–UZ 64’, ‘De Witte Zwaan (NS/ Nordic Swan 4.4)’ of ‘Europees Ecolabel’ voldoen aan deze eisen.)
- de pompen moeten geschikt zijn voor een vloeistoftemperatuur van maximaal 40°C;
- de ontwerp–onderdompeldiepte van de pompen is minimaal 20 meter;
- de pompen zijn geschikt voor continu bedrijf en intermitterend bedrijf tot minimaal 15 schakelingen per uur;
- de minimale waterstand van de pompen is bovenkant pomphuis;
- de pompen zijn voorzien van een direct aangebouwde 3–fase kortsluitanker motor, met 2, 4 of 6 polen, 400 V, 50 Hz, isolatieklasse minimaal H (180°);
- tot 2,5 kW wordt directe aanloop toegepast voor de pompen, vanaf 2,5 kW moet een ster–driehoek aanloop worden toegepast;
- de pompen moeten worden uitgevoerd met een temperatuurbeveiliging (Clixon of PTC) en water–in olie melding;
- De toe te passen motoren hebben een geïnstalleerd vermogen dat tenminste 15% hoger is dan het maximale opgenomen vermogen;
- De $\cos\phi$ van de motor is minimaal 0,8 in de voorkomende bedrijfspunten, bij directe aanloop ($P < 2,5 \text{ kW}$) is de $\cos\phi$ minimaal 0,7.

Gemeente Almere



3.3 persleidingberekening en werkpunten pompen

De werkpunten van de aangeboden pomp(en) worden door de aannemer berekend en opgegeven middels een persleidingberekening.

De leidingberekeningen dienen te worden gedaan op basis van de formule van White–Colebrook met een k-factor van 0,25 mm voor PVC en PE. (0,5 voor GIJ) Uitgangspunt voor de leidingberekening voor rioolgemalen is dat er een minimale leidingsnelheid gerealiseerd wordt van 0,5 (PVC125) tot 0,7 m/s (PVC355) in de persleiding buiten het gemaal. (in enkelloop)

Minimale snelheden in de persleiding ter plaatse van de terugslagklep hangt af van de voorkomende situaties: enkelloop (1,75 – 2,5m/s), samenloop (1,25 – 2,5m/s), regelbaar (1,25 – 3,0m/s).

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
7/37

[m ³ /h] diameter	enkelloop minimaal	samenloop minimaal	maximaal	regelbaar gemaal		standaard persleiding
				minimaal	maximaal	
80 mm	32	23	45	23	54	PVC160
100 mm	50	35	71	35	85	PVC200
125 mm	77	55	110	55	133	PVC200–250
150 mm	111	80	159	80	191	PVC250–315
200 mm	200	141	283	141	339	PVC315–355

Ingeval van samenloop van meerdere gemalen op dezelfde persleiding moet een leidingberekening worden geleverd in samenloop met de op de persleiding aangesloten pompgemalen.

Bij het passeren van duikers, zinkers en persingen dient een luchtinsluitingsberekening te worden meegeleverd welke aantoont of er kans op luchtinsluiting bestaat en of er aanvullende ontluuchtingsmaatregelen genomen moeten worden. Hierin dient men uit te gaan van de gegevens die staan vermeld op de project specificatie bladen.

In het project specificatie blad is aangegeven of de leidingberekeningen onderdeel uitmaken van de levering.

3.4 ontwerpberekening pomp

Bij levering van een nieuwe pomp dient de aannemer binnen 2 weken na gunning voor **alle voorkomende werkpunten** de volgende gegevens op te geven:

- stroomsnelheden in de persleiding in- en buiten het gemaal;
- capaciteit, opvoerhoogte, NPSHR, hydraulisch rendement, asvermogen, $\cos\phi$, motorrendement en opgenomen vermogen van de aangeboden pomp;
- werkpunt(en) (debiet) ten opzichte van het werkpunt met het maximale rendement.

Ook moet van de aangeboden pomp een grafiek worden geleverd met capaciteit, rendement en NPSH kromme, met opgave van de werkpunten.

Bij deze berekening moet ook de benodigde hoofdzekering van de energieaansluiting worden opgegeven.

Bij regelbare pompen moeten de extreem voorkomende werkpunten bij minimaal en maximaal toerental worden opgegeven. Ook moet er een minimum toerental en een minimum debiet bij minimaal en maximaal toerental voor de pompen worden opgegeven.

Gemeente Almere



3.5 vacuümpompen

voor de vacuümpompen gelden de volgende eisen:

Fabricaat:	Gardner Denver of gelijkwaardig
Type:	Klauwpomp
Capaciteit:	zie specificatie
Reservestelling:	zie specificatie

Voor de vacuümpompen moet een capaciteitsberekening worden gemaakt.

Hierin moet de weerstand van de zuigleiding, de persleiding, het luchtfilter en de uitblaasleiding worden meegenomen.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
8/37

4 mechanische installatie

In dit hoofdstuk worden de eisen voor de mechanische onderdelen van de installatie gegeven.

4.1 opstellingstekening

binnen 2 weken na gunning moet de mechanische opstellingstekening ter goedkeuring worden ingediend.

Opstellingstekening voorzien van:

- vooraanzicht, zij aanzicht, bovenkant dek en bovenkant installatie;
- peilen dek, cl persleiding, cl zuigleiding, BOB-aanvoer, onderkant vacuümtank, vloer en schakelpeilen tov NAP;
- stuklijst met de onderdelen van de installatie;
- maatvoering;

4.2 Flensverbindingen en hulpconstructies

Alle verbindingen uitvoeren met RVS A4 bouten en moeren.

Alle beugels, ophanghaken en hulpconstructies uitvoeren in RVS 316.

4.3 Mechanische onderdelen

Voor vacuümrioolgemalen zijn de mechanische onderdelen onderverdeeld in de volgende groepen:

- aanvoerleiding
- vacuümtank
- zuigleiding
- persleiding in het gemaal
- persleiding buiten het gemaal
- vacuüm zuigleiding
- vacuümpomp uitblaasleiding
- luchtfilter
- ventilatie
- lenspomp
- hijsinstallatie

De eisen die gesteld worden zijn in de volgende paragrafen aangegeven.

In de project specificatie bladen is aangegeven of en in hoeverre de hijsinstallatie, ventilatie, lenspomp en leidingwerk onderdeel uitmaken van de levering.

Op leidingen moet de stroomrichting en het medium (Effluent/lucht/gas) worden aangegeven.



4.3.1 **aanvoerleiding**

Voor elke aanvoerleiding moet een nodulair gietijzeren muurdoorvoerstuk worden ingestort in de betonput.

Tussen de muurdoorvoer en de aansluiting van de vacuümtank moeten een afsluiter en een pas- en uitbouwstuk worden geïnstalleerd.

De afsluiter moet bereikbaar zijn voor eventuele vervanging;

De afsluiter wordt bediend door een handwiel, indien de afsluiter niet goed bereikbaar is voor bediening moet een spindel met diamantkop toegepast worden, de spindelpot in het dek opnemen.

4.3.2 **vacuümtank**

De vacuümtank moet worden uitgevoerd van staal, wanddikte 10 mm

Ontwerpdruk: -0,8 .. +0,5 bar

Materiaal: staal, 10 mm

Opstelling: droog, horizontaal, in de pompkelder

Inhoud: zie specificatie

Diameter: zie specificatie

Lengte: zie specificatie

Tank voorzien van:

- 2 hijsogen en nylon verankering banden met sluiting;
- Mangat NW600 inclusief deksel met handvat;
- Benodigde tankdoorvoer met flensaansluiting tbv inkomende vacuümleiding(en);
- Benodigde tankdoorvoer met flensaansluiting tbv vacuüm zuigaansluiting pompgebouw;
- Benodigde flensaansluiting tbv de aansluiting van de perspompen;
- Benodigde doorvoeren tbv de niveaumeter en de vacuüm-drukopnemer;
- Benodigde doorvoeren tbv de vlotterballen.

4.3.2.1 **Conservering**

Uitwendig : Gestaalstraald op SA 2 ½ voorzien van :
1-laag Zandleven Acraton HS-U epoxy primer, dld circa 100 µm
1-laag Zandleven Polyfinish HS 65-55 aflak in RAL kleur, dld circa 80 µm

Inwendig : Gestaalstraald op SA2 ½ voorzien van :
1-laag SIKA Permacor 2807 HS/A, dld 800 a 1000 µm

4.3.3 **zuigleiding**

De zuigleiding bestaat uit de volgende onderdelen:

- Afsluiter met handwiel;
- Balkeerklep;
- FFR-stuk met 1" aansluiting;
- 1" RVS aftap leiding met kogelkraan naar lenspompput;

RVS aftapleiding isoleren van gietijzeren leidingwerk.

Indien mogelijk kan de aftapleiding ook op de pomp worden aangesloten.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
9/37



4.3.4 persleiding in het gemaal

De persleiding van het gemaal bestaat uit de volgende onderdelen:
per pomp:

- nodulair gietijzeren FF(R)–stuk met 1” ontluchtingsaansluiting;
- 1” RVS ontluchtingsleiding met kogelkraan naar lenspompput;
- 1”RVS leiding met kogelkraan van onder de terugslagklep naar boven de afsluiter(voor het vullen van de pomp na service);
- nodulair gietijzeren balkeerklep, fabricaat HdL of gelijkwaardig;
- nodulair gietijzeren afsluiter met handwiel;
- PE100 SDR11 leidingwerk met 90° bocht en flensen voor aansluiting op gezamenlijke persleiding.

RVS leidingwerk isoleren van gietijzeren leidingwerk.

gezamenlijke persleiding:

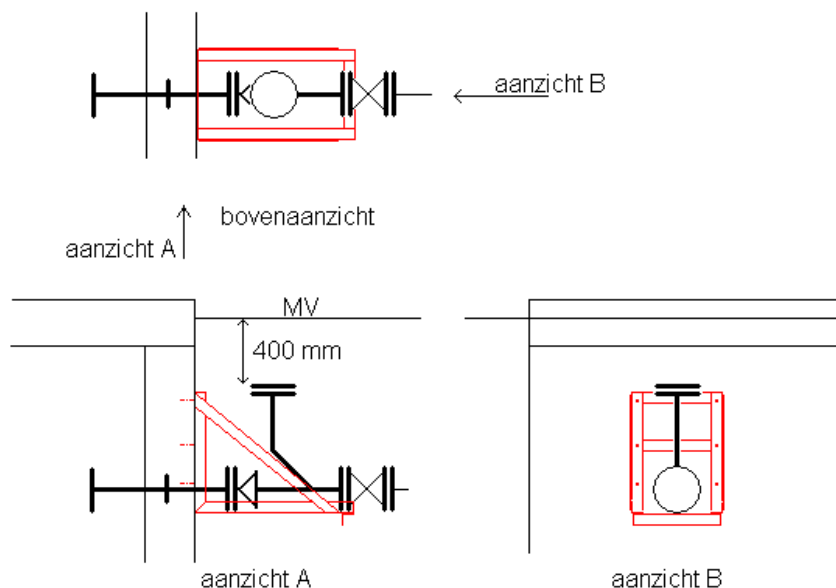
- PE100 SDR11 koppelstuk met liggend Y–stuk en 45° bocht voor aansluiting van de persleidingen van de pompen;
- 1” aansluiting voor drukopnemer persdruk (zijkant leidingwerk);
- 1” aansluiting ontluchting (bovenzijde leidingwerk) met 1” RVS leidingwerk naar lenspompput;
- nodulair gietijzeren afsluiter met kettingwiel;
- Nodulair gietijzeren muurdoorvoer.

4.3.5 persleiding buiten het gemaal

Buiten de put moet een noodaansluiting worden aangebracht, deze bestaat uit de volgende onderdelen:

- PE100 SDR17 Y–stuk met noodaansluiting, diameter als aansluitende persleiding;
- blindflens PE100 SDR17 voor het afsluiten van de noodaansluiting;
- gietijzeren afsluiter voorzien van diamantkop, grondarmatuur en spindelpot;
- RVS316 leidingsteun die de afsluiter ondersteund;

In de specificatiebladen staat of de noodaansluiting en/of de afsluiter(s) onderdeel uitmaken van de levering.



4.3.6 **vacuüm zuigleiding**

Vanaf de vacuümtank moet een voldoende grote zuigleiding naar de vacuümpompen in de bovenbouw worden geleid, snelheid in de leiding mag maximaal 2 m/s bedragen.

De vacuüm-zuigleiding moet over ca. 4 m met een afschot van 1:100 naar de vacuümtank lopen zodat vocht terug kan lopen naar de vacuümtank.

Bij voorkeur wordt de bovenbouw gedeeltelijk op de kelder geplaatst om de vacuüm zuigleiding en de ventilatieafvoer gemakkelijk naar de bovenbouw door te voeren.

Materiaal: PVC klasse 34
Diameter: 200 mm, verlopen naar 125 mm in de bovenbouw
Snelheid in de leiding: maximaal 2 m/s
Indien een grote diameter niet mogelijk is, of de capaciteit te groot is moet een vocht afscheider worden geplaatst, met afvoer naar de lenspompput.

4.3.7 **vacuümpomp uitblaasleiding**

De uitblaasleiding uitvoeren in PP,
Diameter: zie specificatie

4.3.8 **luchtfilter**

HDPE cilindervormige tank

Hoogte: zie specificatie
Diameter: zie specificatie
Inhoud: zie specificatie

De binnenkant van het filter moet goed bereikbaar zijn voor het vervangen van het filtermedium.

Voorzien van:

- 2" kolgkraan voor condenswateraflaat en leiding naar de lenspompput
- Flens DN150 voor controle van het filtermedium
- RVS 316 binnenrooster op 30 cm van de bodem
- Filtermedium: Actief koolstof, NRS Carbon EA 3-4 Cabot Norit of gelijkwaardig
- invoerleiding
- uitblaasleiding

4.3.9 **uitblaasleiding luchtfilter**

materiaal: PE100 SDR17 d=200
dakdoorvoer
schoorsteen tot minimaal 2 meter boven het dak
paddenstoel met bescherming tegen ongedierte/vogels



4.3.10 **ventilatie**

Het gemaal moet worden voorzien van 8-voudige ventilatie met gesloten toegangsluik, hiervoor moet een leidingweerstand berekening gemaakt worden.

Het ventilatiesysteem moet ten minste voldoen aan klasse SPF 2 volgens EN 13779.

De ventilator moet worden geplaatst in de bovenbouw.

Er moet een zuigleiding worden geïnstalleerd tot 20 cm boven de vloer van de kelder.

De ventilator moet met een flexibele koppeling aan de persleiding worden bevestigd.

De persleiding van de ventilator moet door het dak van de bovenbouw worden gevoerd en worden voorzien van een paddenstoel met bescherming tegen ongedierte/vogels.

Door het toegangsluik van de pompkelder moet ventilatie mogelijk zijn. Standaard is het luik uitgevoerd met een spleet tussen het luik en de luikrand. (ca. 5 mm)

Het ventilatiesysteem mag niet meer dan 35 dB geluid produceren, gemeten op 1 meter vanaf de bovenbouw.

4.3.11 **lenspomp**

Er moet een vacuüm–lenspompinstallatie worden geïnstalleerd.

De vacuümklep moet worden gesignaleerd.

Er moeten een ‘water op de vloer’– en een ‘meer water op de voer’ sensor worden geïnstalleerd op 1 en 5 cm boven de vloer nabij de lenspompput.

Type: Vegapoint 11 of gelijkwaardig

4.3.12 **hijsinstallatie**

In de kelder moet er een hijsbalk worden geïnstalleerd waarmee de achteruitgetrokken pompen naar het hijsluik kunnen worden getransporteerd.

In de bovenbouw moet boven het hijsluik een hijsbalk worden geïnstalleerd om de pompen uit de kelder te hijsen.

Indien de rioolwaterpompen niet op sledes zijn geplaatst moeten er 2 hijsbalken boven de pompen worden geplaatst, in lijn met de pompen, om de pompen achteruit te kunnen trekken voor ontstopping en service.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
12/37



5 civieltechnische installatie

Voor alle betreedbare kelders geldt dat deze dusdanig groot moeten zijn en de installatie zodanig dient te zijn aangebracht dat voor alle handelingen bij onderhoud/storingen/reparaties bij pompen, afsluiter etc. voldoende ruimte is voor een monteur mét gereedschap.

5.1 plaatsing gemaal

Over het algemeen wordt de put en het putdek geplaatst door een andere aannemer (derden), vervoer van de pompput en dek naar de locatie zijn onderdeel van de levering.

Voor het plaatsen van de put moeten de volgende dingen worden aangeleverd aan de aannemer die het gemaal gaat plaatsen:

- De leverancier van het gemaal moet het plaatsen van het gemaal coördineren met de aannemer die de put gaat plaatsen;
- De leverancier van het gemaal moet een hijsplan aanleveren aan de aannemer die de put gaat plaatsen;
- De leverancier van het gemaal moet de benodigde hijsklauwen voor het hijsen van put en dek in bruikleen ter beschikking stellen;
- Voor het afdichten van de scheiding put–putdek moet een cellulaire rubber (Neopreen) in de breedte van 50 mm en 6 mm dik, aan 1 kant zelfklevend, worden aangeleverd, de leverancier van het gemaal is verantwoordelijk voor een goede afdichting tussen put en putdek;

5.2 put beton

Afmeting binnenkant: zie specificatie;

Uitvoering: putschacht en dek elk uit één deel;

Betonkwaliteit: minimaal C45/55, milieuklasse XC4, XA2, consistentiegebied 2, hoogovencement, superplastificeerder en grootste korrelafmeting 31,5 mm;

Wapeningsstaal: kwaliteit B 500 B;

Berekeningen:

- De put moet bestand zijn tegen gronddruk, waterdruk en mobiele belasting conform NEN6706;
- de betonput moet voldoende zwaar zijn om opdrijven tegen te gaan, voor de grondwaterstand maaiveldhoogte aannemen;

Berekeningen ter goedkeuring aanbieden aan de directie.

De putbodem moet 1:500 aflopen naar een lenspompput,

De vloer van de kelder moet worden voorzien van een vloeistofdichte naadloze coating met anti-slip toevoeging waar gelopen kan worden;

De wanden van de kelder moeten tot 1 meter boven de vloer worden voorzien van een vloeistofdichte naadloze coating;

Put moet worden voorzien van een lenspompput met een diepte van minimaal 20 cm;

De put moet worden voorzien van voldoende hijsogen, een hijsplan moet worden aangeleverd aan de aannemer die het gemaal gaat plaatsen.

Alle sparingen en ingestort leidingwerk moeten worden afgedicht tijdens aanvoer en plaatsing van het gemaal.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
13/37

Gemeente Almere



5.3 dek

Het dek van het gemaal moet uit één deel bestaan.

Indien de vacuümtank in de droge kelder is geplaatst 2 delen waarvan het deel boven de tank te verwijderen is.

In het dek moeten 4 (2+aantal pompen) mantelbuizen (Ø50 mm) worden opgenomen van de bovenbouw naar pompenkelder, voor de pompkabels, de niveaumeting, de vlotterballen en de drukopnemer.

In het dek moet een draaibus Ø80 mm worden opgenomen op 750 mm van het center van het toegangsluik voor het uithijzen van de pompen, de draaibus moet waterdicht worden afgesloten.

Boven de spindel van de afsluiter(s) van de aanvoerleiding(en) moet, indien de afsluiter niet vanuit de pompenkelder te bedienen is, een spindelpot worden opgenomen, de spindelpot moet waterdicht worden afgesloten.

Voor het afdichten van de scheiding put–putdek en putdek–luik moet een cellulaire rubber (Neopreen) worden toegepast.

Breedte: 50 mm

Dikte: 6 mm

Uitvoering: aan 1 kant zelfklevend

5.3.1 luik pompenkelder

Aluminium opbouwluiken met valroosters van het merk STAKA, uitvoering type C2 of gelijkwaardig.

- Het luik moet worden voorzien van een valrooster;
- Luik en doorvalbeveiliging moeten een minimale draagkracht van 150 kg hebben;
- het luik moet worden uitgevoerd met een ontluchtingsspleet ten behoeve van de ventilatie;
- het luik moet met een uithouder vergrendeld vastgezet kunnen worden;
- het luik moet worden uitgevoerd met een slot dat geschikt is voor een “halve eurocilinder”;
- het luik moet worden uitgevoerd met een deurschakelaar. (zie H5)

Aan de binnenkant van het luik een rode resopal plaat met witte letters aanbrengen met de volgende tekst: “BESLOTEN RUIMTE, betreden volgens protocol besloten ruimten”, letterhoogte minimaal 20 mm.

Indien het mangat van de vacuümtank niet goed bereikbaar is vanaf het toegangsluik van de pompenkelder moet er een extra luik met valrooster worden aangebracht boven het mangat.

5.3.2 trap pompenkelder

De trap voor het betreden van de pompenkelder moet worden uitgevoerd als een vaste trap onder een hoek van 45 graden. Trap ontwerpen conform bouwbesluit 2012. Minimale breedte 100 cm, geen wenteltrap.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
14/37



5.4 opstelplaats

Tussen de aangrenzende weg en het rioolgemaal moet ten behoeve van onderhoudsvoertuigen een verharde opstelplaats met de volgende afmetingen worden gerealiseerd: 11 x 6 meter of 3 x 25 meter. Verkeersklasse D400.

De vrije hoogte boven de opstelplaats moet minimaal 4 meter zijn.

Ontgraven en afvoeren naar depot: grond (klei) tot toekomstig MV-90 cm;

Aanbrengen: 50 cm zand;

Aanbrengen: 25 cm ongebonden steenmengsel, sortering 0/31,5, Los Angeles
coëfficiënt ten minste LA50 (volgens NEN-EN 1097-2);

Aanbrengen: 5 cm straatlaag zand;

Aanbrengen: Grasbetontegels in blokverband, 400x600x100 mm;

Intrillen na afstrooien en inwassen met schrale grond;

Zaaien: Zaadmengsel R1, 1,2 kg/100m², het zaad 10-20 mm onderwerken.

Titel

Programma van eisen

Datum

22-5-2023

Kenmerk

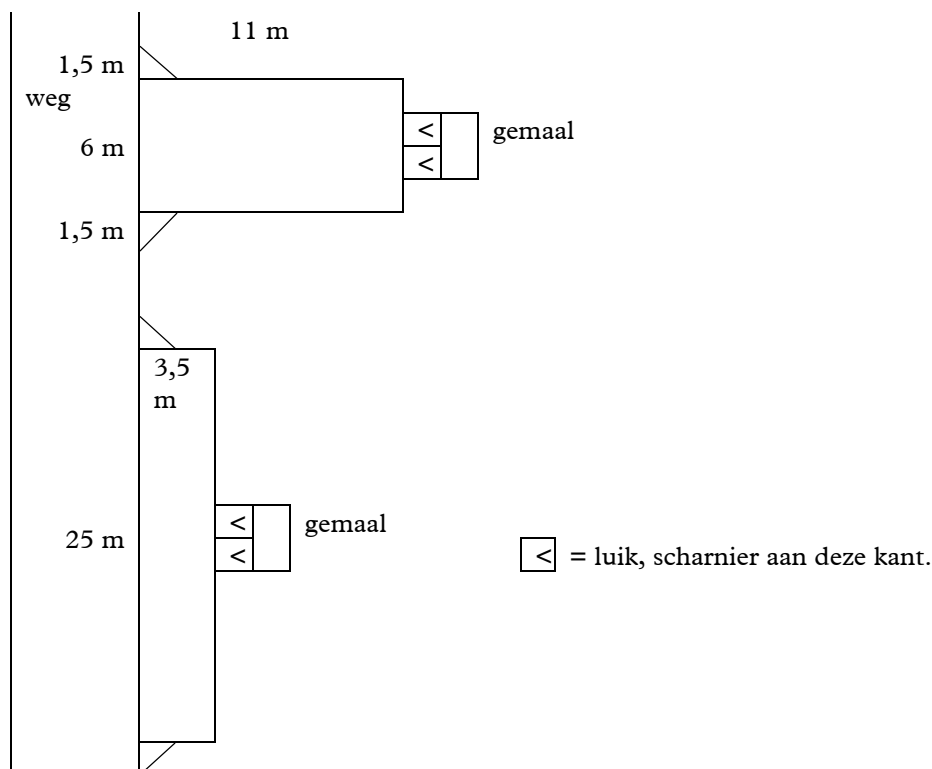
Versie

1.07

Pagina

15/37

Situering opstelplaats in overleg met de directie bepalen:



Gemeente Almere



6 elektrotechnische installatie

In dit hoofdstuk worden de eisen beschreven waaraan de schakelkasten van vacuümrioolgemalen in Almere moeten voldoen.

6.1 algemene eisen installaties

In deze paragraaf worden de algemene eisen beschreven waaraan alle schakelkasten moeten voldoen.

- Bij ontwerp en uitvoering van deze installatie is de NEN 1010, uitgave zoals geldend op de dag van aanbesteding, van toepassing.
- Gebruik van meerdere fabrikaten door elkaar voor een zelfde type component is niet toegestaan.
- De onderdelen dienen in principe onderhoudsvrij te zijn. Een inspectie en onderhoudsinterval van minimaal 1 jaar is acceptabel.
- Bij alle onderdelen van de installatie gegraveerde kunststof tekstplaten aanbrengen, met aanduidingen overeenkomstig de elektrotechnische tekeningen en de bedienings- en onderhoudsvoorschriften.

6.1.1 ontwerp installatie

De aannemer dient de detailengineering uit te voeren, voordat tot de bouw wordt overgegaan.

De detailengineeringwerkzaamheden bestaan minimaal uit het maken van de documenten en de tekeningen zoals hieronder genoemd:

- Stroomkringschema's van hoofdstroom en stuurstroom
- Klemmenlijst(en)
- Kastindeling en opstellingstekeningen
- Materiaallijst

De installatie moet voldoen aan de bijgevoegde IO-lijst. (zie paragraaf 6.5)

De elektrotechnische schema's, klemmenlijsten en kastindeling moeten worden ingedeeld met de volgende bladnummers:

Blad 0: voorblad met schakelpeilen

Blad 1: inhoud

Blad 2: inhoud

Blad 5: productievoorschriften

Blad 10: Hoofdstroom voeding
kastverlichting+WCD+kastverwarming
overspanningsbeveiliging

Blad 11: Hoofdstroom pomp 1

Blad 12: Hoofdstroom pomp 2

Blad 13: Hoofdstroom pomp 3

Blad 14: pompenkelder verlichting+ventilator

Blad 15: Hoofdstroom overige voedingen+fasebewaking

Blad 16: Hoofdstroom vacuümpomp 1

Blad 17: Hoofdstroom vacuümpomp 2

Blad 18: Hoofdstroom vacuümpomp 3

Blad 19: bovenbouw verlichting+ventilator

Blad 21: Stuurstroom pomp 1

Blad 22: Stuurstroom pomp 2

Blad 23: Stuurstroom pomp 3

Blad 24: Stuurstroom pompenkelder verlichting+ventilator

Blad 25: Stuurstroom debietmeter(s)

Blad 26: Stuurstroom vacuümpomp 1

Blad 27: Stuurstroom vacuümpomp 2

Blad 28: Stuurstroom vacuümpomp 3

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
16/37

Gemeente Almere



Blad 30:	Voeding PLC+modem+bedieningsscherm	
Blad 31:	Digitale in+uitgangen PLC	
Blad 32:	Digitale in+uitgangen PLC	
Blad 33:	Digitale ingangen uitbreiding 1	
Blad 34:	Digitale ingangen uitbreiding 1	
Blad 35:	Digitale ingangen uitbreiding 2	
Blad 36:	Digitale ingangen uitbreiding 2	
Blad 40:	Analoge uitgangen	
Blad 41:	Analoge ingangen 1	
Blad 42:	Analoge ingangen 2	
Blad 51:	Klemmenstrook X1	400 V pomp 1+2+3
Blad 52:	Klemmenstrook X2	400 V vacuümpomp 1+2+3
Blad 53:	Klemmenstrook X3	230 V
Blad 54:	Klemmenstrook X4	230 V
Blad 55:	Klemmenstrook X5	24 V
Blad 56:	Klemmenstrook X6	24 V
Blad 60:	Kastindeling buitenkast	
Blad 61:	Kastindeling systeemkast	
Blad 65:	E-tekening pompenkelder	

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
17/37

De bladen moeten worden ingedeeld in genummerde kolommen van 0 t/m 9.

De onderdelen moeten worden genummerd met bladnummer, letter en kolomnummer.

6.1.2 voeding

De voedingskabel vanaf de kWh meter behoort tot het werk.

Het benodigde vermogen moet door de aannemer bij inschrijving worden opgegeven.

De elektriciteitsaansluiting voor de installatie is bij renovatie bestaand, de netbeheerder zal de huidige energieaansluiting overbrengen naar de nieuwe schakelkast en zonodig verzwaren.

De aannemer moet de netbeheerder in de gelegenheid stellen om de elektriciteitsaansluiting en de kWh meetinrichting aan te brengen. De aannemer moet de elektrische installatie aansluiten op de kWh meetinrichting.

De gemeente vraagt de (verplaatsing van de) stroomaansluiting en stroomlevering aan, daarna moet de aannemer al deze werkzaamheden coördineren.

6.1.3 Aarding, potentiaalvereffening en overspanningsbeveiliging

De installatie voorzien van een veiligheidsaardingsinstallatie en een potentiaalvereffeninginstallatie in overeenstemming met NEN 1010, bijlage IB541, figuur 54A. De aannemer moet een aardingsinstallatie met aardpennen aanbrengen en een meting van de aardweerstand bij de bedrijfsvoorschriften meeleveren.

Voor prijsvorming wordt uitgegaan van 10 meter aardpen, een verrekenprijs per meter moet worden opgegeven bij inschrijving. (aarding is een aparte, verrekenbare post in het bestek)

In de vereffeninginstallatie in elk geval deksel, putrand, metalen valroosters, geleidestangen en buitenopstellingskast opnemen.

De verdeelinrichting moet worden voorzien van een bliksemstroomoverspanningsbeveiliging (klasse 1-2), deze moet uitgevoerd zijn met een verbreekcontact dat aangeeft of de beveiliging is aangesproken.

De hoofdschakelaar van de installatie moet met de overspanningsbeveiliging in een apart kastje boven de stroomaansluiting worden geplaatst.

Aarding van de overspanningsbeveiliging moet minimaal 10 kwadraat zijn en direct op de aardpen worden aangesloten.

Gemeente Almere



6.2 Systeemkast

In de bovenbouw een systeemkast aanbrengen, beschermingsklasse IP54. In de systeemkast de schakel- en verdeelinrichting onderbrengen.

In het front van de systeemkast de volgende onderdelen aanbrengen:

- Signaallamp algemene storing (rood)
- Signaallamp op afstand geblokkeerd (blauw)
- Per pomp de bedieningselementen en signaallampen onder elkaar in het front aanbrengen:
 - een keuzeschakelaar met de standen HAND–0–AUTO aanbrengen
 - een werkschakelaar aanbrengen, die de magneetschakelaar in de stand '0' gegarandeerd spanningsloos maakt (tweezijdig onderbreken). De nulstand van de werkschakelaar moet door middel van een hangslot vergrendelbaar zijn
 - signaallampen “in bedrijf” (groen) en “storing” (rood) per pomp aanbrengen
- De aardlekschakelaars van de pompgroepen en kastverlichtinggroep moeten met gesloten binnenkast bediend kunnen worden.
- Resetknop: storingen die uitsluitend ter plaatse kunnen worden opgelost moeten ook ter plaatse worden gereset door middel van de resetknop aan de voorzijde van de schakelkast.
- Lampentest: met een drukknop aangesloten op de PLC kunnen de bedieningslampen worden getest.
- Bedieningsscherm: zie 6.4

Door middel van bijschriften moet de functie van schakelaars, meters en lampen ondubbelzinnig worden aangegeven.

De codering moet in overeenstemming zijn met de in dit document en de elektrotechnische tekeningen en bedieningsvoorschriften gebruikte coderingen.

Hoofd voedingssectie:

- **Hoofdschakelaar**
- **Overspanningsbeveiliging**
- **kWh meting**
- **groepen:**
 - **krachtgroep per pomp (2 tot 3 pompen)**
 - **krachtgroep per vacuümpomp (2 tot 3 pompen)**
 - **eenfasegroep ventilatie pompenkelder**
 - **eenfasegroep verlichting/verwarming/ventilatie bovenbouw**
 - **eenfasegroep verlichting/verwarming pompenkelder**
 - **eenfasegroep stopcontacten (bovenbouw en pompenkelder)**
 - **eenfasegroep besturing**
- **fasebewaking**

Overspanningsbeveiliging:

Zie 6.1.3

kWh meting:

In de hoofdvoeding-sectie, na de hoofdschakelaar en de overspanningsbeveiliging een kWh meter plaatsen en aansluiten op de PLC zodanig dat de vermogensmeting en registratie (cumulatief) d.m.v. een pulsuitgang plaatsvindt.

Voeding kastverlichting:

Een eenfase aardlekschakelaar voor de verlichting, kastverwarming en een dubbele WCD 230 V (incl. eventuele verlichting in de pompenkelder);



Ten behoeve van de kastverlichting een 18W TL- armatuur met slagvaste kap monteren, beschermingsklasse tenminste IP 54, geschakeld met behulp van een deurschakelaar.

Er moet kastverwarming aangebracht worden en deze dient door middel van een hygro- en een thermostaat dusdanig geschakeld te worden dat de kast condensvrij blijft.

De dubbele WCD 230V moet worden uitgevoerd met verende klepjes en moet in de bovenbouw worden geplaatst;

Voeding pomp(en):

Een driefase aardlekschakelaar voor de krachtstroom van elke pomp;

Een pomp-krachtgroep bestaat uit:

- Driefase aardlekschakelaar met meldcontact;
- Thermisch pakket met meldcontact en voorziening voor reset op afstand:
 - De thermische blokken moeten worden ingesteld op automatische reset, de plc blokkeert de pomp na een instelbaar aantal automatische resets;
- Aanzetinrichting: softstarter;
- Een motorstroombetaling door middel van een stroomomvormer (uitgang 4–20 mA), welke aangesloten dient te worden op de PLC;
- Een contactor met extra hulpcontact voor bedrijfsmelding;

Voeding besturing:

Een eenfase aardlekschakelaar voor de voeding van de stroom omvormer 230 VAC / 24 VDC.

De stroomvoorziening moet bij spanningsuitval worden overgenomen door een UPS. Deze moet zijn voorzien van een accu van 7 Ah en een controle-uitgang van de aangesloten accu, waarbij de afgegeven accuspanning in Volt en de accucapaciteit in stroom gemeten wordt ten opzichte van de beginwaarde van een nieuwe accu met een instelbare hysteresis.

De UPS dient afgestemd te zijn op de aangesloten verbruikers en dient een autonomietijd te hebben van 60 minuten.

De apparatuur dat gevoed wordt door de UPS moeten ervoor zorgen dat de status van het gemaal nog doorgegeven kan worden evenals de analoge metingen.

Alle andere apparatuur wordt niet door de UPS gevoed.

De UPS moet een alarm contact hebben die alarmeert dat de accu capaciteit is verminderd of dat er geen accu aangesloten is.

De UPS dient geschikt te zijn om de gemaalcomputer te voeden.

24VDC voedingssectie:

- Stuurstroom pompen;
 - In principe dient de stuurstroom 24 VDC te zijn.
 - Indien een andere stuurstroom gebruikt wordt bv 24 VAC dient ervoor gezorgd te worden dat er geen gelijk uitziende hulprelais gebruikt worden.
 - Er dient een duidelijk verschil te zijn tussen de hulprelais met afwijkende spanning.
- achter een eigen, automatische veiligheid:
 - Gemaalcomputer;
 - Digitale en analoge in- en uitgangen;
 - Modem en ethernet-module;
 - Bedieningsscherm;

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
19/37



Fasebewaking

Het spanningsbewakingsrelais moet onderspanning, overspanning en het wegvallen van één of meer fasen en verandering van de fasevolgorde detecteren.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
20/37

6.2.1.1 Verlichting pompkelder

Ten behoeve van de verlichting in de pompkelder twee stuks 2x36W TL-armaturen met slagvaste kap monteren, beschermingsklasse tenminste IP56. De verlichting en de ventilatie dienen geschakeld te worden door middel van twee schakelaars, gecombineerd als hotelschakeling, beide uitgevoerd in slagvaste behuizing. De schakelaar in de bovenbouw dient uitgevoerd te worden met een controlelamp. De schakelaar in de kelder dient zichtbaar te zijn in het donker en bereikbaar vanaf de putvloer.

6.2.1.2 Noodverlichting

In de pompkelder een explosieveilige noodverlichtingsarmatuur plaatsen en voorzien van een schakeling “paraatstelling op afstand” zodat alleen bij ingeschakelde ruimteverlichting de noodverlichting ontsteekt bij spanningsuitval. De autonomietijd van de noodverlichtingsunits moet tenminste 60 minuten bedragen.

6.2.1.3 Persoonsalarm

Zolang het toegangsluik tot de pompenruimte open staat dient elke 30 minuten hiervan een storingsmelding te worden gemaakt. Hiertoe een deurschakelaar aanbrengen, welke aangesloten moet worden op een ingang van de PLC.

6.2.1.4 Lenspomp

In het gemaal wordt een vacuüm-lenspompinstallatie aangebracht. Voor alarmering “water op de vloer” moeten er nabij de lenspompput 2 schakelaars worden gemonteerd op 1 en 5 cm boven de voer nabij de lenspompput:
Type: Vegapoint 11 of gelijkwaardig

6.2.1.5 Buisventilator pompkelder

In de bovenbouw moet een buisventilator worden geïnstalleerd. De ventilator dient aangesloten te worden op de schakel- en verdeelinrichting. Op de bedieningskast een bedieningsschakelaar plaatsen en aansluiten (0–Auto).

6.2.1.6 Verwarming pompkelder

Voor het vorstvrij houden van de pompkelder moet een ribbenbuis kachel worden geïnstalleerd met een thermostaat die inschakelt als de temperatuur onder de 5 graden Celsius zakt, aansluiten op de verlichtingsgroep van de pompkelder.

6.2.1.1 Verwarming en ventilatie bovenbouw

Voor het vorstvrij houden van de bovenbouw moet een ribbenbuis kachel worden geïnstalleerd met een thermostaat die inschakelt als de temperatuur onder de 5 graden Celsius zakt, aansluiten op de verlichtingsgroep van de bovenbouw. Om de temperatuur in de zomer acceptabel te houden moet een ventilator worden geïnstalleerd met thermostaat die inschakelt bij een temperatuur van 30 graden Celcius.

6.2.2 bediening

Iedere pomp en vacuümpomp kan afzonderlijk worden bediend met een HAND – 0 – AUTO– schakelaar:

- HAND: pomp draait
- 0: pomp uit
- AUTO: automatisch bedrijf

In de stand HAND moet de pomp onafhankelijk van de PLC gaan draaien.

Gemeente Almere



Indien er twee perspompen aanwezig zijn in het gemaal mogen deze nooit tegelijk draaien. Na het inschakelen van één pomp op de stand HAND, dient de andere pomp geblokkeerd te worden.

In de stuurstroom van de pompen moeten de thermische beveiliging en de clixon beveiliging worden opgenomen zodat de pompen in automatisch en handbedrijf worden uitgeschakeld als een van deze beveiligingen worden aangesproken.

Werkschakelaar: door middel van een als 'WERKSCHAKELAAR' aangeduide schakelaar wordt de stroomkring van de pompmotor onderbroken, de stand van de werkschakelaar wordt gemeld met een NO- contact en gevisualiseerd.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
21/37

6.3 instrumentatie

Niveaumeting:

- Vegapuls C11 of gelijkwaardig toepassen;
- ophangbeugel volgens voorschriften Vega;
- IP68;

Vlotters:

Voor de signalering van het hoogwaterniveau en een reserve voor de niveaumeting moeten er makende en verbrekende vlotterniveauschakelaars opgenomen worden.

Hoogwater: verbrekende vlotter

Inschakelpeil: verbrekende vlotter

Uitschakelpeil: makende vlotter

Laagwater: makende vlotter

Persdrukmeting:

Voor het meten van de druk een drukmeter leveren en monteren op de locatie gespecificeerd op de bijgesloten tekeningen en de specificatiebladen.

Inclusief alle benodigde hulp-, bevestigings- en aansluitmaterialen welke noodzakelijk zijn voor een goede werking van de meting.

specificatie persdrukopnemer:

- relatieve drukopnemer;
- keramische meetcel;
- meetbereik: -1 bar tot X bar, met $X > \text{maximale persdruk pomp (bij } Q=0)$;
- IP65 met connector;
- grote opening naar de meetcel ($\varnothing$ minimaal 10 mm);
- Inspectie- en kalibratierapport volgens IEC 60770;

Vacuümdrukmeting:

Voor het meten van de onderdruk in de vacuümtank moet een drukopnemer worden toegepast met dezelfde specificaties als voor de persdrukmeting. Met de volgende aanpassing:

- Meetbereik: -1 bar tot 0,6 bar

Als reserve op deze drukmeting worden 3 drukschakelaars geïnstalleerd die bij een instelbaar drukniveau schakelen: inschakeldruk, uitschakeldruk en laagvacuümdruk.

Water op de vloer-detectie pompenkelder:

2 schakelaars op 1 en 5 cm boven de vloer nabij de lenspompput aanbrengen.

Type: Vegapoint 11 of gelijkwaardig



6.4 gemaalcomputer (besturing en telemetrie)

De gemaalcomputer moet samen met de elektrische installatie één geheel vormen. De aannemer zorgt er voor dat de afzonderlijke onderdelen volledig op elkaar aansluiten.

De gemaalcomputer moet minimaal zijn uitgerust met:

- Een bijbehorende voeding
- Een besturingsapparaat dat de pompregeling realiseert en gebeurtenissen en storingen detecteert;
- Uitlees- en bedienpaneel (HMI/OP) voor het presenteren van actuele statussen, alarmen en meetwaarden en voor het lokaal wijzigen van instellingen;
- Een ethernet-poort voor de telemetrie-verbinding met de gemeentelijke hoofdpst voor gemalenbeheer.

Bij de gemaalcomputer dient ruimte te worden vrijgehouden voor eventuele latere uitbreiding van de in- en uitgangen. (minimaal 2 modules)

De gemaalcomputer volledig operationeel, voorzien van de juiste instellingen overeenkomstig de functionele beschrijving, gebruiksgereed opleveren. Dit impliceert dat de gemaalcomputer inclusief alle hulpapparatuur en hulpcomponenten geleverd wordt, zodanig dat de gespecificeerde werking zonder meer kan worden gerealiseerd.

6.4.1 software

De asbuilte versie van de software dient na oplevering te worden overgedragen aan de gemeente en bestaat uit de gedocumenteerde bron-bestanden van alle geprogrammeerde hardware (gemaalcomputer/PLC, HMI/OP en modem/router)

6.4.2 communicatie

De data-uitwisseling tussen hoofdpst en besturingsinstallatie verloopt via het gestandaardiseerde telemetrie-protocol IEC60870-5-104. De router/edge-controller voor de data-overdracht met de hoofdpst moet via een SFTP RJ45 kabel worden aangesloten op de gemaalcomputer/PLC.

Specificatie modem:

fabrikaat: Inter Act
type: TC315

Specificatie antenne: 4G MOLESTPROOF MIMO ANTENNE 2X 3 METER RG174 SMA(M)

Super hufferproof antenne

geschikt voor: triband GSM en UMTS, HSDPA, HSUPA, 4G/LTE
kabel: double shielded CELF174HF kabel
connector: passend op modem (zie specificaties)
gain: 2 dBi
impedantie: 20 Ω

De gemeente verzorgt de abonnementen en simkaarten voor de aansluiting op de hoofdpst. De aannemer moet het modem instellen en de verbinding testen in samenwerking met de leverancier van de hoofdpst.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
22/37

Gemeente Almere



De aansluiting op de hoofdpst wordt door de gemeente aangevraagd, de aannemer moet drie weken voor de FAT test contact opnemen met de leverancier van de hoofdpst om de SIM-kaart, inbedrijfstelling en communicatie test te regelen:

Supportteam TeleControlNet
Inter Act industrial automation b.v.

Dijkgraafweg 16
7336 AT Apeldoorn
Tel: +31 (0)55 538 5632
Fax: +31 (0)55 534 2010
Email: support@telecontrolnet.nl
Website: http://www.telecontrolnet.nl

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
23/37

Tijdens FAT en inbedrijfstelling zal Inter-Act in samenwerking met de aannemer een test van de communicatie uitvoeren:

6.4.2.1 Algemeen

De gemeente Almere en Urk beschikken over een WEBscada telemetrie-hoofdpst waarmee gemalen worden beheerd, bediend en bewaakt. Door aannemers te bouwen nieuwe gemalen dienen ook op de telemetrie-hoofdpst te worden aangesloten. Deze paragraaf beschrijft beknopt welke activiteiten en afstemmingen tussen de aannemer van het gemaal en Inter Act dienen plaats te vinden teneinde het gemaal volledig operationeel vanaf de telemetrie-hoofdpst te beheren.

De opdeling van activiteiten wordt op hoofdlijnen als volgt gedefinieerd:

1. De aannemer (bouwer van de gemaalbesturing) is verantwoordelijk voor de functionaliteit van het gemaal en dient daartoe alle software voor PLC, OP en router in de gemaalbesturingskast te laden, configureren, in te stellen en te testen.
2. Inter Act is verantwoordelijk voor de technische werking van de telemetrie-hoofdpst en configureert daartoe de software van de hoofdpst, stelt de verbindingstechnische zaken in en test de gegevensuitwisseling met de gemaalbesturing.

6.4.2.2 Specifiek

In onderstaande tabel staan de activiteiten vermeld die door de bouwer van het gemaal of door Inter Act moeten worden verricht teneinde een nieuw gemaal volledig operationeel te kunnen beheren vanaf de telemetrie-hoofdpst.

	Activiteit	Uit te voeren door
1	Twee weken van te voren bij Inter Act melden dat een nieuwe gemaal moeten worden toegevoegd aan de telemetrie-hoofdpst en de volgende gegevens toeleveren: • Naam van het gemaal; • Locatie-code; • Stadsdeel; • RD-coördinaten; • E-tekeningen. • Versie standaard PLC software	Aannemer
1a	Inter Act levert SIM-kaart namens gemeente	Inter Act
2	Software laden in PLC en OP.	Aannemer
3	Router op juiste wijze configureren en configuratie controleren op basis van meegestuurde handleiding/procedure.	Inter Act
4	Nieuwe gemaallocatie toevoegen aan telemetrie-hoofdpst met default storingsdoormeldinstellingen.	Inter Act
5	Melden bij aannemer dat de nieuwe locatie is toegevoegd en de telemetrie-hoofdpst gereed staat voor een verbindingstest.	Inter Act

Gemeente Almere



6	Voorgenomen test/inbedrijfsteldatum doorgeven.	Aannemer	Titel Programma van eisen Datum 22-5-2023 Kenmerk Versie 1.07 Pagina 24/37
7	Contact opnemen met supportdesk van Inter Act op afgesproken test/inbedrijfsteldatum om de verbinding te testen.	Aannemer	
8	Verbinding tussen telemetrie–hoofdpost en gemaalbesturing testen.	Beiden	
9	Gemaaltype en configuratie instellen.	Inter Act	
10	Meetbereiken van motorstroom–, niveau–, debiet– en drukmetingen, schakelpeilen, alarmgrenzen en hoogtematen instellen via OP, PLC–programmeerpakket of via de gemeente verkregen toegang tot de hoofdpost.	Aannemer	
11	Functionele werking van de gemaalbesturing controleren.	Aannemer	
12	Contact opnemen met supportdesk van Inter Act na controle van de werking van de gemaalbesturing.	Aannemer	
13	Gegevensuitwisseling tussen hoofdpost en gemaal testen door de volgende zaken te controleren: • Verifiëren van de verkleuring van pomp door deze lokaal in te schakelen; • Verifiëren van gemeten waarde door deze lokaal af te lezen; Verifiëren van de storingsdoormelding door lokaal van een beveiliging uit te schakelen.	Inter Act Aannemer Aannemer Aannemer	
14	Controle overige hoofdpostzaken (rapportages, blokkering door waterschap, koppeling met derden).	Inter Act	

6.5 Doormelding naar de hoofdpost rioolgemaal

Het vacuümrioolgemaal moet rechtstreeks worden aangesloten op de hoofdpost van de gemeente Almere.

Deze hoofdpost wordt geleverd door Interact industrial automation BV te Apeldoorn.

Met de leverancier van de hoofdpost moet het koppelvlak worden afgestemd.

In dit koppelvlak moet de volgende data–typen gedefinieerd worden die via telemetrie wordt uitgewisseld:

- Actuele statussen (in bedrijf, uit bedrijf, storing, paraat, stand van de paneelschakelaar, stand van de werkschakelaar etc.);
- Actuele meetwaarden (meetwaarden of relevante berekende waarden van aangesloten meetinstrumenten)
- Storingen en alarmen
- Bediening en instelling van pompen, kleppen, schuiven, niveau–, druk–, debiet–, energie of kwaliteitsmeters;
- Tellerstanden van schakelingen, bedrijfsuren of energie–verbruik van pompen of motoren.
- Trendgegevens (gelogde tijdreeksen) van meetwaarden en statussen die op vast interval of op basis van gewijzigde waarden (onchange) worden gelogd.

Actuele statussen

Van alle pompen, motoren, kleppen, afsluiters, schuiven etc. moeten de volgende statussen worden overgedragen: in bedrijf, uit bedrijf, storing, paraat, stand van de paneelschakelaar, stand van de werkschakelaar, eindstanden open en dicht. Bij vacuümgemalen geldt dit ten minste voor de vacuümpompen (2), de vuilwaterpompen (2), lenspomp, ventilatoren.

Van de meetinstrumenten hoeft alleen statussen ‘storing’ te worden overgedragen.



Actuele meetwaarden

Van alle aangesloten motorstoommeters, niveaumeters, drukmeters, debietmeters, kwaliteitsmeters, temperatuurmeters en energie-meters moet de actuele en naar fysische meeteenheden geschaalde meetwaarden worden overgedragen:
Bij vacuümgemalen betreft dit tenminste: niveaumeter vuilwater, drukmeter vacuum, debietmeter vuilwater, drukmeter vuilwater, motorstromen per pomp (4), toerentallen per pomp (4).

Storingen en alarmen

Alle storingen en alarmen ten gevolge van het schakelen van een storingscontact op digitale ingangen of het overschrijden of onderschrijden van ingestelde grenswaarden op aangesloten meetsignalen of berekende waarden moeten worden overgedragen.

Voor vacuümgemalen betreft dit minimaal:

Kast:

Fasebewaking
Communicatiefout
Storing hoofdstroom
Storing stuurstroom
Batterijfout UPS
Overspanningsbeveiliging

Bovenbouw:

Deur open
Storing hoofdstroom verlichting
Storing hoofdstroom WCD's
Verlichting niet uit

Kelder:

Persoonsalarm (elk half uur bij ingeschakelde verlichting)
Water op de vloer
Meer water op de vloer
Storing hoofdstroom verlichting
Verlichting niet uit

Vacuümtank:

Hoogwater instelbaar analoog en/of vlotter
Laagwater instelbaar analoog en/of vlotter
Laag vacuüm instelbare waarde en tijd/drukschakelaar

Perspomp:

Water in olie
Clixon
Thermische storing
Storing hoofdstroom
Terugmeldbewaking
Lage opvoerhoogte instelbaar aantal meters en tijdsduur
Laag debiet instelbare capaciteit en tijdsduur
Looptijd perspompen instelbare tijd

Debietmeter:

Terugstroom alarm negatief debiet (digitale uitgang debietmeter)

Vacuümpomp:

Thermische storing
Storing hoofdstroom
Looptijd vacuümpompen instelbare tijd

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
25/37

Gemeente Almere



Ventilator:
Thermische storing
Storing hoofdstroom

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
26/37

Combinatie en duuralarmen

Noodregeling actief perspompen (overschakeling op vlotters)
Noodregeling actief vacuümpompen (overschakelen op druk-schakelaar)

Inschakelpeil en perspompen uit
Hoogwater en perspompen uit

Inschakeldruk en vacuümpompen uit
laagvacuüm en vacuümpompen uit

Meetsignaal buiten bereik: van alle analoge signalen

Per perspomp:

Motorstroom

Toerental (indien regelbaar)

Per vacuümpomp:

Motorstroom

Vacuümtank:

Vacuümdruk

Niveau

Persleiding:

Persdruk

Debiet (indien geïnstalleerd)

Bediening en instelling

Vanaf de hoofdpост dient alles bedienbaar en instelbaar te zijn wat ook lokaal via het uitlees- en bedienpaneel bedienbaar en instelbaar is.

Voor vacuümgemalen zijn dit tenminste:

Hand-Uit-Auto per pomp

Grenswaarden voor alarmering van H- en L-niveau, H- en L-debiet, H- en L-vacuümdruk, H- en L-persdruk,

Meetbereiken van alle meetwaarden

Schakelpeilen in/uit voor de vuilwaterpompen en vacuümpompen

Voorwaarden voor inschakeling 2^e pomp (stijgend niveau/dalende druk en tijdvertraging)

Alle tijdbewakingen, o.a. voor de kleppen in de vacuumpotten)

Tellerstanden (per dag en totaal)

De volgende tellerstanden dienen overgedragen te worden naar de hoofdpост, met een resolutie van 32 bits:

Totaaltellerstand aantal pompschakelingen

Totale bedrijfstijd in seconden van alle pompen

Volume verpompt vuilwater (debiet)

Energie-verbruik (kwh-meter)

Aantal schakelingen per klep van elke vacuumpot

Duur klep open per klep van elke vacuumpot

Gemeente Almere



Trendgegevens

Trendgegevens zijn reeksen van meetwaarden of signaaltoestanden die lokaal worden gelogd en moeten worden overgedragen naar de hoofdpst:

Niveau vuilwater
Debiet vuilwater
Persdruk vuilwater
Motorstromen
Vacuumdruk
Openstand en dichtstand per klep per vacuumpst

Het type logging (op basis van vast tijdsinterval of eventgetriggerd) wordt in de uitvoering bepaald en dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan opdrachtgever, alvorens deze geïmplementeerd mag worden. De goedkeuring betreft niet alleen signaal en het logtype, maar ook de loginterval en de condities waarop de logging moet starten en stoppen.

Weergave op de hoofdpst

Op basis van de informatie in het koppelvak en civiel/mechanische tekeningen wordt de detailweergave op de hoofdpst voorbereid door de hoofdpstleverancier. De weergave wordt in overleg met opdrachtgever samengesteld en wordt door opdrachtgever gekeurd op layaout en volledigheid van data die vanuit het koppelvak wordt aangereikt uit de gemaalcomputer/PLC
Opdrachtnemer dient hiertoe civiel/mechanische tekeningen aan te leveren, alsmede de XY-coördinaten van gemaal en de XY-coördinaten van alle vacuumpstten die deel uit maken van dit project.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
27/37



6.6 gemaal met frequentiegeregelde pompen

In deze paragraaf staan de eisen beschreven die afwijkend en aanvullend gelden op de eisen zoals in paragraaf 5.2 beschreven, die gelden voor ieder gemaal met frequentiegeregelde pompen.

6.6.1 Schakel- en verdeelinrichting

In plaats van de krachtgroep zoals beschreven in paragraaf 6.2.5 bestaat een krachtgroep voor een pomp uit:

- Driefase aardlekschakelaar met meldcontact;
- Frequentieomvormer;
- Een motorstroommeting door middel van een uitgang van de frequentieomvormer (uitgang 4–20 mA);
- Een toerentalmeting door middel van een uitgang van de frequentieomvormer (uitgang 4–20 mA);
- Een potentiaalvrije relaisuitgang voor storingsmelding;
- Een potentiaalvrije relaisuitgang voor inbedrijfsmelding.

De frequentieomvormer moet voldoende vermogen hebben om de pomp te voeden, het vermogen van de pomp is vermeld in de project specificatie bladen of volgt uit de pompkeuze van de aannemer.

In deze gemalen dient een extra eindgroep aangebracht te worden voor een (of 2) debietmeter(s) ook als deze (nog) niet geplaatst wordt.

De PLC van een frequentiegeregeld gemaal moet worden uitgebreid met extra analoge ingangen t.b.v. extra niveau-, debiet- en toerentalmetingen.

6.6.2 aanvullende eisen installatie

de installatie moet aan de volgende normen voldoen:

Productnorm: EN(IEC) 61800–3

Laagspanningsrichtlijn: EN(IEC) 61800–5–1 ed. 2.0

Machinerichtlijn: EN 60204–1

- De systeemkast moet in staal worden uitgevoerd;
- De gehele installatie moet EMC-afgeschermd worden uitgevoerd;
- In de motorkabel moeten signaalkabels apart van de krachtkabels zijn afgeschermd;
- Motorkabels en signaalkabels mogen niet door dezelfde kabelgoot of mantelbuis worden geleid

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
28/37



6.6.3 specificaties frequentieomvormer

Beschermingsgraad: IP54

omgevingstemperatuur: -10 .. 40° C

overbelastbaarheid: 120% gedurende 60 seconden

uitgerust met:

- Rfi netfilter;
- mogelijkheid voor correcte EMC aansluiting (EMC wartels);
- 1 analoge ingang, 4-20 mA, tbv setpoint;
- 2 analoge uitgangen, 4-20 mA, voor stroommeting en toerentalmeting;
- minimaal 2 programmeerbare digitale ingangen, 0-24 VDC;
- 2 potentiaalvrije relaisuitgangen voor inbedrijf- en storingsmelding.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
29/37

6.6.4 Instrumentatie

In dit type gemaal moeten twee analoge drukopnemers niveaumeting worden geïnstalleerd die elkaar controleren.

In dit type gemaal wordt gebruik gemaakt van debietmeting, de debietmeter moet zijn voorzien van een analoge uitgang voor het debietsignaal en 2 digitale uitgangen. De digitale uitgangen zijn voor puls-totaaltelling (0,1 m3/puls) en voor alarmering van terugstroming.

Alle digitale en analoge signalen van en naar de PLC moeten buiten de systeemkast worden uitgevoerd met EMC wartels en afgeschermd kabels.

6.6.5 EMC eisen:

De motorkabels moeten rechtstreeks aangesloten worden van de frequentieregelaar naar de motor.

Een werkschakelaar dient dubbelpolig in de stuurstroom opgenomen te worden en schakelt een hoofdmagneet schakelaar die de voeding naar de frequentieregelaar schakelt.

Er dient gebruikt gemaakt te worden van EMC kabel en er dient gebruik te worden gemaakt van EMC wartels.

De stuurstroosignalen moeten in afzonderlijke kabels rechtstreeks op de frequentieregelaar aangesloten te worden met afgeschermd kabels en EMC wartels.

De afscherming moet met 360 graden beugels afgemonteerd worden.

In de schakelkast moeten de kabels met de daarvoor bestemde 360 graden beugels gemonteerd worden.

De signalen die met aparte kabels gemonteerd moeten worden zijn:

Digitale ingangen,
Digitale uitgangen,
Analoge ingangen,
Analoge uitgangen.
Data signalen

De nullen van deze signalen moeten voor zover mogelijk rechtstreeks aan de nul aansluiting van de in en uitgangskarten aangesloten worden en mogen niet aan aarde gelegd worden.

Indien van bovenstaande afgeweken moet worden dan alleen na goedkeuring van de directie.

Gemeente Almere



6.6.6 FREQUENTIEREGELAAR:

Beschermingsgraad: IP54
omgevingstemperatuur: 0 .. 40° C
overbelastbaarheid: 120% gedurende 60 seconden
uitgerust met:

- Rfi netfilter; EMC-filter van Klasse C2. Uitleg: Als een frequentieregelaar gevoed wordt door een algemene transformator kan het zijn dat er verstoringen op het net komen, door een extra filter in de Fo in te bouwen verminder je deze verstoringen naar het net. (inbouwen gaat bij IP54 uitvoeren t/m 37kW Fo 74A)
- Frequentieregelaars voorzien van coated boards Uitleg: Als er H2S gassen zijn kan je de elektronica in de fo beschermen door er een laag coating op aan te brengen.
- mogelijkheid voor correcte EMC aansluiting (EMC wartels);
- 1 analoge ingang, 4–20 mA, tbv setpoint;
- 2 analoge uitgangen, 4–20 mA, voor stroommeting en toerentalmeting;
- minimaal 2 programmeerbare digitale ingangen, 0–24 VDC;
- 2 potentiaalvrije relaisuitgangen voor inbedrijf- en storingsmelding.

6.6.7 Regeling perspompen

De perspompen moeten in de FO begrenst worden op minimum en maximum toerental, standaard 35–50 Hz.

In de schakelpeilen worden 2 niveaus toegevoegd, peil maximum debiet en peil minimum debiet.

De pompen worden aangestuurd van 0 tot 100% (35–50Hz) met behulp van een PI regeling naar debiet, het wensdebiet wordt ingesteld door de niveaumeter.

Boven het peil maximum debiet wordt geregeld naar maximum debiet;

Onder peil minimum debiet wordt geregeld naar het minimum debiet;

Tussen de peilen maximum en minimum debiet wordt het wensdebiet lineair bepaald.

Bij uitval van de debietmeter worden de pompen op een vast, instelbaar toerental/uitsturing aangestuurd.

6.7 functionaliteit schakelkasten

Nader in te vullen in onderling overleg.

Perspompen moeten per toerbeurt worden ingeschakeld bij het inschakelpeil en worden uitgeschakeld bij het uitschakelpeil.

Indien de analoge niveaumeter in storing is wordt met vlotters geschakeld. (in en uit en hoog/laagwater)

Indien de PLC in storing is moeten de vlotters de pompen direct aansturen.

Vacuümpompen moeten per toerbeurt worden in- en uitgeschakeld op instelbare schakelpeilen vacuümdruk, na een instelbare tijd en stijgende vacuümdruk moet een 2^e pomp worden bijgeschakeld.

bij storing van de vacuümdrukopnemer wordt geschakeld met de drukschakelaars. (in en uit en hoog/laagvacuüm)

Indien de PLC in storing is moet de drukschakelaar de pompen direct aansturen.

De ventilator pompenkelder moet een instelbaar aantal keer per uur voor een instelbare tijd worden ingeschakeld, bij ingeschakelde verlichting moet de ventilator continu draaien.

De ventilator in de bovenbouw wordt aangestuurd door een thermostaat, de status van de ventilator moet wel aan de PLC worden doorgegeven.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
30/37



6.8 IO-lijst gemaalcomputer

Nader in te vullen in onderling overleg.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
31/37



7 vacuümsstelsel

In dit hoofdstuk worden de eisen gesteld waaraan het vacuümsstelsel dat op het gemaal wordt aangesloten moet voldoen.
Het ontwerp van het stelsel moet ter controle worden aangeboden aan de directie.

7.1 transportleidingen

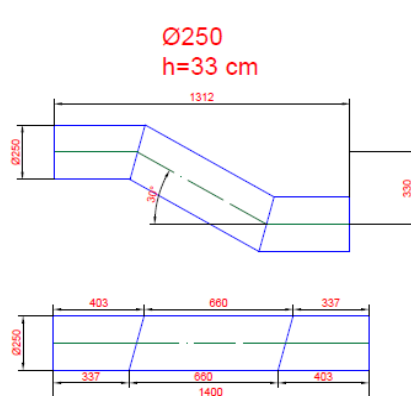
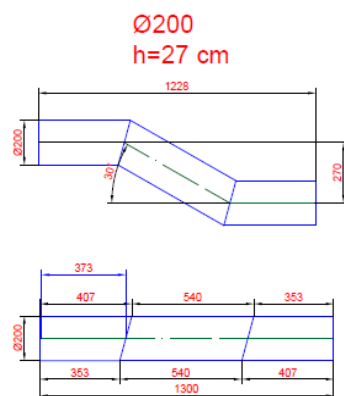
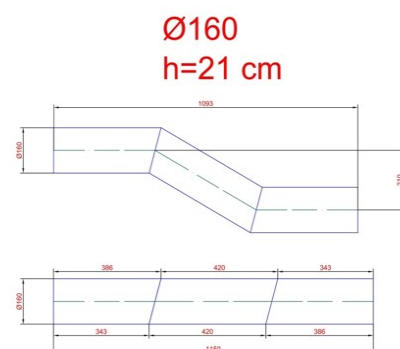
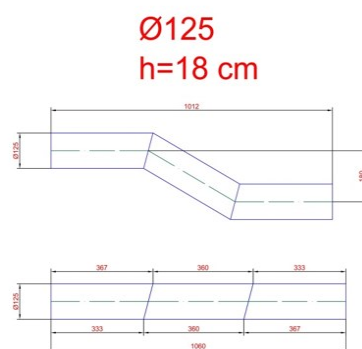
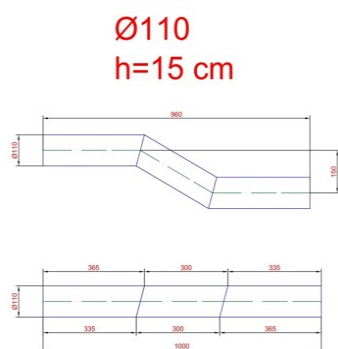
Materiaal: PE100 SDR17

Verbindingen: elektrolas mof

Transportleidingen moeten worden aangelegd met een afschot van 1:333, afhankelijk van de diameter moeten er met bepaalde tussenafstand pockets worden geïnstalleerd.

Dekking boven de leiding verloopt van 85 cm tot 1,18 meter.

Een pocket is een verhoging van de leiding die ervoor zorgt dat de aflopende leiding weer omhoog gebracht wordt:



D	d	tussenafstand	hoogte pocket
110	96,8 mm	50 m	150 mm
125	110,2 mm	60 m	180 mm
160	141 mm	70 m	210 mm
200	176,2 mm	90 m	270 mm
250	220,4 mm	110 m	330 mm

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
32/37



De diameter wordt bepaald op basis van de piekafvoer:

Maximum Flow		Maximum Length	
Ø in mm	liters/min	Ø in mm	meters
110	100 -150	110	1500
125	150- 200	125	1200
160	200- 250	160	1800
200	250-450	200	2000
250	450-750	250	2000

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
33/37

Zij takken in het stelsel verbinden met Y–stukken.

Zij–takken mogen niet direct voor of na een pocket worden aangesloten:

Minimale afstand bovenstrooms van de pocket is 1/5 van de tussenafstand tussen de pockets.

Minimale afstand benedenstrooms van de pocket is 1/10 van de tussenafstand tussen de pockets.

De vacuüm–ontvangstputten worden met een 90 mm leiding aan het stelsel gekoppeld, maximale lengte: 10 meter

Strak tegen de vacuümleiding moet een grondkabel worden aangelegd voor de monitoring van de ontvangstputten. Bij de ontvangstputten een overlengte van 2 meter meenemen, bij zij–aansluitingen (Y–stuk) een overlengte van 1 meter meenemen.

Kabeltype NYCY, 6 aderig, keurmerk HD 603/VDE 0276–603

Boven de vacuümleiding moet een markeringslint worden aangebracht.

0,25 m boven de leiding

Opschrift: Vacuümriool – data

7.2 afsluiters in het stelsel

Bij elke zij–tak van het stelsel moet een T–stuk en een afsluiter worden geplaatst. In de hoofdstreng moeten elke 500 meter, op logische plekken (bij voorkeur bij een zij–tak), een T–stuk en een afsluiter worden geplaatst. Plaatsen voor afsluiters kiezen in overleg met de directie.

Afsluiters voorzien van grondarmatuur, spindelpot en tegelplateau van 0,9x0,9 meter, op de hoeken moeten 4 betonnen palen worden geplaatst. Zie ook tekening 2022–PD–VA–KP–200–01

7.3 Testen vacuümleidingen en grondkabels

Voor oplevering dient het systeem te worden getest op luchtdichtheid en op de werking van de gelegde kabels.

De leidingen, verbindingen en afsluiters dienen te worden getest door het systeem onder vacuüm te zetten.

Daarbij dienen de bufferputten van het systeem te zijn afsloten door het sluiten van de handafsluiters in de bufferputten. Indien het vacuümstation nog niet operationeel is dient bv een zuigwagen te worden ingezet.

De test dient te voldoen aan de NEN EN–1091. Bij een gefaseerde in gebruik name van het stelsel dienen de vacuümafsluiter per fase te worden getest. Het stelsel kan in gebruik worden genomen op het moment dat er sprake is van een permanente/ hoog frequente lozing van afvalwater op het stelsel. Tussen het moment van het plaatsen van de bufferput en de test dienen de vacuümafsluiters te worden verwijderd en op een bekende en veilige plaats worden opgeslagen. Een alternatief is het afdekken van de bufferputten met het luik of een andere zware afdekking.

De kabels en verbindingen dienen te worden getest op de werking/ kabelbreuk door het testen van de sensoren en het meggeren. Bij het meggeren van de datakabel

Gemeente Almere



dienen de sensoren, door de leverancier van het systeem (Qua-vac), te worden afgeschakeld.

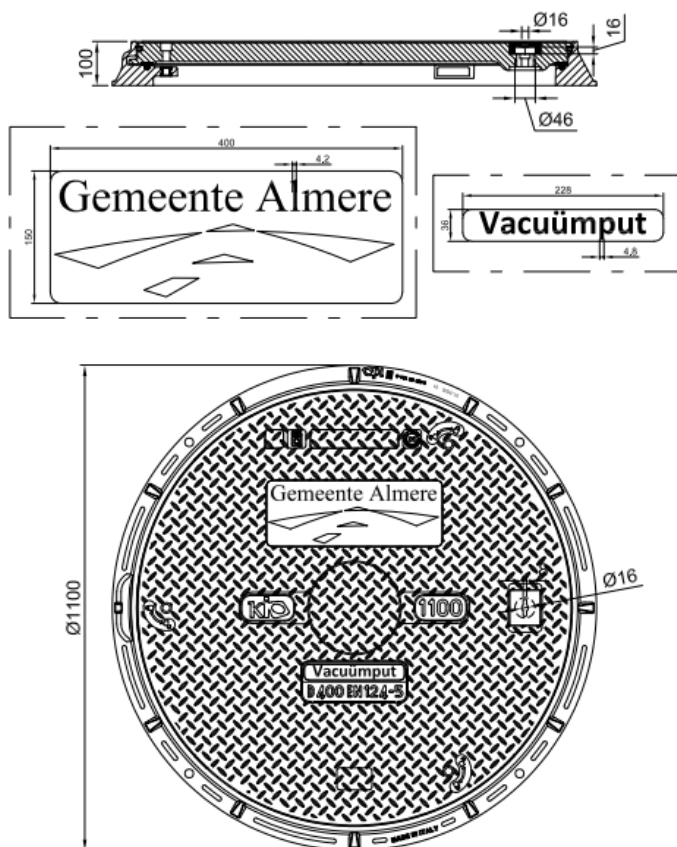
Het testen van de sensoren (niet meggeren) gebeurt door de leverancier van het systeem (Qua-vac). De andere tests dienen door de aannemer te worden uitgevoerd.

7.4 vacuümontvangstputten

De huisaansluitingen worden op ontvangstputten aangesloten, in deze putten wordt een vacuümklep en aansturing aangebracht.

Deksel en putrand:

Aanbrengen composiete Deksel
Fabriek: DYKA
Model: KIO 800 deksel
Deksel: Composiet
Belastingklasse: D400
Diameter putrand+deksel Ø1100mm
Diameter deksel Ø905
Deksel voorzien van dubbele openingen van 22mm voor puthaak
Opdruk: Deksel voorzien van opdruk Gemeente Almere
Opdruk: Deksel voorzien van opdruk Vacuümput
Drukverdeelplaat: Oogink
Afmetingen 1200 x 1200mm
Opening in drukverdeelplaat Ø830mm



Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
34/37

Gemeente Almere



Voor putten geldt dat er maximaal 4 huizen worden aangesloten per put:

1–2 huizen: d=1000 mm

3–4 huizen: d=1200 mm

Met een extra berg-put kunnen er tot 6 huizen worden aangesloten op 2 putten.

Putten voorzien van:

- RVS beugel t.b.v. ophangen monitoringsinstallatie
- RVS Muurbeugel t.b.v. ophangen vlotterinstallatie
- Aansluitingen:

to v bodem	to v MV	
2,2 m	+0,1 m	Putrand en deksel
2,0 m	-/- 0,1 m	Bovenkant putschacht
1,1 m	-/-1,1 m	Vacuümleiding d=90 mm
1,1 m	-/-1,1 m	Kabeldoorvoeren, 2 stuks, wartels
0,4 m	-/-1,5 m	BOB huisaansluiting(en) d=160 mm
0 m	-/- 2,1 m	Bodem put

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
35/37

Op de vacuümaansluiting in de put worden de volgende leidingen aangebracht:

- Noodleiding, afsluitbaar met kunststof kogelkraan, voor het handmatig leegzuigen van de put;
- Vacuüminstallatie afsluitbaar met kogelkraan, tussen kogelkraan en installatie een 3-delige koppeling;

Kogelkranen en 3-delige koppeling moeten vanaf maaiveld bedienbaar zijn

De vacuüminstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

Vacuümklep: plunjer type, diameter 63 mm

Vlotterschakelaar: deze bedient de vacuümklep d.m.v. een startventiel, en schakelt tussen 300 mm (open) en 100 mm (dicht) boven de bodem van de put

Zuigleiding: diameter: 63 mm, tot 50 mm boven de bodem van de put

Lucht-aanvoerleiding: op ca. 100 mm van het einde van de zuigleiding wordt een lucht toevoerleiding aangebracht tot bovenin de put.

Diameter: 20 mm

Vacuümslang: EPDM t.b.v. connectie Vacuümklep–startventiel–vacuümaansluiting

7.4.1 Alarmering vacuümpotten

De vacuüminstallatie in de put moet worden gealarmeerd, er moet een signalering worden aangebracht die de klepstand en hoogwater signaleert.

De signalering wordt aangesloten op het gemaal via een grondkabel die met het stelsel wordt mee gelegd. Communicatie volgens protocol Vaculink.

Gemeente Almere



7.5 Speciale objecten

Indien er van een huisaansluiting meer water te verwachten is zal een oplossing worden gezocht die in ieder geval 8 uur berging in de ontvangstput garandeert. Eventueel kan er gekozen worden voor een 90 mm vacuümklep die een hogere capaciteit heeft.

7.6 Revisie

Op de revisie van het vacuümstelsel moeten alle leidingen, afsluiters, T-stukken, Y-stukken, eindkappen, (gestuurde) boringen, pockets en putten worden aangegeven.

- Van elke leiding moet de in- en uitwendige diameter, het materiaal, de ingemeten BOB hoogtes bij de putten en eventuele aanwezigheid van een signaleringskabel worden aangegeven;
- Van elke pocket moet de locatie, diameter hoogteligging, ingemeten maaiveldhoogte en ingemeten hoogteverschil tussen maaiveld en bovenkant buis voor en na de pocket worden aangegeven;
- Van elke put moeten de locatie, afmetingen, systeem(63mm of 90mm) merk/type en leverancier, ingemeten maaiveldhoogte, ingemeten bodemhoogte, materiaal, putcode, locatie van inlaten, BOB hoogte van inlaten, diameter van inlaten en de loop van de huisaansluitingen worden aangegeven;
- Mantelbuizen met materiaal en diameter;
- Boring met lengteprofiel.

Naast een 2D-kaart met de ligging van alle objecten moet er ook een lengteprofiel met hoogteligging en maaiveldhoogte van alle leidingen en pockets worden geleverd. Op de 2D-kaart bij de leidingen een verwijzing maken naar het bijbehorende lengteprofiel.

Deze tekeningen dienen zowel in een digitale tekening als in een PDF (met stempel, legenda, noordpijl, achtergrondkaart) te worden aangeleverd.

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
36/37



8 Checklist bedrijfsvoorschriften

Titel
Programma van eisen

Datum
22-5-2023

Kenmerk

Versie
1.07

Pagina
37/37

	beschrijving		Aanwezig?
1	Mechanische tekening en materiaallijst		
2	Elektrotechnische tekeningen en materiaallijst		
3	Kalibratierapport niveaumeter		
4	Kalibratierapport drukmeter vacuüm		
5	Kalibratierapport persdrukopnemer		
6	Testrapport perspompen		
7	Testrapport vacuümpompen		
8	Rapport FAT		
9	Rapport SAT		
10	NEN3140 keuring		
11	Aardingsrapport		
12	CE-markering installatie		
13	CE-markering onderdelen		
14	Risicobeoordeling		
15	TCD		
16	Beheer- en onderhoudsplan		
17	Instructiehandleidingen		

