



Rijksvastgoedbedrijf
*Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties*

Groeidocument gebouwautomatisering en beheer

Versie	V3.2
Datum	30 november 2021
Status	Definitief

Colofon

Versie	V3.2
Contactpersoon	D.R.J. (Dion) Jansen
	M 0611756713
	dion.jansen2@rijksoverheid.nl
	Rijksvastgoedbedrijf
	Directie Vastgoedbeheer
	Afdeling Realisatie Oost
	Spoorlaan 175
	Postbus 16169
	2500 BD Den Haag

Bijlage(n)

Auteurs	J. Eekhuis
	R. Dovermann
	D.R.J. Jansen

Inhoudsopgave

1 Inleiding	6
2 Algemeen.....	7
2.1 Hoofddoelen van een GBS/GAS/GMS	7
2.2 Doel van een GMS/GAS/GMS (voor de niet-technicus, basis ISSO 115).....	7
2.3 Doel van een GMS/GAS/GMS (voor de professional, basis ISSO 115)	7
2.4 De zeven automatiseringsfuncties (basis ISSO 69).....	8
2.4.1 Regelen.....	8
2.4.2 Schakelen (sturen).....	8
2.4.3 Bewaken	8
2.4.4 Optimaliseren	8
2.4.5 Bedienen.....	8
2.4.6 Beheer.....	8
2.4.7 Management	8
2.4.8 Samenhang ISSO 115 en ISSO 69	9
2.5 Uitgangspunten voor nieuwbouw, renovatie en uitbreidingen	9
2.5.1 Defensie objecten Zuid Nederland	9
2.6 Systeemintegratie	10
2.7 Scoop.....	11
2.8 Normen, richtlijnen en voorschriften.....	11
2.9 Gekwalificeerde bedrijven en werknemers.....	12
2.10 Eisen en uitvoering.....	12
2.11 Informatie overdracht	14
2.11.1 Gedetailleerd werkplan	14
2.11.2 Werk tekeningen.....	14
2.11.3 Installatie berekeningen.....	15
2.11.4 Verificatie beproeving.....	15
2.11.5 Methode van beproeven testen	15
2.11.6 Revisiebescheiden.....	16
2.11.7 Onderhoudsvoorschriften	16
2.11.8 Bedrijfs- / bedieningsvoorschrift	17
3 Managementniveau	18
3.1 Algemeen.....	18
3.1.1 Communicatie.....	18
3.1.1.1 LAN.....	18
3.1.1.2 WAN.....	18
3.1.1.3 Cloud.....	18
3.1.1.4 AI.....	18
3.2 Bewaken	19
3.2.1 FDD (foutdiagnose en detectie)	19
3.3 Optimaliseren.....	19
3.3.1 Algemeen	19
3.3.2 Cloud Energy Optimizer.....	19
3.3.3 Priva ECO	19

3.3.4	Skysparc	19
3.4	Beheer.....	19
3.4.1	Lokaal (on site/object).....	19
3.4.2	Afstand (remote).....	19
3.5	Management.....	19
3.5.1	Dataverwerking.....	19
4	Beheerniveau.....	20
4.1	Algemeen.....	20
4.1.1	Communicatie.....	20
4.1.1.1	LAN.....	20
4.1.1.2	WAN.....	20
4.1.1.3	CLOUD.....	20
4.1.1.4	AI.....	20
4.2	Bewaken.....	20
4.2.1	Storingsafhandeling.....	20
4.3	Optimaliseren.....	21
4.3.1	Parameters PI(D) veranderen	21
4.4	Bedienen.....	21
4.4.1	Algemeen	21
4.4.2	Lokaal (on site/object).....	22
4.4.3	Afstand (remote).....	23
4.4.4	Voorbeelden grafische bedienbeelden Priva HX en Blue ID (plaatjes dien nog geactualiseerd te worden)	23
4.5	Beheer.....	30
4.5.1	Storingsafhandeling.....	30
4.5.2	Dataverzameling voor verdere verwerking (historische opslag)	30
5	Automatiseringsniveau	31
5.1	Algemeen.....	31
5.1.1	Communicatie.....	31
5.1.1.1	LAN.....	31
5.1.1.2	Veldbussen.....	31
5.1.1.3	Bekabeling	31
5.1.2	Hardware	31
5.1.2.1	Algemeen.....	31
5.1.2.2	Garanties.....	31
5.1.2.3	Reserve.....	31
5.1.3	DDC regelaar / software.....	32
5.1.3.1	Algemeen.....	32
5.1.3.2	Software naam en omschrijving	35
5.2	Regelen	37
5.2.1	Hardware	37
5.2.2	DDC regelaar / software.....	37
5.3	Schakelen (sturen)	37
5.3.1	Hardware	37
5.3.1.1	Algemeen.....	37
5.3.1.2	Schakelkast/regelpaneel	37
5.3.2	DDC regelaar /software.....	45

5.4	<i>Bewaken</i>	52
5.4.1	Hardware	52
5.4.2	DDC regelaar / software.....	52
5.5	<i>Optimaliseren</i>	52
5.6	<i>Bedienen</i>	52
5.6.1	Hardware	52
5.6.2	DDC Regelaar software	52
6	Veldniveau	53
6.1	<i>Algemeen</i>	53
6.1.1	Communicatie.....	53
6.1.1.1	LAN.....	53
6.1.1.2	Veldbussen.....	53
6.1.1.3	Bekabeling	53
6.2	<i>Regelen</i>	54
6.2.1	Veldapparatuur.....	54
6.2.1.1	Algemeen (nog controleren).....	54
6.2.1.2	Corrigerende organen.....	56
6.2.1.3	Verbruiksmeters	56
6.2.1.4	Sensoren	57
6.2.1.5	Pompen.....	57
6.2.1.6	Verlichting.....	57
6.2.2	IIOT	58
6.3	<i>Schakelen (sturen)</i>	58
6.4	<i>Bewaken</i>	58
6.4.1	Stand signalering.....	58
6.4.2	Regelopnemers	58
6.5	<i>Bedienen</i>	58
6.5.1	Lokaal (on site/object).....	58

1 Inleiding

Dit document dient gebruikt te worden als leidraad voor de opzet en uitvoering van de regeltechnische projecten zodat er eenheid en gelijkvormigheid is in uitvoering van projecten. In dit document zijn de minimale technische uitvoering alsmede de selectie criteria voor de diverse componenten opgenomen.

In dit document worden in enkele gevallen fabricaten genoemd. Er dient voor nieuw te leveren systemen en/of componenten worden gelezen "of gelijkwaardig".

Behalve dit document zijn er ook Regeltechnische omschrijvingen beschikbaar welke onderdeel uitmaken van deze leidraad. Op dit moment zijn de volgende omschrijvingen beschikbaar:

- Regeltechnische omschrijving Cascaderegeling V2.0
- Regeltechnische omschrijving Tapwater

2 Algemeen

2.1 Hoofddoelen van een GBS/GAS/GMS

- Kostenreductie;
- Functietoename;
- Presatieverhoging.

2.2 Doel van een GMS/GAS/GMS (voor de niet-technicus, basis ISSO 115)

Een gebouwbeheersysteem is een systeem in het gebouw voor het besturen van technische installaties zoals de centrale verwarming, de ventilatie en luchtbehandeling, maar ook bijvoorbeeld de verlichting:

- Het gebouw als geheel doet wat de gebruiker ervan verwacht.
Hoe: Het zorgt ook dat de verschillende technische systemen in het gebouw gaan samenwerken als een geheel, waardoor het veel beter zal aansluiten bij de verwachting;
- Het gebouw sluit goed aan bij de duurzaamheidsdoelstelling van de organisatie.
Hoe: Het systeem stuurt op energiezuinig gebruik en kan daarover rapporteren, bijvoorbeeld voor een MVO rapportage;
- Voorkom handmatig ingrijpen en bespaar op de kosten.
Hoe: Dit systeem zorgt dat de technische installaties in het gebouw volledig automatisch werken en op tijd starten en stoppen. Onnodige kosten worden daarmee voorkomen;
- Zelf bedienen blijft mogelijk.
Hoe: Bediening van technische installaties door de eigen organisatie blijft mogelijk. Uiteraard is daarvoor instructie nodig;
- Laagste operationele kosten.
Hoe: Met een goed ingeregeld en onderhouden systeem als uitgangspunt kan gedurende de levensduur een besparing 20 tot 30% op de operationele kosten voor technische installaties worden bereikt (ten opzichte van slecht ingeregeld en niet onderhouden). De bewaking en het beheer kunnen ook op afstand worden uitgevoerd, waardoor service en onderhoud effectief kan worden gepland. Door een optimaal werkende en onderhouden installatie worden onverwachte en vroegtijdige vervangingen geminimaliseerd.

2.3 Doel van een GMS/GAS/GMS (voor de professional, basis ISSO 115)

Binnen de installatietechnische sector is de term gebouwbeheersysteem breed bekend. Er bestaan echter uiteenlopende opvattingen over de functionaliteit en bovendien worden verschillende namen gehanteerd. Naast gebouwbeheersysteem (GBS) is ook de term Installatiebeheersysteem (IBS) in gebruik. Anderen gebruiken het woord gebouwautomatiseringssysteem (GAS). In het Verenigd Koninkrijk worden Building Automation System (BAS) en Building Automation and Control System (BACS) gebruikt. Building Energy Management System (BEMS) is ingeburgerd vanaf de tijd dat gebouwbeheersystemen ook een rol kunnen vervullen in het registreren van en toezien op energiegebruik (monitoring).

De term gebouwbeheersysteem is ontstaan uit de regeltechniek en had oorspronkelijk alleen betrekking op het automatiseren van de techniek rond verwarmingsinstallaties, ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties. Naderhand is de besturing van verlichtingsinstallaties hieraan toegevoegd. De gehele groep installaties dient hoofdzakelijk voor het verzorgen van het binnenklimaat of -comfort, vandaar dat ook de verzamelterm **comfortinstallaties** wordt gehanteerd. Comfortinstallaties in een gebouw hebben vrijwel altijd tot doel een primair proces te faciliteren

Daarom dient een gebouwbeheersysteem:

- *De automatisering van vitale functies (installaties) in een gebouw mogelijk maken;*
- *Bediening door gebruikers mogelijk maken;*
- *Informatie verstrekken voor beheer en onderhoud van de installaties;*
- *De prestatie van technische installaties in het gebouw (zoals bedoeld in het ontwerp) handhaven, informeren over afwijkingen en zo mogelijk oplossingsrichtingen voorstellen;*
- *Energie en andere hulpbronnen effectief benutten;*

Gegevens kunnen uitwisselen en interacteren met relevante gebouwgebonden installaties en systemen.

2.4 De zeven automatiseringsfuncties (basis ISO 69)

2.4.1 Regelen

Het zo constant mogelijk houden van een te regelen grootheid op een gewenste waarde.

2.4.2 Schakelen (sturen)

Het uitvoeren van een of meerdere acties afhankelijk van een tijd of gebeurtenis.

2.4.3 Bewaken

Het beschikken over informatie betreffende status, storingen en alarmen, minimum en maximum grenswaarden van te meten grootheden, bedrijfstijden, bedrijfsurentellingen e.d. van installatieonderdelen.

2.4.4 Optimaliseren

Het laten functioneren van installaties of installatiedelen in de meest gunstige bedrijfssituatie. Dit houdt bijvoorbeeld in een bedrijfssituatie waar een optimaal comfort en bedrijfszekerheid wordt verkregen met een zo laag mogelijk energie- en grondstoffenverbruik.

2.4.5 Bedienen

Centrale en decentrale bedienplaatsen en de eisen die gesteld worden om de installatie goed te kunnen monitoren en bedienen.

2.4.6 Beheer

Voor het beheer is het van belang om de gewenste functionaliteit vast te leggen met betrekking tot de mogelijkheden voor het verwerken van gegevens naar managementlaag. Hierbij is het van belang hoe de gegevens historisch worden vastgelegd en op welke manier ze dienen worden gebruikt bij informatieoverdracht. Het handmatig of automatisch uitvoeren van activiteiten, met als intentie de bestaande toestand van een object primair te observeren.

2.4.7 Management

Aan de beheersfunctie is intelligentie toegevoegd omtrent het geautomatiseerd geven van adviezen, m.b.t. bijvoorbeeld het energieverbruik of storing opvolging, en deze al dan niet geautomatiseerd door te voeren. Het voorzien in lange termijn dataopslag en analyse in combinatie met algoritmes zijn hier onderdeel van.

2.4.8 Samenhang ISSO 115 en ISSO 69

	<i>Regelen</i>	<i>Schakelen (sturen)</i>	<i>Bewaken</i>	<i>Optimaliseren</i>	<i>Bedienen</i>	<i>Beheer</i>	<i>Management</i>
Veldniveau	x	x	x		x		
Automatiseringsniveau	x	x	x	X*	x		
Beheerniveau			x	X	x	x	
Managementniveau			x	X**		x	x

* = korte termijn optimalisatie

** = lange termijn optimalisatie (complexiteit)

2.5 Uitgangspunten voor nieuwbouw, renovatie en uitbreidingen

2.5.1 Defensie objecten Zuid Nederland

- Voor het betreffende object geldt een specifiek gebouwbeheer welk een volledig en eenduidig functioneel geheel vormt. Nieuwbouw en/of uitbreidingen dienen hiermee, middels vaste verbindingen op locatie, volledig gekoppeld en geïntegreerd te worden. Het systeem combineert de management-, beheer-, automatisering en veldniveau in één interoperabel geheel;
- Voor zowel de opwekking, distributie alsook de afgiftesystemen dient de energie efficiency geregeld en gemonitord te worden vanuit de DDC systemen middels elektronische drukonafhankelijke regelkogelkranen daar waar mogelijk. Hierbij zal de individuele aansturingen direct vanuit de DDC systemen plaatsvinden en worden meetwaarden ingelezen via een buskoppeling met het DDC systemen. Ontwerpwaarden (debiet) dienen instelbaar en uitleesbaar te zijn in het GBS systeem evenals uitlezing van aanvoer- en retourwatertemperaturen en bijbehorende energiemetingen;
- De (de)centrale energie opwekking en/of inname componenten dienen tevens separaat energetisch bemeterd te worden middels een directe buskoppeling op het betreffende DDC systeem. Alle meetwaarden dienen vertaald te worden in KWh waarden en beschikbaar gesteld worden in het GBS systeem in uur/dag/week/maand en jaartabellen. Gas- alsook waterverbruik dienen tevens in de eenheid m³ geregistreerd en bewaakt te worden. Opwekkers en verbruikers van energie dienen op prestaties c.q. rendementen ten opzichte van de ontwerpuitgangspunten bewaakt te worden in het GBS systeem. (bijvoorbeeld BES installaties, zonnepanelen, warmtepompen e.d.);
- Voor de beheer organisatie is gelijkvormigheid en eenduidigheid van de aanwezige systemen van primair belang voor borging van de bedrijfsvoering. Het betreffende object is voorzien Priva Building Automation systemen en hardware van de Blue ID S line inclusief IO modules voorzien van geïntegreerde interventie;
- Alle regeltechnische werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden door een Priva Systems House Partner XL of een Priva Contracting Partner XL en als zodanig geregistreerd bij Priva Nederland;
- Koppelingen en/of benodigde uitbreidingen op de bestaande beheersystemen, voor o.a. bediening, besturing, bewaking en lange termijn registratie, dienen onderdeel uit te maken van de werkzaamheden incl. de benodigde infrastructurele voorzieningen;

- De aannemer dient te voorzien in alle benodigde voorzieningen, hard- en software om de verbinding op het bestaande netwerk te koppelen inclusief doorvoeringen en kabelgeleiding voor een werkende verbinding;
- De aannemer dient het aansluiten en koppelen met de bestaande beheersystemen afstemmen met de beheerder van het lokale gebouwbeheersystemen;
- De werkzaamheden van de beheerder van het lokale gebouwbeheersystemen maken deel uit van dit bestek en de kosten die hiermee verband houden zijn ten laste van de aannemer;
- Tijdens het garantieperiode mag de aannemer een tijdelijke 4G router installeren om enkel de regelinstallatie installatie te kunnen monitoren, optimaliseren en te bewaken. Hierbij behorende kosten zijn ten laste van de aannemer.
- De aannemer krijgt geen externe toegang tot de aanwezige beheersystemen op het object. Werkzaamheden aan de aanwezige beheersystemen dienen te allen tijde en in overleg op locatie uitgevoerd te worden;
- Separate externe remote verbindingen, met bijvoorbeeld warmtepompen, koelmachines e.d., zijn niet toegestaan;
- De te visualiseren en te bedienen elementen in het beheersysteem evenals de geldende standaardisatie van alle bijbehorende systemen en onderdelen dienen op voorhand afgestemd en goedgekeurd te worden met de opdrachtgever;
- Bij oplevering dient aangetoond te worden dat alle regelkringen stabiel regelen op zowel korte alsook langere termijn (einde garantieperiode);
- Cloud based toepassingen zijn niet toegestaan op het betreffende object.

2.6 Systeemintegratie

Het initiëren en integreren van aanpassingen en of uitbreidingen op een lokale GBS centrale dienen uitgevoerd te worden door de partij die namens de opdrachtgever verantwoordelijk is voor het beheer van de betreffende systemen op de het betreffend object.

Het initialiseren en integreren van de software in het netwerk en op de server van het Regiokantoor en/of betreffende GBS knooppunt dient geschieden door een systeemintegrator die door de leverancier van het betreffende fabrikant is geautoriseerd. Dit ter goedkeuring van de directie. Daar waar de directie en onderhoudscontract heeft afgesloten voor onderhoud wordt deze systeemintegrator voorgeschreven.

De initialisatie en integratie werkzaamheden van de systeem integrator zijn onder meer:

- Licentie beheer van de bedieningssoftware op de computers op het regiokantoor van de projectdatabase.
 - o Er dienen extra licenties voor het nieuwe project worden opgenomen in de bestaande software.
- Afsplitsen van een deelproject van de totale projectdatabase en dit beschikbaar stellen ten behoeve van wijzigen en aanvullen van de software van het project.
 - o Als het een renovatie betreft wordt een deel van de database aan de aannemer beschikbaar gesteld om wijzigingen door te kunnen voeren
- Implementatie van de in het kader van dit project geïnstalleerde onderstations in het netwerk, de projectdatabase, van reeds aanwezige onderstations.
 - o Het nieuw geleverde project dient in de database worden gekoppeld, eventuele koppelingen naar bv een warmteopwekking dienen worden gemaakt.
- Archiveren van de software en de sourcecode.
- Archiveren van de regelpaneeltekeningen.
- Archiveren van de regeltechnische omschrijving

De account die de regeltechnische werkzaamheden van deze overeenkomst gaat uitvoeren dient overleg plegen met de systeemintegrator en kan zo nodig van hem de benodigde informatie krijgen. De werkzaamheden van de systeem integrator maken deel uit van het werk en de kosten die hiermee verband houden komen ten laste van de aannemer.

2.7 Scoop

De scoop betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk brengen en bedrijfs gereed maken van meetopnemers, regelaars, omvormers, corrigerende organen, bedienende elementen en schakel- en verdeleenheden alsmede elektrische en pneumatische leidingsystemen.

Tevens betreft het, het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk brengen en bedrijfs gereed maken van apparatuur, programmatuur en verbindingen, waarmee op centraal niveau de toestand van de aangesloten installaties kan worden gevisualiseerd, beheerd, bewaakt en op de werking kan worden ingegrepen.

De opdrachtnemer verzorgt de selectie van alle benodigde meet-, regel-, besturings- en aandrijfapparatuur en is verantwoordelijk voor het op de juiste wijze functioneren en functioneel integreren van installaties en installatiecomponenten.

Het produceren en aanleveren van:

- Werkplanning;
- Werktekeningen (regelkastschema's, P&ID's, plattegronden, etc);
- Installatieomschrijving van de functionele werking van de installaties;
- Omschrijving beproeving, - en testprocedures;
- Bedienings, - en onderhoudsvoorschriften.

Het leveren van:

- Testen en inbedrijfstellen.

De opdrachtnemer verzorgt de selectie van alle benodigde meet-, regel-, besturings- en aandrijfapparatuur en is verantwoordelijk voor het op de juiste wijze functioneren van installaties.

Het buiten bedrijf stellen en afkoppelen van installatie-onderdelen, alsmede het eventueel aanbrengen van noodzakelijke noodvoorzieningen behoort tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer en dient in nauw overleg met de opdrachtgever plaats te vinden.

2.8 Normen, richtlijnen en voorschriften

Van alle voor het werk van toepassing zijnde wetgeving, normen, richtlijnen en voorschriften geldt de laatste geldende uitgave inclusief eventuele wijzigingsbladen inclusief bijbehorende protocollen. Dit geldt met name voor, maar niet beperkt tot, onderstaande van toepassing zijnde wettelijke voorschriften en normen:

Algemeen geldend:

Arbeidsomstandighedenbesluit

Activiteitenbesluit

Activiteitenregeling

NEN 1010	: Elektrische installaties voor laagspanning
NEN 3140	: Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning
ISSO 31	: Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties
ISSO 44	: Het ontwerpen van hydraulische schakelingen voor verwarmen
ISSO 47	: Ontwerp van hydraulische schakelingen voor koelen
ISSO 69	: Model voor de beschrijving v/d werking van een klimaatinstallatie
ISSO 100	: Duurzaam Beheer en Onderhoud van gebouwen
ISSO 101	: Onderhoud en onderhoudscontracten
ISSO 102	: Prestatie-indicatoren voor Duurzaam Beheer en Onderhoud
ISSO 103	: Monitoren van Duurzaam Beheer en Onderhoud
ISSO 104	: Stappenplan Duurzaam Beheer en Onderhoud
ISSO 105	: Kerndocument bouwtechniek
ISSO 106	: Functionele inspectiemethode Duurzaam Beheer en Onderhoud
ISSO 107	: Opleveringsprocedure klimaatinstallaties

ISSO 115	: Ontwerpeisen gebouwbeheersystemen
NVBR	: Publicatie handboek brandbeveiligingsinstallaties
SBR/ISSO	: Publicatie Brandveilige doorvoeringen
AI-05	: ARBO-informatieblad "Veilig werken in besloten ruimten"
AI-15	: ARBO-informatieblad "Veilig werken op daken"
RCS	: Rijksvastgoedbedrijf CAD Specificatie v1.01
NEN-EN 1434-3	: Algemene eisen voor enegiemeters
NEN 3157	: Technische tekeningen - Symbolen procestechiek
NEN 3347	: Technische tekeningen - Symbolen voor de meet- en regeltechniek
NPR 5164	: Meet- en regeltechniek
ISO/IEC 27001	: Standaard voor informatiebeveiliging
IEC 62443	: Cyber security for Industrial Automation and Control Systems
BIO	: Baseline Informatiebeveiliging Overheid
ABDO	: Algemene Beveiligingseisen Defensieopdrachten

2.9 Gekwalificeerde bedrijven en werknemers

De in te zetten medewerkers dienen te beschikken over de kwaliteiten en kwalificaties die nodig zijn voor de uitvoering van de werkzaamheden. Dit geldt ook voor de in te zetten werknemers van onderaannemers.

De aannemer dient voor elke persoon die in opdracht van aannemer werkzaam is, een overzicht aanleveren waaruit blijkt dat er wordt beschikt over de kwaliteiten, kwalificaties, diploma's, certificaat/bewijs van vakbekwaamheid en aantoonbare ervaring op naam van deze werknemers welke nodig zijn voor de uitvoering van de werkzaamheden.

Regeltechnisch personeel van de aannemer, verder aangegeven als werknemer, dient te beschikken over een persoonlijk set handgereedschap en uitlees- /meetapparatuur benodigd voor uitvoering van het takenpakket. De kosten van het gereedschap worden geacht te zijn inbegrepen bij de aanneemsom.

De werknemer dient, naast de andere kwalificaties in deze paragraaf, aantoonbaar te beschikken over alle onderstaand genoemde kennis en competenties:

- De werknemer dient beschikken over relevante werkervaring en kan zelfstandig werkzaamheden aan installaties voor verwarming, koeling en luchtbehandeling verrichten.
- De werknemer dient beschikken over een werktuigbouwkundige opleiding MBO+ (niveau 4)
- Het in het bezit hebben van een diploma van de opleidingen MRK-A en MRK-B is vereist.
- Werknemers die inspecties uitvoeren hebben diploma MRK-C of vergelijkbare aantoonbare ervaring in het werken als servicetechnicus meet en regeltechniek in de utiliteitssector.
- De werknemer(s) dienen beschikken over aantoonbare recente kennis van en aantoonbare werkervaring met de aanwezige softwarepakketten (Priva Top Control zowel 6 als 8, Priva Serve Center, Siemens Desigo Insight alsmede Schneider Electric Ecostructure).

Voor het oplossen van storingen dient een allround monteur worden ingezet welke voldoende kennis heeft voor het zelfstandig analyseren en opheffen van de storing.

Aannemer dient in het bezit zijn van een certificering volgens VCA. Zijn medewerkers dienen in het bezit zijn van een certificaat B-VCA en zijn leidinggevend van een certificaat VOL-VCA.

2.10 Eisen en uitvoering

De volgende werkzaamheden dienen minimaal worden verricht en dienen onderdeel uit te maken van de aangenomen werkzaamheden:

Het verrichten van projectbegeleiding:

- de coördinatie rond de engineering en parametrisering;
- de coördinatie en het verzorgen van de noodzakelijke opleidingen en instructie ten behoeve van de systemen.

Het verrichten van engineering:

- het in overleg met de betrokkenen vaststellen van de apparatuuropstelling en ruimte-indeling;
- het in overleg met de betrokkenen vaststellen van punt- en installatie-identificaties (adresopbouw);
- het in overleg met de betrokkenen vaststellen van het gebruikersbeheer.

Het in overleg met de betrokkenen vaststellen van de benodigde gegevens, welke nodig zijn voor het parametriseren van de aangeboden functies;

- de diverse alarm- en functieteksten;
- de uitvoering van de grafische beelden;
- het in overleg met betrokkenen vervaardigen van de definitieve functielijsten;
- het verwerken van de punt- en groepsidentificatie op de functielijsten;
- het bepalen van de kabelloop tussen de diverse componenten;
- het aangeven waar de benodigde elektrische voedingen aanwezig dienen te zijn.

De useradres-opbouw en regelaar-codering dient in overleg met de Opdrachtgever worden gedaan conform opgave in dit document.

Het verrichten van parametrisering en in het systeem invoeren van:

- Nederlandse bedieningsteksten;
- de noodzakelijke meetbereiken ten behoeve van analoge metingen inclusief de bijbehorende dimensie;
- de noodzakelijke omrekeningsfactor en dimensie ten behoeve van tellerstandten;
- de paswoord-structuur;
- de printertoewijzing-gebruikersadressen (iedere functie een eigen adres);
- grenswaarden (hoog en laag) van de analoge metingen;
- de diverse tijdprogramma's;
- de diverse reactieprogramma's;
- de aan te leveren en goedgekeurde parameters ten behoeve van de diverse automatiseringfuncties;
- het vervaardigen van dynamische kleurenbeelden van alle gekoppelde processen en installaties (per proces een separaat dynamisch beeld).

Het verrichten van installatie:

- het configureren en samenbouwen van het systeem en de diverse systeemcomponenten;
- het ter plaatse correct opstellen en aansluiten van de bedienperiferie;
- het leggen, aansluiten en coderen van alle benodigde primaire en secundaire bekabeling (data en voeding);
- het verrichten van testen en inbedrijfstelling;
- het correct instellen van de baud-rate en het communicatieprotocol alsmede de interfacetoewijzing ten behoeve van de aangeboden randapparatuur zoals printer(s), beeldschermterminal(s), etc.;
- het in bedrijf stellen en testen van het communicatienetwerk.

Het in samenwerking met de betrokken leveranciers en opdrachtgever verrichten van de volgende Werkzaamheden conform geldende procedures:

- het verrichten van een overall test;
- het functioneel opleveren van het GBS.

Het vervaardigen van de volgende documentatie:

- Nederlandse bedrijfs- en bedieningsvoorschrift;
- een compleet pakket revisietekeningen minimaal omvattende: Regelkastschema's inclusief naregelingen, regeltechnisch omschrijvingen inclusief functiematrixen, topologie GBS;
- naast de enkelvoudige bescheiden op papier dienen deze ook digitaal in bewerkbare standaard extensies (Word, Excel, DWG.) overlegd.

2.11 Informatie overdracht

2.11.1 Gedetailleerd werkplan

De opdrachtnemer dient voor het indienen van de planning (onderdeel proceseisen) de opdrachtgever te informeren over de gekozen fabricaten (met specificaties) en bestelling grote onderdelen.

In de planning dient zijn opgenomen:

- datum voor (deel)engineering en productie schakelkastschema's;
- datum voor controle (door opdrachtgever) schakelkastschema's;
- datum voor engineering, productie en levering van schakelkasten;
- datum voor engineering en productie regeltechnische functionele omschrijvingen;
- datum voor controle (door opdrachtgever) regeltechnische functionele omschrijvingen;
- einddatum van de montagewerkzaamheden;
- datum voor het testen van de schakelkasten;
- datum voor functionele pre-afname test software functionaliteit i.c.m. grafische bedienbeelden;
- datum voor het testen van de DDC-automatiseringstations;
- datum voor het testen van het GBS;
- datum voor het testen van de processen in het veld;
- datum voor de afnamecontrole en definitieve opleveringsdatum.

2.11.2 Werk tekeningen

De werktekeningen dienen te omvatten:

Per schakelkast een separaat schakelkastschemapakket voorzien van

- stroomkringschema's per schakelkast, voorzien van klem- en relaiscontactnummers, alsmede contacten spoelverwijzing;
- processchema's per schakelkast, voorzien van regeldiagrammen en procesnummers;
- aansluitschema's per schakelkast en type naregeling;
- indeling en frontaanzicht per schakelkast;
- naamplaatlijsten;
- het gehele pakket voorzien van inhoudsopgave;

Bij toepassing van PLC- en DDC-technieken:

- programmastroomschema's;
- volledig ingevulde functielijsten, waarop vermeld de gebruikersadrescodering, technische adrescodering, alsmede gespecificeerde digitale en analoge in-/uitgangsfuncties;
- de regeltechnische (functionele) omschrijving;
- indelingstekeningen van de rekken met daarop aangegeven de posities van iedere digitale en analoge in-/uitgangskaart;
- communicatienetwerk en aansluitschema's van de DDC-automatiseringstations;

Bij toepassing van bedienings- en signaleringspaneel (BSP):

- layout bedienings- en signaleringspaneel (BSP) schaal 1:1;
- plattegronden van de installaties met apparaat-, toestel- en bedieningscoderingen;
- processchema's per afgerond warmtetechnisch of procesinstallatie-deel, waarop regelkringen en het proces in principe doch volledig zijn.

Door de opdrachtnemer wordt geen aansprakelijkheid aanvaard voor onvolkomenheden in de door de opdrachtnemer vervaardigde fabricage- en werktekeningen, schema's enz. De controle van tekeningen wordt niet anders beschouwd dan als een aan de opdrachtnemer bewezen dienst.

De schakelkastschema's dienen voor controle als volgt te worden ingediend (in overleg):

- digitaal in PDF-files

Tijdens het werk dienen eventuele afwijkingen in de installatie(delen) op tekening te worden bijgehouden, aan de hand waarvan revisietekeningen gemaakt dienen te worden met behulp van Autocad De definitieve revisietekeningen en

bedieningsvoorschriften dienen bij oplevering ter goedkeuring te worden ingediend. Definitieve afdrukken van revisietekeningen alsmede meetstaten, onderhoud- en bedieningsvoorschriften en documentatie dienen uiterlijk zes werkweken na oplevering in het bezit te zijn van de opdrachtgever en ondergebracht in deugdelijke mappen. De revisietekeningen en alle documenten dienen tevens in enkelvoud digitaal te worden aangeleverd. Tot aan de oplevering dient een compleet tekeningen pakket in de schakelkasten aanwezig te zijn, waarop door de inbedrijfsteller tijdens de inbedrijfname van de installaties/kastdelen gemaakte opmerkingen en wijzigingen zijn aangegeven.

2.11.3 Installatie berekeningen

Door de opdrachtnemer te vervaardigen berekening:

- Kvs-waarden van de regelafsluiters te berekenen (als uitgangspunt voor de Kvs-waarde berekening dient een klep autoriteit van minimaal 0,5 te worden genomen).
- de proportionele band, integratietijd en de dode zone bepalen en instellen aan de hand van het dynamisch gedrag van de betreffende installaties;
- de regeltechnische inregelwerkzaamheden laten uitvoeren door de leverancier van de regelapparatuur. De opdrachtnemer blijft echter wel verantwoordelijk voor deze werkzaamheden;
- de regelkarakteristieken optimaal instellen (dat wil zeggen maximale nauwkeurigheid bij een nog stabiele regeling) nadat de installaties zijn ingelopen op hun geprojecteerde waarden;
- alle proces specifieke parameters die afhankelijk zijn van de organisatorische bedrijfsvoering in het gebouw (zoals b.v. bedrijfstijden etc.) zelf in regel- en besturingssystemen invoeren. De opdrachtnemer dient deze informatie via de opdrachtgever bij de gebouwgebruiker of beheerder schriftelijk op te vragen;
- de benodigde test- en meetapparatuur voor de regelinstallaties leveren en opstellen.

2.11.4 Verificatie beproeving

Een afnamerapport / testrapport dient een week voor de oplevering worden verstrekt waaruit blijkt dat de te installeren regeling voldoen. De testrapporten dienen worden opgesteld conform de bijgevoegde voorbeeldrapportages :

- Software test
- Afname protocol regeltechnische installaties
- Afnameprotocol schakelkast

Er dienen lijsten zijn bijgevoegd waarop de inregelgegevens zoals setpoints en parameters staan weergegeven.

Bij het rapport dienen tenminste de schema's bijgevoegd zijn van het schakelpaneel inclusief werktuigbouwkundig principeschema.

Van de toegepaste meetapparatuur, voor het vastleggen van de gegevens voor het testrapport, dienen de bijbehorende ijkcertificaten, niet ouder dan drie maanden, aan de opdrachtgever worden overgelegd.

2.11.5 Methode van beproeven testen

De gehele regeltechnische installatie dient te worden getest en gecontroleerd op aansluitingen, instellingen en goede werking op basis van ontwerpgegevens en functionele beschrijvingen.

De opdrachtnemer dient per regelkast een testprotocol te vervaardigen (voorbeeld met minimale vereisten en opbouw op aanvraag verkrijgbaar) op basis waarvan de correcte functionele werking van de regelinstallaties kan worden getest.

Onderscheid wordt gemaakt tussen controle op correcte aansluiting veldcomponenten (zogenoemde "kop-staart" testen) en het functionele testen. Van beiden dienen rapportages te worden gemaakt en overhandigd.

Voor de oplevering dient het testprotocol ingevuld en ondertekend ingediend te worden. Tijdens de oplevering zal de opdrachtgever steekproefsgewijs onderdelen

controleren. Afhankelijk van de bevindingen en complexiteit van de installatie zal er uitgebreider getest worden.

Tijdens de oplevering dient de in bedrijfsteller (met laptop) en een beslissingsbevoegd persoon aanwezig te zijn. Hiervoor te reken op minimaal één werkdag afhankelijk van de omvang van de installatie(s).

Indien bij de controle niet aan de functionele eisen wordt voldaan, zal voor rekening van de opdrachtnemer een tweede controle volgens bovenstaand protocol plaatsvinden.

Optimaliseren;

De opdrachtnemer is verplicht tijdens de in bedrijfstel periode, gedurende het testen en gedurende de garantieperiode de regel- en besturingsstrategie, de gewenste waarden en andere relevante ingestelde parameters op basis van bevindingen en het dynamisch gedrag van de installaties verregaand te optimaliseren en periodiek hierover schriftelijk te rapporteren aan de opdrachtgever.

2.11.6 Revisiebescheiden

De revisiebescheiden omvatten de volgende onderdelen :

- regelschema's met codering volgens NEN 3157
- processchema's met codering volgens NEN 3157
- schakelkasttekeningen inclusief werktuigbouwkundig principeschema
- functielijsten
- flow charts of regelomschrijving
- een omschrijving van de installatie gesplitst naar installatiedelen
- programma-uitdraai van alle DDC-regelaars
- programma backup van alle DDC-regelaars
- instelgegevens
- meetrapporten / inregelgegevens
- afnamerapport / beproevingsrapport
- topologie regeltechnische installatie
- bedieningsvoorschriften
- onderhoudsvoorschriften
- stuklijsten van de aangebrachte apparatuur.
- een lijst van de aangebrachte regel- en beveiligingsapparatuur met vermelding van gegevens betreffende de instelwaarden, schakeldifferenties, proportionele banden, integratie- en differentiatie tijden e.d.
- documentatie toegepaste regelaars, veldapparatuur, kastcomponenten e.d.
- garantiecertificaten

De revisiebescheiden zijn voorzien van:

- een inhoudsopgavelijst
- een tekeningenlijst

De omschrijving van de installatie dient het functioneren van de installatie uiteenzetten, zowel werktuigbouwkundig als regeltechnisch. Elk installatie-deel dient op een afzonderlijk blad, eventueel met vervolgbld(en), zijn vermeld. Het document dient eveneens de samenhang van installatieonderdelen beschrijven.

De interactie en samenhang tussen diverse regelsystemen dient in detail beschreven zijn.

2.11.7 Onderhoudsvoorschriften

Van de installatie als geheel en van alle daarin of daarop aangebrachte apparatuur.

Het onderhoudsvoorschrift dient ten minste te bevatten:

- Stuklijsten van de aangebrachte apparatuur voorzien van apparatuurcodering;
- In geval van (in)regel- en beveiligingsapparatuur dient de stuklijst gegevens bevatten betreffende ingestelde waarden, zoals klepstanden, schakeldifferenties, schakeltijden, proportionele banden, integratie- en differentiatietijden en dergelijke.

De gegevens dienen bij toepassing van regelkasten zijn ondergebracht in twee groepen, te weten binnen de kast en buiten de kast, waarbij de laatste groep onderverdeeld dient zijn in verbruikers (motoren) en regel/veldapparatuur. Van softwarematig in te stellen gegevens dient een separate lijst worden gemaakt met de voor de installatie ingestelde / in te stellen waarden.

- Documentatie van de aangebrachte apparatuur; Indien in de documentatie meerdere typen zijn vermeld dient de toegepaste apparatuur duidelijk herkenbaar zijn gemarkeerd.
- Principeschema's van de installatie gesplitst naar installatiedelen en/of regelkringen;
- Op de principeschema's dient de apparatuur met de code-aanduiding van de stuklijsten zijn aangegeven.
- Een onderhoudsschema van de gehele installatie waarop is aangegeven met welke frequentie de diverse onderhoudswerkzaamheden dienen plaatsvinden.

2.11.8 Bedrijfs-/ bedieningsvoorschrift

de installatie als geheel en van alle daarin of daarop aangebrachte bedieningsmogelijkheden en apparatuur.

Puntsgewijs dient zijn omschreven welke handelingen achtereenvolgens verricht dienen worden om de installatie te bedienen. Hierbij mag in de beschrijving verwezen worden naar de bedieningsinstructies van de fabrikant. De instructie dient worden gesplitst naar installatiedelen en dient het functioneren van de installatie(delen) zowel werktuigbouwkundig, procesmatig als regeltechnisch uiteenzetten.

3 Managementniveau

3.1 Algemeen

Op dit niveau zijn de managementfuncties ondergebracht t.w.:

- Bewaken
- Optimaliseren
- Beheer
- Management

Zie tevens: [Management](#)

Alle benodigde software applicaties en bijbehorende systemen dienen geschikt voor integratie in een lokale virtual machine (VM) omgeving.

3.1.1 Communicatie

3.1.1.1 LAN

De management systemen zijn lokale software applicaties binnen de defensie terreinen/locaties lokaal communiceren via Ethernet of middels analoge lijnen. De benodigde data, welke tot op heden nog lokaal voornamelijk op beheerniveau, wordt opgeslagen en ter beschikking gesteld ten behoeve van de management applicaties. Naar de toekomst toe zal deze data verzameling naar een private Cloud omgeving gaan, zodat deze breder en eenvoudiger beschikbaar is.

3.1.1.2 WAN

De communicatie tussen de management- en beheerniveau dient plaatsvinden via koppeling met lokale netwerk (indien mogelijk). Verbindingen naar buiten zijn niet toegestaan.

3.1.1.3 Cloud

Vooralsnog is gebruik van de public Cloud op generlei wijze toegestaan. Momenteel wordt onderzocht of een Private Cloud hiervoor ingezet kan worden.

3.1.1.4 AI

AI systemen zijn zelfstandig functionerende systemen welke zichzelf steeds kunnen verbeteren door ervaringen. Met behulp van algoritmen en de zelfwerkzaamheid ervan kan dit verder onderverdeelt worden in Strong AI, Narrow AI, Machine learning en Deep learning.

Predictive maintenance, digital twin technology, FDD(S), OI, IIOT, smart grids, fuzzy logic, augmented reality, enz. kunnen onder deze noemer geplaatst worden en kunnen een bijdrage leveren op o.a. invulling van functioneel beheer en onderhoud. Indien specifiek omschreven kunnen genoemde technieken onderdeel uitmaken van de uit te voeren werkzaamheden waarbij in acht genomen dient te worden dat het gebruik van de public Cloud niet is toegestaan. Enkel een lokale private Cloud kan hiervoor ingezet worden indien noodzakelijk.

3.2 Bewaken

3.2.1 FDD (foutdiagnose en detectie)

3.3 Optimaliseren

3.3.1 Algemeen

Het optimaliseren op management niveau heeft betrekking op het toevoegen van intelligentie aan de Beheersfunctie9S) omtrent het geautomatiseerd geven van adviezen, m.b.t. bijvoorbeeld het energieverbruik of storing opvolging, en deze al dan niet geautomatiseerd door te voeren.

3.3.2 Cloud Energy Optimizer

3.3.3 Priva ECO

3.3.4 Skysparc

3.4 Beheer

3.4.1 Lokaal (on site/object)

Alle management functies dienen lokaal zelfstandig te functioneren middels stand-alone software applicaties. Aanpassingen, updates, optimalisaties en/of modificaties dienen lokaal uitgevoerd te worden.

3.4.2 Afstand (remote)

Remote verbindingen buiten een object zijn niet toegestaan. Enige uitzondering hierop is een tijdelijk verzending op automatiseringniveau tijdens de garantieperiode. Zie tevens: [WAN](#)

3.5 Management

De relevante data, welke veel op de beheer niveau wordt verzameld, wordt op management niveau verwerkt door de hiervoor bestemde lokale software applicaties.

3.5.1 Dataverwerking

4 Beheerniveau

4.1 Algemeen

Op dit niveau zijn de beheersfuncties ondergebracht t.w.:

- Bewaken
- Optimaliseren
- Bedienen
- Beheer

Zie tevens: [Beheer](#)

Alle benodigde software applicaties en bijbehorende systemen dienen geschikt voor integratie in een lokale virtual machine (VM) omgeving.

4.1.1 Communicatie

4.1.1.1 LAN

De gebouwen binnen de defensie terreinen dienen te communiceren via Ethernet of analoge lijnen, hiervoor dienen alle benodigde hulpmiddelen, zowel hardware als software (incl. levering en installatie), onderdeel uit te maken van de aangenomen werkzaamheden.

4.1.1.2 WAN

De communicatie tussen het beheerstation en de regel- en besturingssystemen in een gebouw dient plaatsvinden via koppeling met lokale netwerk (indien mogelijk) en anders middels een analoge (VOIP) modemverbinding. Voor een nieuw project dient door de opdrachtnemer zelf een tijdelijke remote verbinding (voorbeeld 4G router) te voorzien gedurende de gehele garantieperiode. Al hetgeen benodigd voor deze verbinding dient onderdeel uit te maken van de aangenomen werkzaamheden.

4.1.1.3 CLOUD

Zie: [CLOUD](#)

4.1.1.4 AI

Zie: [AI](#)

4.2 Bewaken

4.2.1 Storingsafhandeling

De storingen vanuit de lokale systemen worden automatisch gemeld op de hiervoor bestemde lokale software applicaties, zonder tussenkomst van bijvoorbeeld de Cloud, op de hiervoor ingerichte centrale locaties.

De gegevens van alle installaties worden lokaal verzameld en de hiervoor bestemde applicatie verwerkt. De applicatie(s) ten behoeve van de storingsafhandeling nemen zo nodig zelfstandig contact op met de dienstdoende servicemonteur of contractant.

Nieuw aan te brengen systemen en/uit uitbreidingen dienen geschikt zijn om de storingen volledig interpreteerbaar door te melden naar de betreffende applicatie. De benodigde licenties en

benodigdheden voor de uitbreiding van het nieuwe of te renoveren project dienen onderdeel te zijn van de aangenomen werkzaamheden.

4.3 Optimaliseren

4.3.1 Parameters PI(D) veranderen

Middels lokaal geïnstalleerde software applicaties kunnen, hiervoor geautoriseerde medewerkers, PI(D) instellingen inzien en optimaliseren indien van toepassing.

4.4 Bedienen

4.4.1 Algemeen

- Alle in het project opgenomen beeldplaatjes dienen waarheidsgetrouw te worden weergegeven en geven dus altijd de werkelijkheid van de installatie weer. Dit geldt dan ook voor de P&ID schema's in het tekeningenpakket.
- In elk schemaplaatje waar een melding gegenereerd kan worden dient er een terugsprong naar het openingsschema/onderstation voorzien zijn.
- Indien er een ruimtevoeler aanwezig is, dient er in het kader het ruimtenummer vermeld te worden
- In het venster 'Instellingen algemeen' zijn minimaal de volgende signalering en bedieningsitems opgenomen:
 - Hoog urgente storing
 - Laag urgente storing
 - Reset storing
 - Installatie niet automatisch
 - Buitentemperatuur (werkelijk en gedempt)
 - Verder staan hier ook de projectafhankelijke meldingen en storingen
- Bij toepassing van een brandmeldcentrale zijn minimaal de volgende signalering opgenomen:
 - Brandmelder
 - Schakelaar toevoerventilatie in
 - Schakelaar toevoerventilatie uit
 - Schakelaar afzuigventilatie in
 - Schakelaar afzuigventilatie uit
- RijksVastgoedBedrijf dient voorafgaande de inbedrijfstelling ter controle, en t.b.v. accordering, de schermafdrucken en storingsmeldingen ontvangen.
- Navigeren (middels onderstreepte tekst (hyperlinks) door schemaplaatjes)) door de software heen dient mogelijk zijn zonder gebruikmaking van de boomstructuur. Dit geldt ook voor sprongen tussen schemaplaatjes van installatiedelen die aan elkaar gekoppeld zijn, bijvoorbeeld ketel en radiatorgroepen.
- Het openingsbeeldplaatje dient een grafische weergave te zijn van het gebouw waarin de regelkast(en) met zijn onderstation(s) is/zijn ondergebracht. Hierin dient grafisch weergegeven te zijn de opstellingslocatie van de regelkasten in het gebouw evenals de warmteopwekking, distributie en afgiftesystemen voorzien van hyperlinks naar de betreffende installatiedelen.
- Door op de regelkast te klikken komt men in het onderstation van de betreffende regelkast of bij de warmteopwekking, koudeopwekking, luchtbehandeling enz. Hierin dienen alle daarin opgenomen groepen te worden weergegeven met daarvoor vermeld de warmte-/koudevraag in procenten.
- Tevens dient er ook een groep opgenomen te zijn voor de plattegronden, waarbij deze hyperlink naar een apart overzichtsscherm gaat voor alle plattegronden.
- Iedere groep heeft een hyperlink. Door hierop te klikken dient men in de onderliggende groep te komen bv. warmteopwekking, warmteverdeling, vloerverwarming, luchtbehandeling enz.

- De voorkeur geniet om de warmteopwekking en de warmteverdeling in 1 schemaplaatje weer te geven zoals hierna weergegeven staat. Indien dit niet mogelijk is dan dit in verdelen in warmteopwekking en warmteverdeling. Dit zal verder per project specifiek bekeken worden.
- Door bij het overzichtsbeeldplaatje van het gebouw op regelkast te klikken komt men in regelkast met daarbij behorend onderstation met daarin opgenomen regelkringen. Indien er naregelingen in project bevinden zal ook een hyperlink t.b.v. deze naregelingen zijn opgenomen. Door hier op te klikken dient men te komen in een overzichtsschema. Indien het project veel naregelingen heeft dienen deze per verdieping of gebouwdeel gegroepeerd te worden. In dit overzichtsschema zijn minimaal de volgende items zichtbaar:
 - ruimtenummer
 - ruimtebenaming
 - bedrijfsstatus
 - gemeten ruimtetemperatuur
 - eventuele verstelling/beïnvloeding van de ruimtetemperatuur
 - gewenste ruimtetemperatuur
 - individuele aansturingen van de regelafluiters, VAV boxen, ventilator convectoren, enz.
- Door in het alfanumerieke overzichtsscherm van de naregelingen op de link naar de plattegrond te klikken komt men terecht in de betreffende plattegrond van desbetreffende verdieping of bouwdeel. Tevens zijn hier de voorhanden zijnde ruimtetemperaturen weergegeven en de hyperlinks naar de installatieonderdelen zoals ketels, luchtbehandelingskasten, koelmachine, naverwarmer, naregeling.
- Door op een van deze installatiedelen te klikken komt men in dat installatiedeel met een weergave van actuele waarden.
- De naregelingen dienen standaard buiten de betreffende ruimte, nabij de toegangsdeur van te betreffende ruimte, onder het plafond gemonteerd te worden. Dit om de overlast voor de gebruiker bij werkzaamheden en of storingen tot een minimum te beperken.
- Corrigerende organen behorende bij de naregelingen dienen standaard ook buiten de betreffende ruimte gemonteerd te worden in de nabijheid van de bijbehorende naregeling.
- In de plattegronden worden de fysieke posities van de naregelingen middels een rode stip in de plattegronden weergegeven.

4.4.2 Lokaal (on site/object)

Alle gekoppelde installatiedelen binnen het gebouwbeheersysteem, inclusief naregelingen dienen gepresenteerd worden en bedienbaar zijn vanaf de lokale beheer locatie(s).

De lokale bediening en beheer bij de installatie dient op twee manieren kunnen worden gerealiseerd.

- In de deur van één regelkast van een gebouw of installatie dient een display worden opgenomen van minimaal 17" waarop grafische beelden incl. bediening wordt gevisualiseerd. Dit dient te allen tijde separaat aangeboden te worden bij nieuwbouw of renovatie projecten.
- Een tweede mogelijkheid dient via de laptop te geschieden. Er dient op basis van een web-based bediening, zonder verdere software behoudens een standaard gangbare internetbrowser, lokaal bedient en beheert kunnen worden.

Indien meerdere regel- en besturingskasten in het gebouw zijn geplaatst dienen op de overige kasten geen display geïnstalleerd te worden. Iedere regel- en besturingskast dient te zijn voorzien van de benodigde aansluitingen en bijbehorende voorzieningen voor lokale bediening met een daarvoor geschikte laptop.

Afstand beheer (on site) vindt plaats middels lokaal geïnstalleerde software applicaties. Het beheer van de nieuw te realiseren installatie(s) dient hierop kunnen worden aangesloten. In de regeltechnische omschrijvingen is nader aangegeven welke parameters en softwaretools beschikbaar dienen zijn op dit systeem.

De visuele informatie dient in de Nederlandse taal te worden gepresenteerd.

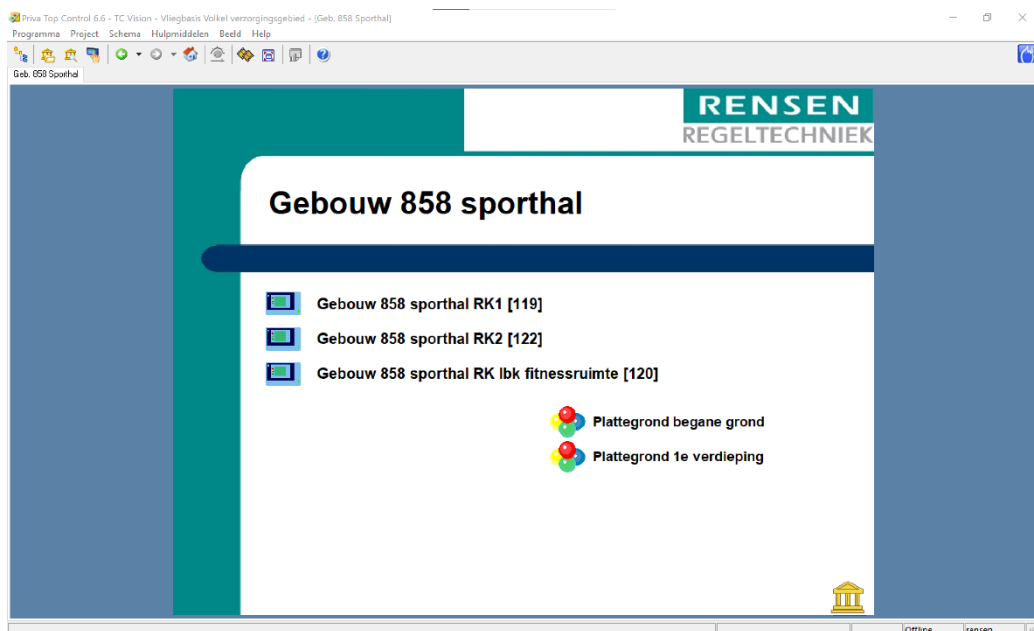
4.4.3 Afstand (remote)

Alle gekoppelde installatiedelen binnen het gebouwbeheersysteem, inclusief naregelingen, dienen gepresenteerd worden en bedienbaar zijn vanaf de nader omschreven centrale beheer locatie(s).

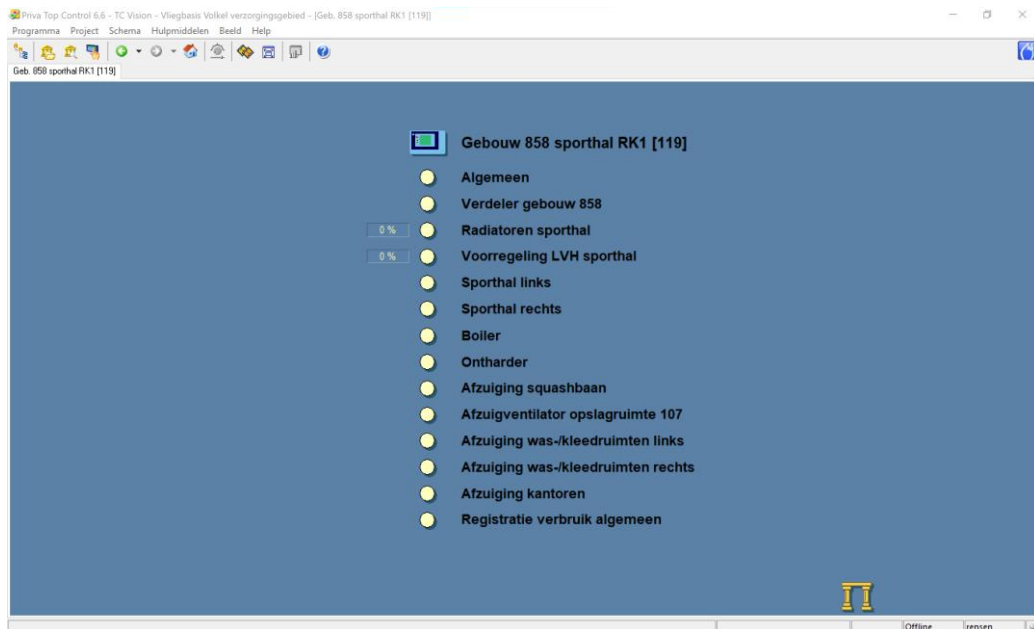
Afstand beheer (remote) vindt plaats middels lokale software applicaties voor beheerders op de betreffende objecten.

4.4.4 Voorbeelden grafische bedienbeelden Priva HX en Blue ID (plaatjes dien nog geactualiseerd te worden)

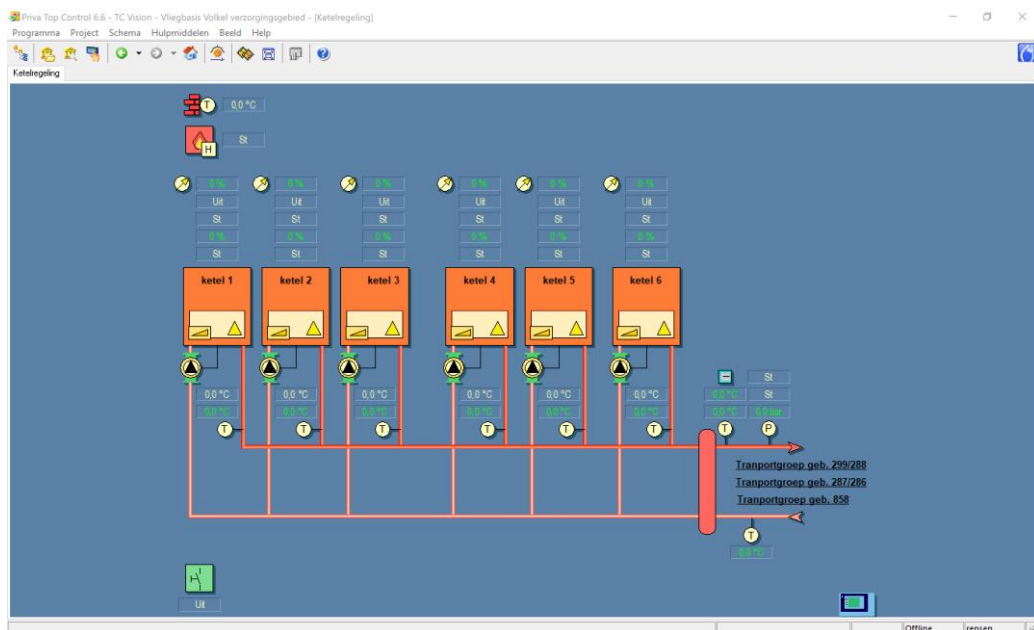
In het openingsbeeldplaatje van het gebouw dienen de aanwezige regelkasten met onderstations vernoemd te zijn voorzien van een hyperlink naar het betreffende onderstation. Tevens dienen er hyperlinks opgenomen te zijn naar de aanwezige plattegronden.



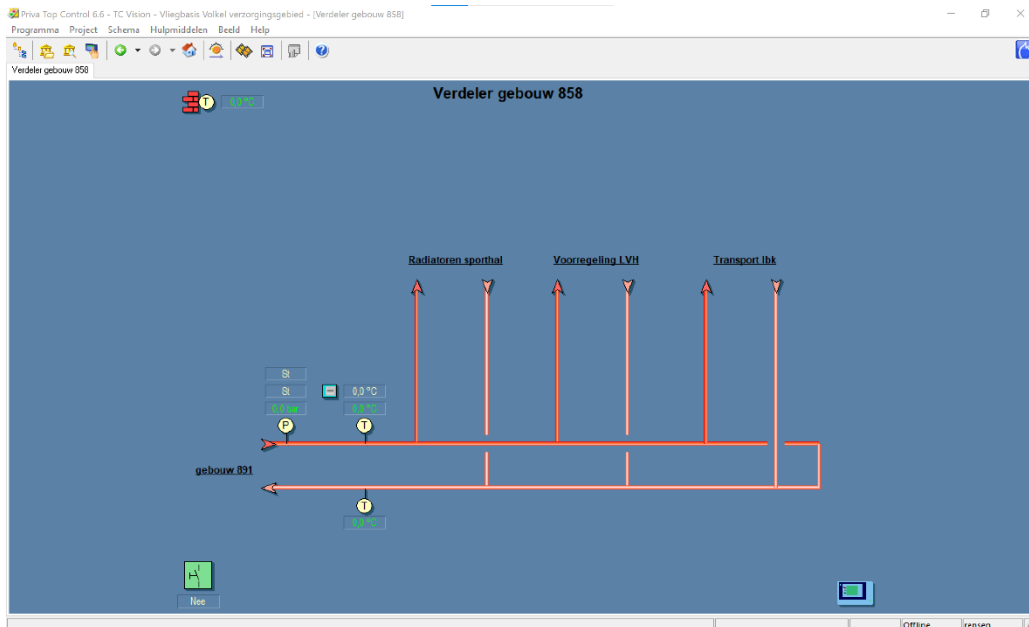
Door op regelkast te klikken komt men in het onderstation van betreffende regelkast, hierin dienen alle daarin opgenomen groepen te worden weergegeven met daarvoor vermeld warmte - of koudevraag in procenten.



Ieder item heeft een hyperlink (pijl) door hierop te klikken dient men in onderliggende groep te komen b.v. warmteopwekking, warmteverdeling, vloerverwarming, luchtbehandeling enz.

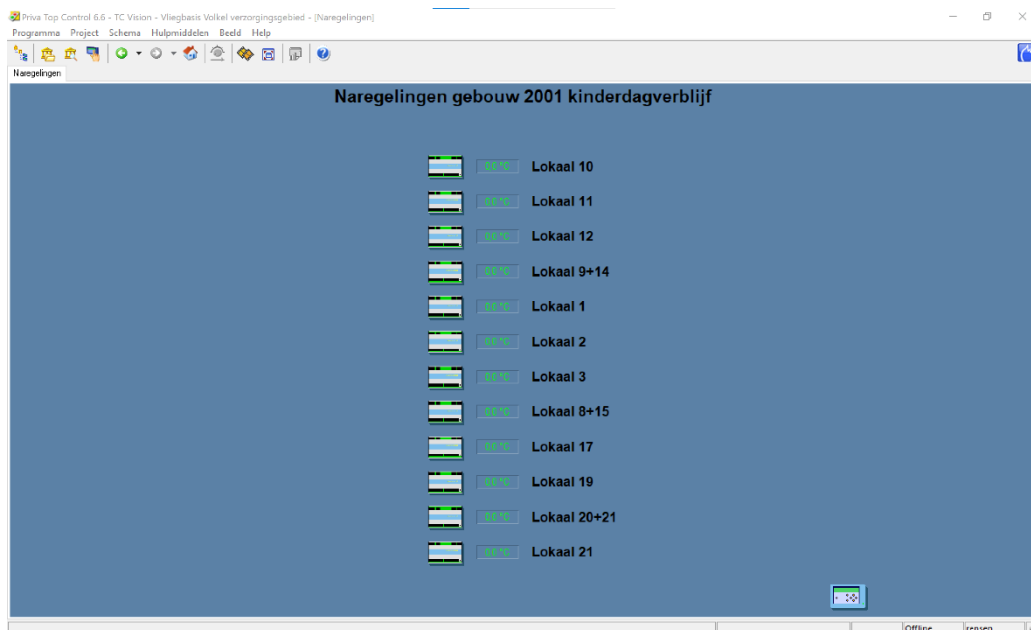


Om nu verder te springen b.v. naar "warmteverdeling" vanuit beeldplaatje "warmteopwekking" dient onder pijl van aanvoerleiding een hyperlink te zitten door daarop te klikken springt men naar beeldplaatje warmteverdeling zoals hierna weergegeven.

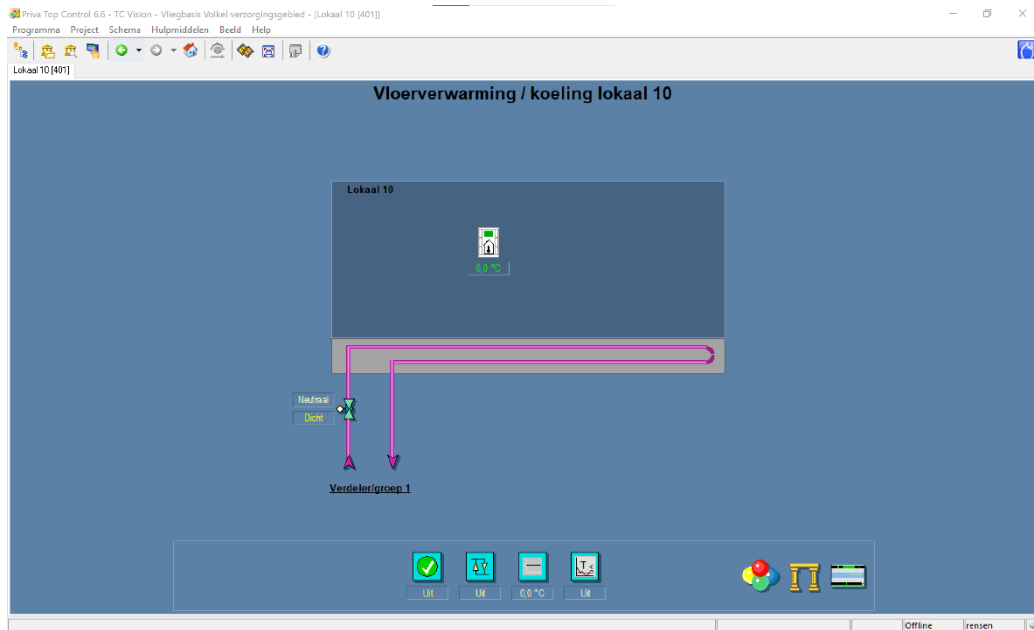


Pijlen weergegeven in aanvoerleidingen dienen een hyperlink te bezitten om te kunnen door klikken naar daar achter bevindende groepen

Door bij het openingsbeeldplaatje op regelkast te klikken komt men in regelkast met daarbij behorend onderstation met daarin opgenomen regelkringen. Indien er naregelingen in project bevinden zal ook een hyperlink t.b.v deze naregelingen zijn opgenomen. Door hier op te klikken dient men te komen in een overzicht zoals hierna is weergegeven

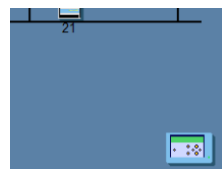
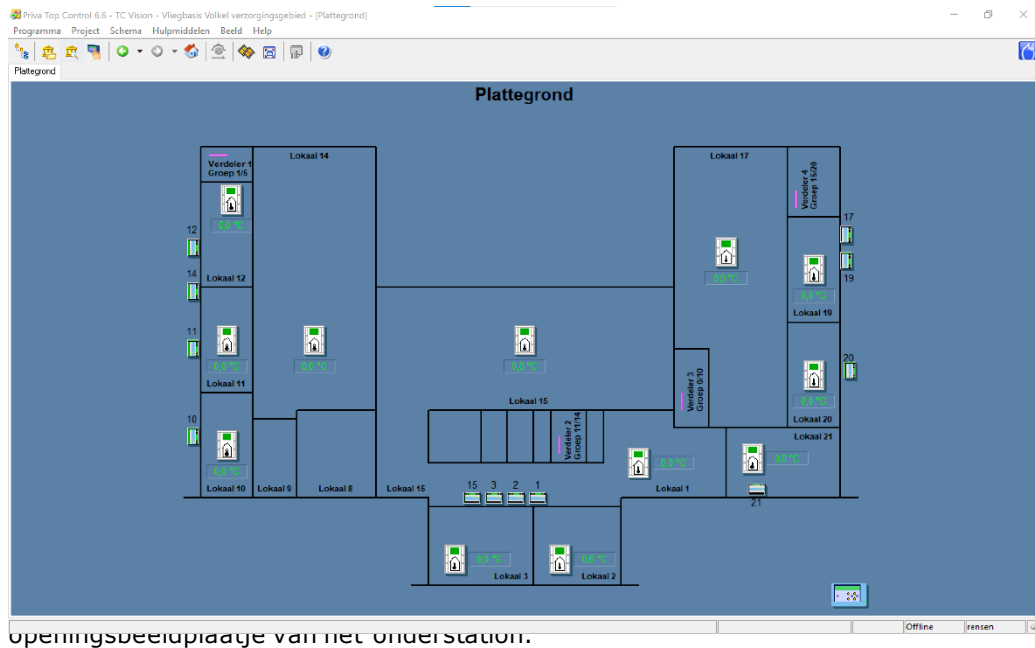


Door nu op hyperlink van betreffende ruimte te klikken komt men in naregeling van ruimte zelf.



Door in het openingsbeeldplaatje in het veld te klikken dient men te komen in beeldplaatje welke een grafische weergave is van b.v. begane grond, verdieping, werkcentrum, werkplaats van een gebouw.

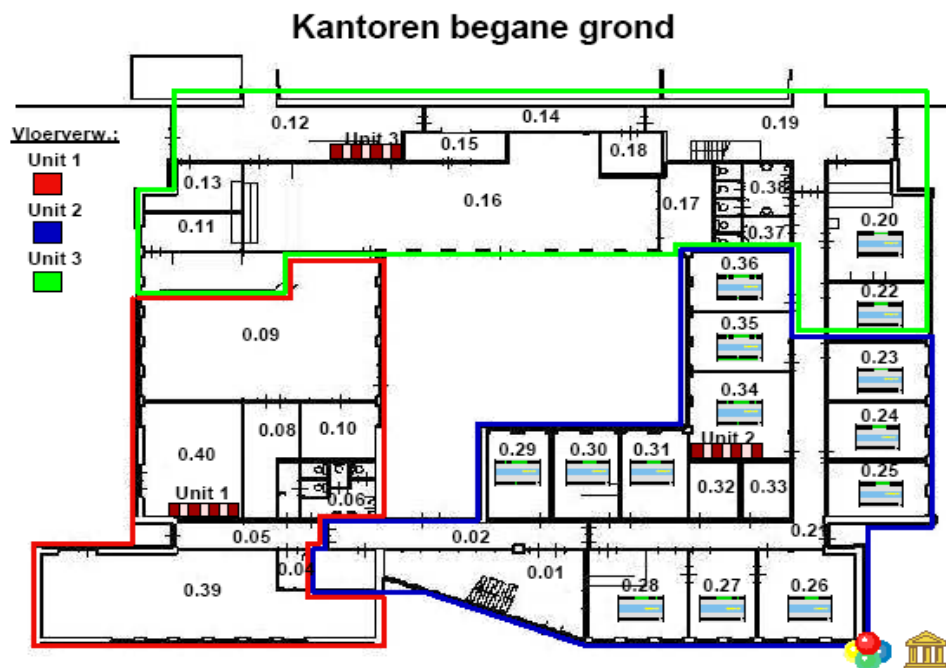




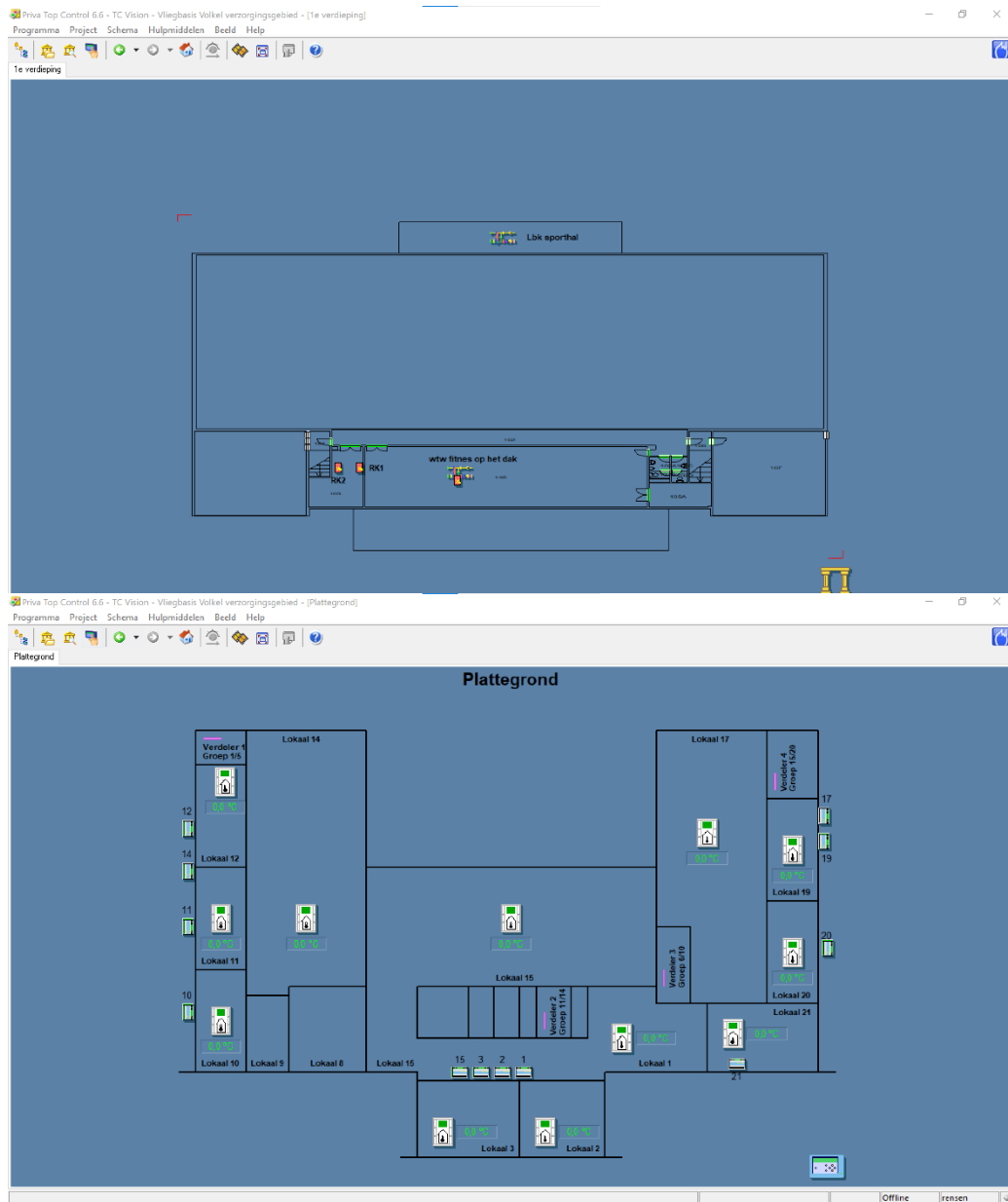
Op de plattegrond dient de opstelling te worden weergegeven van de diverse installatiedelen welke geïnstalleerd zijn b.v. een luchtbehandelingskast, een vloerverwarmingsverdeler, een naverwarmer, een comforte enz.

PRIVA Building Intelligence

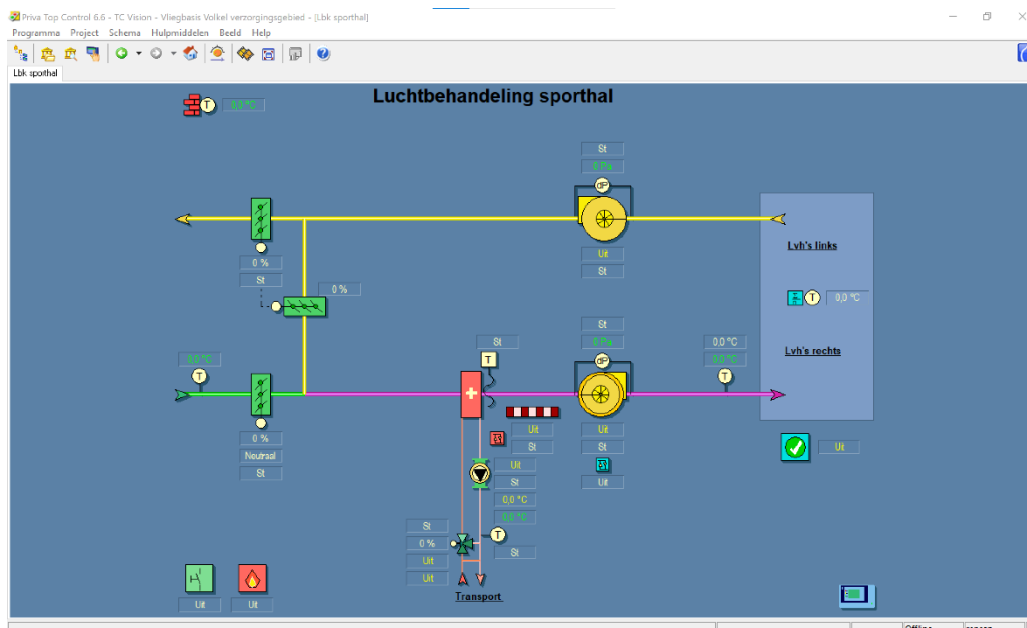
Kantoren bg, GEB800.Techneik.0.40 [6]



VLB Glize Rijen Squadroncomplex 2
09:52:02 / 31-03-2008



Door op een van deze installatiedelen te klikken komt men in dat installatiedeel met een weergave van actuele waarden.



Aandachtspunten

- In elke installatiedeel dient in het schemaplaatje een hyperlink te zijn naar een logboek. In dit logboek kunnen notities staan en aanwijzingen voor gebruik.
- Teksten van installatiedelen zijn gelijk aan teksten van de startpagina en zijn gelijk aan de teksten in de schemaplaatjes. Met andere woorden alle teksten uniform door in software en tekeningen.
- Onderdelen die tot eenzelfde regelkring behoren dienen in één grafisch beeld gevisualiseerd te worden. Bijvoorbeeld bij een grafisch beeldplaatje van een LBK met een waterzijdige verwarmer dienen ook de bijbehorende regelafsluiter, pomp en dompeltemperatuur opnemers ondergebracht te zijn.

4.5 Beheer

4.5.1 Storingsafhandeling

Zie: [Storingsafhandeling](#)

Softwarematige meldingen en storingsen kunnen via het GBS gereset worden indien men beschikt over voldoende rechten.

4.5.2 Dataverzameling voor verdere verwerking (historische opslag)

Alarmregistratie, statusregistratie, commandoregistratie en wijzigingsregistratie dienen minimaal over een periode van 1,5 jaar gevolgd en bewaard kunnen blijven. Trendregistratie dient minstens over een periode van 1,5 maand gevolgd en bewaard kunnen blijven. Een DDC-regelaar mag nooit, door het vollopen van een geheugenbuffer, vastlopen en dient bij het bereiken van 75 % gebruikte geheugenruimte een melding geven aan de beheer PC op afstand.

5 Automatiseringsniveau

5.1 Algemeen

Complete set revisiebescheiden dienen uiterlijk 4 werkweken na inbedrijfstelling in één overdrachtmoment aangeboden worden bij het RVB inclusief RTO, restpuntenlijst, rapportages, checklists en garatieverklaring.

5.1.1 Communicatie

5.1.1.1 LAN

Lokale verbindingen tussen DDC apparatuur, naregelingen en gekoppelde installatie componenten dient te communiceren middels IP over volledig separaat ononderbroken (technisch) Ethernet-netwerk wat volledig standalone dient te functioneren. Alle werkzaamheden i.r.t. het communicatie werk dienen onderdeel uit te maken van de aangenomen werkzaamheden.

Er kan voor deze verbindingen op generlei wijze gebruik worden gemaakt van het netwerk van de gebruiker van het pand.

5.1.1.2 Veldbussen

Indien bus-koppelingen worden toegepast voor communicatie op veldniveau dient dit middels een standaard protocol geschieden t.w.: BACnet, Modbus (J-bus), Mbus, MQTT, KNX of Dali.

5.1.1.3 Bekabeling

Toepassing bekabeling en montagewijze op basis van opgave en voorschriften van de leverancier i.c.m. geldende wet en regelgeving.

5.1.2 Hardware

5.1.2.1 Algemeen

- De regelaar(s) dient zijn voorzien van een ethernet-communicatiepoort zodat het systeem is voorbereid om in de toekomst via het LAN netwerk het gebouwbeheer te kunnen uitvoeren.
- In de technische ruimten dient een data-aansluiting worden opgenomen, bedraad vanaf de patchkast.
- Toegepaste hardware dient Priva Blue ID S-line te zijn inclusief IO modules voorzien van geïntegreerde interventie.
- Indien een gebouw een eigen warmteopwekking heeft, dient basismodule van het type Blue ID S-line in de regelkast worden ondergebracht vanwaar warmteopwekking wordt geregeld.

5.1.2.2 Garanties

De leverancier van de DDC-automatiseringstations dient schriftelijk te garanderen dat al zijn software, hardware en overige producten of diensten geschikt zijn voor het beoogde gebruik tot het einde van de technische levensduur conform NEN 2767.

5.1.2.3 Reserve

Bij oplevering van de installatie dienen minimaal de volgende (hardware matige) reserve in- en uitgangen (per regelkast) aanwezig zijn:
 digitale ingang : 3 stuks

digitale uitgang : 3 stuks
 analoge ingang : 4 stuks
 analoge uitgang : 3 stuks

Uitvoering:

De in- en uitgangen dienen volledig tot op de klemmenstrook, inclusief de geïntegreerde interventie, worden uitgevoerd.

De in- en uitgangen dienen zijn inclusief de eventueel benodigde licenties.

5.1.3 DDC regelaar / software

5.1.3.1 Algemeen

Het onderstation dient de volgende eigenschappen bezitten:

- De DDC automatiseringsstations dienen geschikt te zijn voor "stand alone" en "netwerk" toepassing en worden gegroepeerd in de regelkast.
- De software dient flexibel zijn opgebouwd, zodat functies op eenvoudige wijze kunnen worden verwijderd of toegevoegd zonder dat het programma dient worden gestopt
- De software in het onderstation dient lokaal middels een, PC of via een vaste verbinding eenvoudig tijdens bedrijf gewijzigd kunnen worden (on line).
- Instellingen van setpoints, proportionele band, integratie- en differentiatietijden dienen eenvoudig instelbaar te zijn, waarbij ontwerpuitgangspunten/instellingen duidelijk zichtbaar zijn in de grafische bedienomgeving.
- Alle componenten, geschikt voor bus communicatie, dienen volledige te worden geïntegreerd in de programmatuur. Alle parameters dienen worden opgenomen in de Bus-communicatie en gevisualiseerd in het gebouwbeheersysteem
- Analooq/digitaal conversie dient plaatsvinden in het onderstation.
- De programmatuur met betrekking tot de regelkringen dient onderhoudsvriendelijk te zijn, waaronder wordt verstaan: bij opvragen van een regeling in één opslag, de gemeten en de gewenste waarde, instellingen en de uitgang dynamisch wordt weergegeven in de vorm van tabellen en grafisch in de vorm van schemaplaatjes.
- Nadat de installatie is ingeregeld en nadat alle software akkoord bevonden is, dient, in ieder geval binnen de onderhoudstermijn, de software op een beveiligde datadrager aan het RVB geleverd worden.
- De installatie dient voor rekening van de aannemer door de fabrikant voorzien te worden van de benodigde systeemsoftware, applicatiesoftware, schemaplaatjes, grafische plaatjes van alle installatiedelen.
- De schemaplaatjes/grafische plaatjes dienen in overleg met de directie en overeenkomstig het bij deze overeenkomst gevoegde proces instrumentatieschema te worden uitgevoerd.

De nummering van onderstations dienen worden opgevraagd bij de beheerder. Het betreft hier nummer(s) onderstation en t.b.v. naregeling(en).

Voor nummering onderstation(s) is de volgende verdeling:

Nummer(s) 1 t/m 500 zijn onderstations in regelkasten

Nummer(s) 501 t/m 1500 zijn onderstation t.b.v. naregelingen

5.1.3.1.1 Omgevingscondities

De apparatuur c.q. installatie dient geschikt zijn dan wel goed functioneren tijdens bedrijf bij een:

- Omgevingstemperatuur: 0...50 °C
- Relatieve vochtigheid: 5...95% (zonder condensatie)
- Beschermingsgraad volgens IEC 60 529: IP 20 (in de ingebouwde toestand)

Elektrische apparatuur dient zijn ontsloord volgens geldende CE en de EMC normering.

5.1.3.1.2 Autonome werking

De DDC-automatisering stations dienen geschikt zijn voor volledig "stand alone" evenals "netwerk" toepassing en worden gegroepeerd in de regelkast(en).

De DDC-regelaars, VAV- en CAV-boxen vervullen zelfstandig vastgelegde regel- en besturingsfuncties en vormen door middel van een communicatie bus een samenwerkend geheel, waarvan interactie, tussen regelaars onderling en/of met een beheerstation, onderdeel is.

5.1.3.1.3 Ketelregeling RVB Cascaderegeling 2.0

Voor de specifieke afspraken rondom standaard ketelregeling en aansturing zie document *Regeltechnische omschrijving RVB Cascaderegeling 2.0.docx* d.d. 17-04-2020

5.1.3.1.4 Tapwater installatie

Voor de specifieke afspraken rondom standaard tapwater installaties zie het document *Regeltechnische omschrijving Tapwater RVB.docx* d.d. 09-10-2019

5.1.3.1.5 Bus koppeling algemeen

Indien er sprake is van een bus koppeling met veldcomponent en/of derden zijn in basis alle aansturingen en verzamelstoringsmeldingen te allen tijde voorzien van een separate vrijgave, storing en eventuele sturing. Betreffende vrijgave, storing en sturingen/compensaties vinden plaats middels fysieke IO's vanuit de centrale regelinstallatie. De bus communicatie is enkel voor uitlezing van waarden en bedrijf toestanden. Dit dient standaard zodanig uitgevoerd te worden tenzij expliciet afwijkend omschreven.

Standaard uitzondering zijn flow gestuurde regelafsluiters waarbij het gewenste maximum debiet via de bus als setpoint ingesteld dient te worden.

Bij een bus koppeling dient per veldcomponent rekening gehouden te worden 15 leeswaarden.

5.1.3.1.6 Bus koppeling automatisch douchesysteem

Bij koppelingen met een automatisch douchesysteem dienen per groep onderstaande punten minimaal ingelezen te worden:

- Mengtemperatuur (uitlezing en instelling)
- Actuele bedrijfsstatus mengkraan
- Storingen mengkraan
- Activatie thermische desinfectie (uitlezing en instelling)
- Desinfectie resultaat
- Resultaat cyclusspoeling per tappunt

5.1.3.1.7 Bus koppeling pompen

Externe vrijgave en storing signalering vanuit de regelinstallatie dienen per pomp direct op de daarvoor aanwezige aansluitklemmen van betreffende pomp aangesloten en uitbedraad te worden. Indien een pomp tevens vanuit de regelinstallatie modulerend wordt aangestuurd of middels een bus gekoppeld dienen deze signalen ook tot op de daarvoor aanwezige aansluitklemmen van de betreffende pomp worden aangesloten en uitbedraad. Indien er sprake is van een buskoppeling met een pomp is de pomp te allen tijde voorzien van een separate vrijgave, storing en eventueel sturing, middels IO voorzien van lokale handmatige interventiebediening, vanuit de centrale regelinstallatie. De buscommunicatie is enkel voor uitlezing van waarden en bedrijf toestanden. Storingsmelding dient op de pomp aansloten te zijn als zijnde een NC contact, waarbij tevens bij spanningsuitval een storing gesignaleerd wordt van de betreffende pomp op de regelinstallatie.

De pompen dienen te zijn voorzien van een geïntegreerd grafisch bedienpaneel waarmee o.a. instellingen, uitlezingen, status, waarschuwingen, alarmmeldingen, e.d. alfanumeriek worden weergegeven.

Pompen welke in een hydraulisch circuit zitten welk tijdens bedrijf een constant debiet eist dienen te worden voorzien van een actieve retourtemperatuuropnemer welke elektrisch gevoed wordt vanuit de pomp alsook ingelezen wordt. De pomp beschikt over een standaard geïntegreerde modus om middels de aanvullende externe sensor op een vast temperatuurverschil te regelen binnen de ingestelde min. en max. debiet.

5.1.3.1.8 Bus koppeling power analyzer

Bij koppelingen met een power analyzer dienen onderstaande punten minimaal ingelezen te worden:

- 3-fasen spanning
- Stroom L1
- Stroom L2
- Stroom L3
- Werkelijk vermogen 3-fasen
- PowerFactor L1
- PowerFactor L2
- PowerFactor L3
- Werkelijk verbruik 3-fasen

5.1.3.1.9 Buskoppeling noodstroomaggregaat

Bij koppelingen met een noodstroomaggregaat dienen onderstaande punten minimaal ingelezen te worden:

- Accuspanning te laag;
- Automaatbedrijf;
- De noodstop is in;
- NSA in bedrijf;
- Netspanning afwezig;
- Storing algemeen;
- Brandstofniveau te laag, vooralarm;
- Brandstofniveau te laag;
- Bedrijfsurenteller;
- Spanning te hoog >240 Volt;
- Spanning te laag < 215 Volt;
- NSA 90% of hoger belast;
- Lekkage grondtank.

5.1.3.1.10 Software overdracht

Ten behoeve van eventuele software overdracht wordt standaard de gebruiker 'EXTERN' met code 5051 voorzien. De betreffende gebruiker krijgt enkel inbedrijfstelrechten voor bepaalde onderstations c.q. gebouwen geen toegang tot het gebruikersbeheer. Deze gebruiker kan geen onderstations (regelaars/naregelaars) toevoegen, hetgeen door de beheerder van de software dient te worden voorzien. Alle kosten voor het voorbereiden van software t.b.v. overdracht (uitgave en teruggave) dienen onderdeel uit te maken van de aangenomen werkzaamheden. Bij uitbreidingen dient de aannemer aan te geven welke onderstations (incl. naregelingen) toegevoegd dienen te worden aan de software alvorens overgedragen te worden.

Software kan voor een maximaal aangesloten periode van 2 werkweken overgedragen worden. Aan het einde van de twee werkweken dient de software weer terug in bezit te zijn van de beheerder. Deze maximale uitgifte tijd is om stagnatie van overige werkzaamheden in dezelfde database te minimaliseren. Tijdens de garantieperiode beschikt de aannemer over een gebruikersnaam en wachtwoord Aan het einde van de garantieperiode worden alle bescheiden overgedragen zoals omschreven in

5.1.3.1.11 Garanties

De leverancier van de DDC-automatiseringstations dient schriftelijk te garanderen dat al zijn software, hardware en overige producten of diensten geschikt zijn voor het beoogde gebruik tot het einde van de levensduur van de installatie.

5.1.3.2 Softwarenaam en omschrijving

Ieder nieuw werk heeft zijn eigen **"unieke projectnaam"** en **"unieke projectomschrijving"**, welke volgens de onderstaande richtlijnen opgebouwd dient te worden. De gekozen naam dient altijd ter goedkeuring te worden voorgelegd bij Rijksvastgoedbedrijf.

5.1.3.2.1 Softwarenaam voor een op zich zelf staand gebouw; regio Zuid|Midden-Oost

Bij een project voor een op zich zelf staand gebouw dient de objectcode gehanteerd te worden welke aangevuld wordt met het gebouw nummer:

5 karakters voor de objectcode, als voorbeeld 51D16 voor MC Veldhoven wordt D5116

3 karakters voor gebouwnummer, als voorbeeld gebouw 87 wordt **_87**
 Softwarenaam voor 51D16 MC Veldhoven gebouw 87 wordt dan **D5116_87**
 Softwarenaam voor 51E12 MC Lieshout gebouw WPL wordt dan **E5112WPL**
 Softwarenaam voor 45C16 Lunettenkazerne Vught gebouw 1 wordt dan **C4516_1**

5.1.3.2.2 Softwarenaam voor een cluster (database) van gebouwen; regio Zuid|Midden-Oost

Bij een project waar meerdere gebouwen in een cluster opgenomen zijn dient onderstaande gehanteerd te worden:

6 karakters voor de locatie, als voorbeeld VLBVKL voor Vliegbasis Volkel

2 karakters voor het cluster, als voorbeeld VG voor verzorgingsgebied

Bij toepassing van Priva Blue ID zullen de eerste 3 karakters, als teken hiervan, BID zijn.

VG= Verzorging Gebied

VLBVKLVG

BIDVKLVG

TG= Technisch Gebied

VLBVKLTG

BIDVKLTG

SQ= Squadron Gebied

VLBVKLSQ

BIDVKLSQ

SG= Shelter Gebied

VLBVKLSG

BIDVKLSG

5.1.3.2.3 Softwarenaam voor een op zich zelf staand gebouw; USAG Brunssum

Bij een project voor een op zich zelf staand gebouw dient de objectcode gehanteerd te worden welke aangevuld wordt met het gebouw nummer:

USAG_08 waarbij 08 staat voor de laatste 2 cijfers van het gebouwnummer 10008.

Softwarenaam voor USAG te Brunssum gebouw 10008 wordt dan **USAG_08**

5.1.3.2.4 Softwarenaam voor een cluster (database) van gebouwen; USAG Brunssum

Bij een project waar meerdere gebouwen in een cluster opgenomen zijn dient onderstaande gehanteerd te worden:

4 karakters voor de locatie, als voorbeeld USAG voor USAG te Brunssum

Laatste 3 karakters voor de plaats, als voorbeeld BRM voor Brunssum

De naam van deze database zal zijn: **USAG_BRM**

(Deze locatie is voorzien van een Blue ID systemen)

5.1.3.2.5 Projectomschrijving

De projectomschrijving bestaat uit de volledig uitgeschreven naam van de locatie gevolgd door het gebouwnummer of de naam van het gebied van het cluster van gebouwen.:

MC Veldhoven - gebouw 87

Vliegbasis Volkel – Verzorgingsgebied

Voor USAG te Brunssum is de projectomschrijving als volgt opgebouwd: **NIC 10008**

Kantoorgebouw, waarbij *10008* het gebouwnummer is en *kantoorgebouw* de gebouwomschrijving is.

5.1.3.2.6 Regeltechnische omschrijving (RTO)

Van iedere regelkring dient middels Microsoft WORD een lees- en begrijpbare regeltechnische omschrijving gemaakt te worden, waarvan HELP-tekst PRIVA geen deel mag zijn. Deze regeltechnische omschrijving dient altijd ter controle/goedkeuring te worden voorgelegd bij Rijksvastgoedbedrijf.

Door middel van een hyperlink dient deze omschrijving oproepbaar te zijn vanuit het Start-schemaplaatje.

In basis dienen de regelomschrijving opgezet te worden conform ISO69 voorzien van bedrijfsstandenmatrixen en functielijsten.

In de regeltechnische omschrijving dienen instelbare setpoints, in- en uitschakelwaarden, in- en uitschakel vertragingen, PI(D) instellingen, e.d. duidelijk omschreven te zijn bij de desbetreffende installatie- procesdelen.

5.1.3.2.7 Documentatie

Documentatie behorende bij PRIVA software dient, na goedkeuring regelkringen, aangepast te worden aan het project. Deze dient waarheidsgetrouw te zijn.

Van iedere opnemer (temperatuur, druk, luchtkwaliteit enz.) dient exacte functionele beschrijving en exacte plaats van montage (b.v. ruimtenummer, leiding enz.) in documentatie te staan.

Regel- en veldapparatuur, welk zich buiten de technische ruimtes bevindt, dienen op bouwkundige onderleggers waarheidsgetrouw aangegeven te worden. Deze gegevens dienen bij oplevering ook in de grafische beeldplaatjes duidelijk herkenbaar verwerkt te zijn. Zie voorbeelden in bijlagen.

5.2 Regelen

5.2.1 Hardware

5.2.2 DDC regelaar / software

Warmtevraag naar opwekking vanuit achterliggende groepen op basis van variabel setpoint van individueel achterliggende groepen. (LBK, tapwater, optimalisering, uitwerken)

5.3 Schakelen (sturen)

5.3.1 Hardware

5.3.1.1 Algemeen

5.3.1.2 Schakelkast/regelpaneel

5.3.1.2.1 Algemeen

Bedrijfsspanning: 240/400 V, 3~/N, 50 Hz

Beschermingsgraad (NEN-EN-IEC 60529+a13):

- IP 54
- Aansluitklemmen, schakelaars, scheiders, motorbeveiligingsschakelaars, stuurstroomautomaten, trafo's enz. zodanig uit te voeren, dat bij geopende kast wordt voldaan aan bescherming tegen toevallige aanraking (IP20).

Uitvoeringsvorm: vrijstaand.

Kortsluitvastheid (kA): De kortsluitvastheid van de schakelkast dient minimaal zijn gebaseerd op de kortsluitvastheid van de verdeelkast van waaruit de schakelkast wordt gevoed, rekening houdend met de voorbeveiliging en lengte van de voedingskabel (damping).

CV ketels, pompen, ventilatoren e.d. dienen vanuit de regelkast elektrisch gevoed en beveiligd te worden middels separate voedingen per component. Elektrische voedingen die in verhouding de hoofdschakelaar van de regelkast te zwaar zou belasten dienen vanuit de E-installatie elektrisch gevoed te worden. Denk bijvoorbeeld aan warmtepompen, koelmachines, stoombevochtigers enz.

5.3.1.2.2 Schakelkast

- materiaal: plaatstaal dubbelgestrekt;
- kleur: RAL7032 (beige);
- oppervlaktebehandeling gemoffeld;
- afmetingen (bxhxd) (mm):
 - o Definitief te bepalen bij productie van de werktekeningen;
 - o Deurbreedte (mm): max. 800 mm;
- Staande uitvoering voorzien van sokkel/schoprand van minimaal 100 mm hoog;
- Hangende regelkast dient te zijn voorzien van bevestigingsmateriaal;
- Deursluiting **ronis 2132E**;
- Beschermplaten t.b.v. hoofdstroomdeel;
- Kabelinvoering aan bovenzijde m.b.v. wartels, voorzien van 10% reserve wartels. Niet gebruikte wartels dienen correct afgedicht te worden met middels hiervoor geschikte blindwartels.
- In één wartel mogen meerdere kabels met identieke kabeldiameter toegepast worden, mits hiervoor op de correcte wijze gebruik wordt gemaakt van een hiervoor geschikt inzetstuk ten behoeve van de betreffende wartel(s).

Toelaatbare kasttemperatuur (°C)

- In de regelkast dient rekening te worden gehouden met de warmteontwikkeling van de diverse componenten, een ventilatievoorziening in de regelkast opnemen met voldoende capaciteit.
- Onder normale bedrijfsomstandigheden mag de temperatuur in de kast de 35°C niet overschrijden. Hiertoe dient in de kast een thermostatisch geregelde geforceerde dwarsventilatie worden aangebracht.
- De mechanische ventilatie als volgt aanbrengen:
 - o onderin de kast dient via een aanzuigrooster een toevoerventilator worden gemonteerd, geschakeld door een thermostaat (in de kast);
 - o het ventilatievoud berekenen op de warmtedissipatie van de in de kast aangebrachte componenten (frequentieregelaars, etc).
 - o het aanzuigrooster dient zijn voorzien van een makkelijk schoon te maken en goed verwisselbaar filter;
 - o de toevoerventilator dient de kast op overdruk te brengen;
 - o bovenin de kast dient een uitblaasrooster worden gemonteerd (zonder filter).

5.3.1.2.3 Tekenwerk

Voor het tekenwerk dient de volgende pagina indeling te worden aangehouden:

- | | |
|-----------------|-------------------------------|
| • Blad 0001.... | Voorblad |
| • Blad 0011.... | Inhoudsopgave |
| • Blad 0051.... | Materialenlijst |
| • Blad 0055.... | Tekstplaten t.b.v. IO modules |
| • Blad 0071.... | Netwerkoverzicht |
| • Blad 0101.... | PI schema's |
| • Blad 0151 | Plattegronden per bouwlaag |
| • Blad 0201.... | Hoofdstroom |
| • Blad 0301.... | Onderstation en IO modules |
| • Blad 0401.... | Stuurstroom |
| • Blad 0501.... | Regelpaneel indelingen |
| • Blad 0601.... | Klemmenaansluitlijsten |
| • Blad 0701.... | Onderdelenlijsten |
| • Blad 1001.... | Naregelingen |

PI-schema's worden als principe vanuit het proces getekend. Dit houdt in dat alle procestechnisch bij elkaar horende componenten tezamen worden getekend.

Het PI-schema voor de naregelingen wordt in de E-schema's per typical uitgewerkt en in het GBS voor elke ruimte afzonderlijk volledig uitgetekend. Tevens worden voor de naregelingen het functionele verloop van de netwerk getekend in het netwerkwerkoverzicht. De stuurstroomschema's voor de naregelingen wordt voor elke naregeling volledig uitgetekend.

Nog verder uitwerken.

5.3.1.2.4 Indeling

Front (linkerdeel):

Op de kast zijn 2 signaallampen aanwezig zijn, t.b.v. Urgente storing en Niet urgente storing, verder geen andere signaallampen.

Dit geldt ook voor de melding 'Brandmelding, hiervoor dient geen signaallamp voorzien te worden, zowel niet op deur als in de regelkast. De melding dient in de regelkast wel duidelijk zichtbaar te zijn middels een optisch signaal op de betreffende ingangsmodule.

Ook voor de melding 'Installatie niet volledig automatisch', dient er geen separate signaallamp voorzien te worden, zowel niet op deur als in de regelkast. De melding dient in de regelkast wel duidelijk zichtbaar te zijn middels een optisch signaal op de betreffende IO-module.

Er hoeft tevens geen drukknop opgenomen te worden ten behoeve van lampentest.

Front kast (rechterdeel):

- bedieningpanel.

Montageplaat:

- Hoofddregelaar oog hoogte bij gemonteerde kast
- Standaard is er per regelkast een drukknop opgenomen t.b.v. reset storing. Deze drukknop dient niet op de deur maar in de kast monteren. In dezelfde rij als waar ook de hoofddregelaar wordt geplaatst. Bij installatie van de regelkast dient de kastindeling zodanig te zijn uitgevoerd dat hoofddregelaar zich op gemiddelde ooghoogte bevindt. Links van de hoofddregelaar dient de resetdrukknop te worden gemonteerd voorzien van voldoende ruimte aan beide zijden, zodat deze duidelijk herkenbaar en zichtbaar is. Tevens hiervoor een rode tekstplaat (of label, zie codering) gemonteerd te zijn met daarop de volgende tekst in witte letters: Resetdrukknop. Zie voorbeeld in bijlage.
- Wartels standaard aan bovenzijde van de regelkast voorzien van een wisselgoot in de regelkast voorzien van voldoende ruimte en hoogte om op een nette wijze te kunnen aansluiten op de betreffende klemmenstroken.

5.3.1.2.5 Brand

Brandschakelaar ketelhuis niet in hoofdstroom maar in de voeding van de ketels. Dit dient altijd aangepast te worden bij ombouw/migratie projecten. Regelkast hierop voorbereiden.

Brandmelding (geen lamp op deur) dient altijd in iedere regelkast voorbereid en uitbedraad te zijn tot op de klemmen van de betreffende regelkast, ook al zijn er geen ventilatiesystemen in de betreffende regelkast.

Brandweerkeuze schakelaars, afhankelijk van ventilatie, dient ook altijd voorbereid en uitbedraad te zijn tot op de klemmen van de betreffende hoofddregelkast of in een subkast tenzij expliciet omschreven.

Bij meerdere regelkasten in een gebouw of bouwdeel, welke door centrale bedienschakelaars worden bediend, mag de bediening van deze brandweerkeuze schakelaars via de communicatiebus/netwerk van de regelinstallatie, mits het akkoord bevonden is door de diverse betrokken instanties. De communicatiebus/netwerk behorende bij de regelinstallaties is een standaard standalone communicatie netwerk, zonder functiebehoud. Iedere regelkast dient te allen tijde te blijven voorzien van een separate ingang ten behoeve van brandmelding vanuit de BMI installatie. Deze melding dient door derden failsafe aangeboden te worden tot op de betreffende klemmen van iedere regelkast.

Reset brandmelding dient onafhankelijk per regelkast te functioneren.

Detectie van brand vindt plaats met een brandschakelaar gemonteerd op de gevel, ca. 2,5 mtr boven het maaiveld en via een extern signaal vanaf de brandmeldcentrale.

Meldingen en alarmen bij branddetectie:

-alarm brand (Urgent).

Actie naar aanleiding van de melding:

-de elektrische voeding naar ketels/branders dient worden onderbroken.

-alle ventilatieinrichtingen dienen worden uitgeschakeld.

-ventilatoren zijn met een sleutelschakelaar gemonteerd nabij een brandpaneel schakelbaar in drie standen.

Stand 1: Toevoerventilatoren uit;

Stand 2: AUTOMATISCH

Stand 3: Toevoerventilatoren aan,

Stand 1: Afvoerventilatoren uit;

Stand 2: AUTOMATISCH

Stand 3: Afvoerventilatoren aan,

De sleutelschakelaar heeft altijd prioriteit uitgezonderd in stand Automatisch. In die stand bestuurt de regelinstallatie de ventilatoren.

5.3.1.2.6 Bedrading

kleurcode voor spanningen waarop de NEN 1010 niet van toepassing is, dient een eenduidige kleurcodering te worden gehanteerd. Deze codering dient duidelijk onderscheid te maken tussen diverse spanningsniveaus, meetsignalen, etc. De toegepaste codering dient aangegeven worden in de regelkasttekeningen en door heel het project te worden toegepast.

Voorstel kleurcodering:

Hoofdstroom fase	zwart
Nul	blauw
Aarde	geel/groen
Stuurspanning 230V fase	bruin
Schakeldraad	zwart
Nul	blauw
24Vdc	fase geel
Nul	geel
24Vac fase	oranje
Nul	oranje
vreemde spanning	transparant
meetcircuits	grijs
stuursignaal	groen
G.B.S. (communicatie)	paars

Kleurcodering bedrading:

Hoofdstroom:	
400/230V	zwart
Nul	blauw
Aarde	geel/groen
Stuurstroom:	
230VAC	bruin
230VAC schakeldraad	zwart
230VAC-Nul	blauw
24VAC	rood
24VAC schakeldraad	rood
24VAC-Nul	rood
240VDC	paars

240VDC schakeldraad	paars
240VDC-Nul	paars
meetcircuit (Passief + Actief)	grijs
zwakstroom stuurkabel	grijs
digitale ingangen	wit
externe (vreemde) spanning	oranje

5.3.1.2.7 Aansluitklemmen

- Alle inkomende leidingen worden op aansluitklemmen afgewerkt (met uitzondering van frequentieomvormers en hoofdschakelaar). Deze aansluitklemmen worden bij voorkeur, horizontaal boven in de kast gemonteerd (20% reserve).
- De klemmenstroken worden op de volgende wijze gecodeerd:
 - X0 inkomende voedingsleiding;
 - X1 400Vac draaistroom;
 - X2 230Vac;
 - X3 < 50Vac;
 - X4 Meetleidingen;
 - X5 Vreemde spanning;
 - X6 Datavoorziening;
 - X7 Nader te bepalen.
- De klemmenstroken dienen van links naar rechts oplopend genummerd te worden. Aan het begin van de strook wordt de klemmenstrookcodering aangebracht.
- Het gebruik van etageklemmen tot twee etages is toegestaan.

5.3.1.2.8 Toebehoren

Toebehoren

- Per kastsectie een verlichtings-armatuur (LED), te schakelen door middel van een geïntegreerde bewegingsmelder;
- Na oplevering een vrije dubbele wandcontactdoos ten behoeve van servicedoeleinden;
- Elke regelkast dient te zijn voorzien van een plaatstalen tekeninghouder aan binnenzijde van de deur, welke deugdelijk bevestigd is aan de deurverstevigingsprofielen.
- Service-WCD en regelkastverlichting dienen voor de hoofdschakelaar afgetakt te worden, tevens hiervoor een rode tekstplaat (of label, zie codering) gemonteerd te zijn met daarop de volgende tekst in witte letters: Pas op! Blijft onder spanning bij uitgeschakelde hoofdschakelaar!.
- In de regelkasten waarin zich een onderstation bevindt dient een separate aansluit mogelijkheid (service connector RJ 45) te zijn geïnstalleerd voor de service pc.
- Het melden van uitval van de 24Vac stuurstroomautomaten op een separate DI met voeding vanuit de regelaar.
- Het melden van uitval van de 230Vac stuurstroomautomaat op een separate DI met voeding vanuit de regelaar. Tevens hiermee het inschakelen van de motorgroepen gestaffeld laten gebeuren.

Schakelaars:

Hoofdschakelaar (A): uit te voeren als vierpolig lastscheider, door de aannemer te bepalen, rekening houdende met 40% uitbreiding

De montage geschiedt als bodemmontage op de montageplaat of als zijwandmontage. De voeding leiding wordt direct op de schakelaar aangesloten. Schakelaars < 40A mogen frontmontage zijn, waarbij de voedingsleiding via X0 loopt.

Werkschakelaar:

Bij motoren met een hoger vermogen dan 2,2kW dient de werkschakelaar in de stuurstroom worden opgenomen conform de NEN1010. De inschakeling door middel van de werkschakelaar dient geschieden via aanloopstroom beperkende maatregel dan wel van laag naar hoog toeren.

Meldcontacten:

Per regelkast worden de meldingen 'urgente storing' en 'niet urgente storing' uitgevoerd als potentiaal vrije contacten.

maximumschakelaar(= overspanningsbeveiliging):

Alle bekabeling die buiten het gebouw door het terrein worden gevoerd dienen in de regelkast voorzien te worden van een overspanningsbeveiliging **Fijn / klasse D**. minimumspanningschakelaar (= netwachter) bewaakt de voedingsspanning van de regelkast en wordt als melding uitgevoerd. Deze minimumspanningsschakelaar dient 4-polig zijn uitgevoerd.

Meettoestellen:

Meetelementen, meetinstrumenten en meetzenders dienen, voor zover het de goede werking niet belemmert, op goed bereikbare plaatsen in de kast zijn aangebracht, in het bijzonder die instrumenten, die aanwijzend zijn of zijn uitgerust met handinstelling of hand-terugstelling.

Regelaars:

Apparatuur waarop verstellingen kunnen worden verricht bij voorkeur zo hoog mogelijk in de kast plaatsen, en voorzien van duidelijk afleesbare schalen, zodat het bepalen van de instelwaarde zonder controlemetingen plaats kan vinden. Frequentieregelaars dienen worden opgenomen in een afzonderlijk geventileerde kastsectie.

5.3.1.2.9 Codering

De standaard codering dient gehanteerd te worden in regelschema's en aangebracht te worden middels zelfklevende labels wit/grijze ondergrond met zwarte letters en een letterhoogte van 4 mm. De labels dienen kras- en slijtvast te zijn evenals temperatuurbestendig tot 50° Celcius. (Altec Resoprint of gelijkwaardig)

5.3.1.2.9.1 Componentcodering veldapparatuur

Componentcodering van alle apparatuur dient als volgt te gebeuren: 310TT3

Bladnummer (310)

Functiecode <TT>

Stramiennummer <3>

5.3.1.2.9.2 Componentcodering regelkastapparatuur

Componentcodering van alle apparatuur dient als volgt te gebeuren: 310K1

Bladnummer (310)

Onderdeelcode <K>

Stramiennummer <1>

5.3.1.2.9.3 Functiecode (veldapparatuur/kleurcodering bekabeling)

Functiecode bestaat uit twee letters welke het soort veldapparatuur weergeven, bv. <TT> (TemperatuurTransmitter); <CP> (CirculatiePomp); <TV> (ToevoerVentilator); <AV> (AfvoerVentilator) Te hanteren symbolen en functiecode conform de norm NEN3157.

5.3.1.2.9.4 Onderdeelcode

Onderdeelcode volgens de NEN-EN-60204-1 bestaat uit één letter welke het soort onderdeel weergeeft, bv. <U> (Meting); <H> (Signalering); <K> (Relais); etc.

5.3.1.2.9.5 Schakelkastcodering

Voor de regelkastcodering kan een eenvoudige codering worden toegepast.

RK-01

RK = regelkast (schakelkast);

01 = volgnummer.

Bij grotere projecten kunnen gebouw- en verdiepingscoderingen worden toegevoegd.

Bijvoorbeeld:

RK-A1/01-01

RK = regelkast (schakelkast);

A1/01 = bouwdeel met verdieping;

= volgnummer.

Deze technische coderingen dienen voor alle onderdelen van de installaties te worden aangehouden, zoals:

- regelkastschema's;
- regelkasten en automatiseringstations;
- veldapparatuur;
- GBS;
- onderhouds- en bedieningsvoorschrift;
- etc.

Onderdelen die onder spanning blijven staan na het weg vallen van de hoofdvoeding dienen nabij de aansluitklemmen te worden voorzien van een resopal tekstplaat, kleur rood, met in wit gegraveerde letters de tekst: "LET OP SPANNING AANWEZIG";

5.3.1.2.10 Montage

Meetelementen, meetinstrumenten en meetzenders dienen, voor zover het de goede werking niet belemmert, op goed bereikbare plaatsen in de installatie zijn aangebracht. In het bijzonder die instrumenten, die aanwijzend zijn of zijn uitgerust met handinstelling of hand-terugstelling. Apparaten, die voorzien zijn van een instelmogelijkheid, dienen duidelijk afleesbare schalen hebben, zodat het bepalen van de instelwaarde zonder controlemetingen plaats kan vinden.

bedradingskoker:

- Alle bedrading in de regelkast dient opgenomen te zijn in kabelgoten voorzien van deksel, waarbij rekening dient worden gehouden met 30% reserve capaciteit. De voedingskabel van de regelkast dient in een separate goot te zijn opgenomen. Voor het wegwerken van overlengte van bekabeling dient de regelkast zijn voorzien van een rangeergoot boven de klemmenstrook. De verbinding van apparatuur in draaibare panelen en deuren met de vast in de kast aangebrachte bedrading uitvoeren in een kabelgeleider.

Kabelafwerking:

- Indien een kern uit meerdere aders bestaat dient voor het aansluiten een kabelschoen, adershuls, etc te worden toegepast.

Bekabeling die onder spanning blijft na het uitschakelen van de hoofdschakelaar dienen duidelijk identificeerbaar in de bedradingskoker te worden aangebracht

Railsysteem:

- Stroomverdeling:
De stroomverdeling in de kast geschiedt door middel van een railsysteem met adaptermodulen voor de afgaande (geschakelde) groepen.
- Aardrail:
Tegen bovenzijde van de regelkast over de volledige breedte wordt een aardrail aangebracht met benodigd bevestigingsmateriaal.

5.3.1.2.11 Reserve

5.3.1.2.12 Installatieautomaten

Installatieautomaten uitvoeren met een contact ten behoeve van de storingsmelding. Deze meldingen als één gezamenlijke melding per kast uitvoeren.

Uitzondering hierop zijn de installatieautomaten van de hoofd- en stuurstoom AC welke separaat gemeld worden op een DI van een onderstation in de betreffende regelkast.

5.3.1.2.13 Magneetschakelaar

5.3.1.2.14 Motorbeveiligingsschakelaar

Alle motorgroepen dienen worden beveiligd tegen overbelasting door gebruik te maken van motorbeveiligingsschakelaars. In geval van overbelasting wordt de betreffende motorgroep uitgeschakeld;

Motorgroepen met een groter vermogen dan 2,2kW, dienen te worden geschakeld d.m.v. softstarter.

5.3.2 DDC regelaar /software

5.3.2.1.1 Algemeen

- Een zelfde regelkring mag **niet** ondergebracht worden in twee verschillende onderstations.
- Een verplichte module is reset onderstation of onderstation algemeen i.v.m. reset onderstation alarmen.
- Bij een defecte buitentemperatuur opnemer (opnemer is een PT1000 opnemer) dient deze geleidend naar een vaste waarde van 3 graden Celsius te gaan en een melding te genereren. De buitentemperatuurmeting is tevens voorzien van een softwarematige demping i.v.m. schommelingen.
- Vakantierooster/dagen maximaal met wissen na periode
- Meerdere klokprogramma's in een installatie dienen door de gebruiker eenvoudig gekoppeld te kunnen worden waarbij duidelijk zichtbaar is welke klokprogramma(s) het 'master'-programma is/zijn en welke als 'slave' daaraan gekoppeld zijn.
- Melding 'installatie niet automatisch' bij bediening interventie (hardware- alsook softwarematig) genereert een laag urgente storing.
- Ieder hydraulisch circuit dient te worden voorzien van een actieve drukopnemer die in de directe nabijheid van de betreffende expansievoorziening wordt voorzien.
- Bij installatie drukstoringen van ketels, koelmachine, e.d. dan ook de betreffende groepen, die achter deze installatie aanwezig zijn blokkeren, ook eventuele pompen bij LBK's blokkeren.
- Bij alle apparaten die meldingen kunnen genereren dienen deze opgenomen te worden m.b.v. een digitale ingang. Denk hierbij aan stoombevochtigers, waterbehandeling units, etc. Meldingen dienen failsafe uitgevoerd te worden.
- De 2 digitale uitgangen t.b.v. urgente storing en niet urgente storing hebben de functie storingslamp (continu aan) bij storing. Ongeacht of deze melding(en) wel of niet zijn geaccepteerd.
- Regelopnemers tijdens bedrijf standaard bewaken op op afwijking tussen gewenste en gemeten waarden, instelbare vertraging na vrijgave regeling.
- Afzuiging toiletten altijd voorzien van een eigen klokprogramma en gekoppeld aan overwerk, nachtventilatie en brand.
- LBK's met een waterzijdige verwarmers dienen uitgevoerd te worden met een softwarematige vergrendeling van de vorststoring, zodat bij spanningsuitval de luchtkast weer automatisch opstart indien geen vorstgevaar aanwezig is.
- LBK's met een waterzijdige verwarmers dienen uitgevoerd te worden met een waterzijdige uittredetemperatuur opnemer.
- Luchtfilters op LBK's dienen altijd voorzien te worden van een drukverschilmeting, welke ook gebruikt wordt als stromingsbewaking.

5.3.2.1.2 Priva

Alle regeltechnische werkzaamheden (diensten en leveringen) dienen rechtstreeks door een Priva Key Account van Priva Nederland uitgevoerd te worden.

5.3.2.1.2.1 Hardware

Alle hardware dient van het fabricaat PRIVA, Blue ID S-lijn te zijn.

- In een gebouw dient minimaal één onderstation van de basismodule S10 te worden geïnstalleerd voorbereid op een analoge verbinding alsook een netwerkaansluiting voor externe toegang.
- Indien een gebouw een eigen warmteopwekking heeft, dient de basismodule van het type S10 in deze regelkast te worden ondergebracht vanwaar warmteopwekking wordt aangestuurd.
- Netwerkmogulen dienen van het type SN2, SN3 of SN3t te zijn, dit is afhankelijk van het aantal te gebruiken poorten

- Communicatiemodulen dienen van het type SC22 of SC44 te zijn, afhankelijk van het toegepaste protocol
- Digitale ingangsmodule (DI) dient van het type DI8 of DI16 te zijn.
- Relais uitgangsmodule (DU) dient van het type DOR8m te zijn.
- Solid-state uitgangsmodule (DU) dient van het type DOS8 te zijn.
- Analoge uitgangsmodule (AO) dient van het type AO4M te zijn.
- Universele ingangsmodule (UI) dient van het type UI8 of UI16 te zijn.
- Er dient voldoende vrije ruimte te zijn voor het uitbreiden van tenminste 2 IO modules.

Bij oplevering van de installatie dient de hardware minimaal 10% reserve in- en uitgangen in zich hebben waarbij minimaal de volgende hardwarematige reserve in- en uitgangen per regelaar aanwezig zijn:

- 2 digitale ingangen
- 2 digitale uitgangen
- 2 universele ingangen
- 2 analoge uitgangen

I/O-lijst:

- **DU...** aan/uit sturing van b.v. pompen, ventilatoren
- **DI ...** storingsmeldingen, pulstellingen (als van gaat via contacten)
- **UI ...** metingen van b.v. temperatuur, druk
- **AO ...** 0-10 Volt sturingen voor ketels, smookkleppen, twee/driewegkleppen.
- **Universele ingangen alleen gebruiken voor metingen.**

5.3.2.1.2.2 Algemeen

Toe te passen software dient TC (TopControl) te zijn, in de bij Rijksvastgoedbedrijf op te vragen actuele versie.

De applicatie software dient na de onderhoudstermijn ter beschikking van het Rijksvastgoedbedrijf te worden gesteld.

Er dient ingelogd te kunnen worden met supervisor rechten, hiertoe in de software op te nemen gebruikersnaam "ADMIN" en inlogcode "1234" (werkelijke inlogcode volgt bij ingebruikstelling). Bij inbedrijfstelling dient het gebruikersbeheer in samenspraak met het RVB geprogrammeerd te worden.

5.3.2.1.2.3 Meldgroepen

In het NUOD zijn de onderstaande categorieën gedefinieerd i.r.t. diagnose en herstel defecten:

- Spoedeisende defecten: herstel vindt plaats binnen de 24 uur;
- Hinderlijke defecten: herstel vindt plaats binnen 5 werkdagen;
- Overige defecten: herstel vindt plaats binnen 15 werkdagen.

In de Priva systemen kunnen 3 storingsprioriteiten gedefinieerd worden t.w. urgent, niet urgent en geen. Dit sluit niet direct aan bij de 3(4) categorieën vanuit het NUOD. De meldgroepen binnen het Priva systeem kunnen hiervoor uiteindelijk ingezet worden om het onderscheid hierin te kunnen maken.

Niet urgente meldingen naar verloop van tijd toch urgente meldingen kunnen worden. Bijvoorbeeld: een storingsmelding van een bepaalde pomp is bij $T_{bu} < 0^{\circ}\text{C}$ en tijdsduur ≤ 14 uur 'Middel' urgent. Indien de tijdsduur > 14 uur is verschuift de storing prioriteit van 'Middel' urgent naar 'Hoog' urgent. Hieruit voortvloeiende zijn we tot onderstaande storingsprioriteiten gekomen die tevens aansluiten bij de categorieën vanuit het NUOD:

- Hoog urgent -> Directe actie 24/7
- Middel urgent -> Actie tijdens dagdelen, opvolgende dag (Ma t/m Vr 07:00 t/m 17:00 uur, Za en Zo 08:00 t/m 17:00 uur)
- Laag urgent -> Herstel vindt plaats binnen 5 werkdagen
- Niet urgent -> Herstel vindt plaats binnen 15 werkdagen

De 'Hoog' en 'Laag' urgente meldingen zijn uiteengezet in onderstaande tabellen. 'Midden' urgente meldingen zijn meldingen die middels aanvullende logica en/of algoritmes van aanvullende intelligentie worden voorzien. Deze aanvullende intelligentie kan ook ingezet worden om Hoog urgente meldingen te 'clusteren' en meer waarde te geven, voorbeeld voorheen genaamd 'vorstmodule Volkel', zie [Ketelregeling RVB Cascaderegeling 2.0](#)

De Hoog en Middel urgente melding lenen zich ook voor een eventueel centraal meldscherm bij een lokale GBS centrale bij het SVD, alsook het automatisch doorzetten van meldingen naar een toekomstige telefoondesk.

VERWARMING

De **Verwarmingsinstallaties** kunnen in de navolgende installaties/functies onderverdeeld worden waarbij buitentemperatuur < 0°C. (gevaar vorstschade)

Comfort	Proces installaties
Legering	Serverkoeling (oever,navim,CIS,LVL (ILS))
Kantoren dag	Medic
Kantoren 24/7	Levensmiddelen
Bunker dag	Verkeerstoren
Bunker 24/7	Datacenter (JIVC)
	Munitie opslag
	Para, VVU
	Simulator - ???
	WKO - 500 serie bunkers
	Hangar

De **Verwarmingsinstallaties** kunnen in de navolgende installaties onderverdeeld worden waarbij buiten temperatuur > 0°C (geen gevaar vorstschade)

Legering	Serverkoeling (oever,navim,CIS,LVL (ILS))
Kantoren dag	Medic
Kantoren 24/7	Levensmiddelen
Bunker dag	Verkeerstoren
Bunker 24/7	Datacenter (JIVC)
	Munitie opslag
	Para, VVU
	Simulator - ???
	WKO - 500 serie bunkers
	Hangar

VENTILATIE

De **Ventilatie installaties** kunnen in de navolgende installaties onderverdeeld worden:

Comfort	Proces installaties
---------	---------------------

Legering	Serverkoeling (oever,navim,CIS,LVL (ILS))
Kantoren dag	Medic
Kantoren 24/7	Levensmiddelen
Bunker dag	Verkeerstoren
Bunker 24/7	Datacenter (JIVC)
	Munitie opslag
	Para, VVU
	Simulator - ???
	WKO - 500 serie bunkers
	Hangar

KOELING

De **koelinstallaties** kunnen in de navolgende installaties onderverdeeld worden:

Comfort	Proces installaties
Legering	Serverkoeling (oever,navim,CIS,LVL (ILS))
Kantoren dag	Medic
Kantoren 24/7	Levensmiddelen
Bunker dag	Verkeerstoren
Bunker 24/7	Datacenter (JIVC)
	Munitie opslag (incl. ontvochtiging)
	Para, VVU
	Simulator - ???
	WKO - 500 serie bunkers
	Hangar

WATER INSTALLATIE

De **Water installaties** kunnen in de navolgende installaties onderverdeeld worden:

Comfort	Proces installaties
Reinwater	Gemalen
Grijswater	Brandhydranten
Legionella	Ontharder
Hydrofoor ook i.r.t. BSH	Lekdetectie inpandig
	Lekdetectie terrein
	Sprinkler
	Nevel/mist installatie
	Waterzuivering – wasplaats
	Omloopleiding (brand)
	Ontijzering
	Zwembad installaties

ELEKTRA INSTALLATIE (dient nog verder uitgewerkt te worden)

De **Elektra installaties** kunnen in de navolgende installaties onderverdeeld worden:

Comfort	Proces installaties
Netwachter/fase bewaking	Netwachter/fasebewaking
	NSA
	No break / UPS
	BMI
	Lift(en)
	Terreinverlichting
	Vliegveldverlichting (niet gekoppeld met GBS systeem)
	VAI
	Perslucht
	Brand

OVERIGE INSTALLATIES (dient nog verder uitgewerkt te worden)

De **Overige installaties** kunnen in de navolgende installaties onderverdeeld worden:

Comfort	Proces installaties
HVAC regelapparatuur alg. (DDC)*	HVAC regelapparatuur alg. (DDC)*
HVAC watch dog	HVAC watch dog
Sauna	HVAC technisch netwerk (TCP/IP)
	UPS HVAC GBS centrale
	Gasdetectie
	Kroos hek
	Kero hydranten
	Noodstop platform (de-icing (glycol)/kero spill)
	Bospomp
	JFSI

* Bij de aanwezige Priva systemen is onvoldoende functionaliteit om hierin een goed onderscheid tussen urgente en niet urgente meldingen te maken. I.o.m. het SVD is besloten om de regelaar meldingen derhalve standaard als niet urgent te definiëren. Dit is een aanvaard risico.

Meldingen dienen te worden onderverdeeld over 9 groepen, dit i.v.m. afhandeling binnen TC ServeCenter.

nr	omschrijving	level	meld wijze
1	nog in te delen	-	n.v.t. (dient leeg zijn)
2	in logboek + servicecenter + uitmelden	Hoog urgent	GSM (sms/email) + GBS
3	in logboek + servicecenter + uitmelden	Midden urgent	GSM (sms/email) + GBS
4	in logboek + servicecenter / niet uitmelden	Laag urgent	GBS
5	in logboek + servicecenter / niet uitmelden	Niet urgent	GBS
6	in logboek / niet uitmelden (bijv. ks)	-	GBS
7	niet in logboek / niet uitmelden (bijv. puls)	-	GBS
8	verbinding controle meldingen* (1 stuk)	-	GBS
9	SNMP meldingen	-	Koppeling derden

* één melding per regio ter controle van de verbinding of de storingen al dan niet juist doorgemeld kunnen worden. (systeem controle). Bijv; Volkel, Vredepeel, Vught, Oirschot, enz.

Bij meldingen via een SMS-bericht of email dient ontvanger de volgende gegevens te ontvangen:

- Projektnaam
 - Onderstationnaam
 - Onderstationnummer
 - Datum + Tijd
 - Storing omschrijving
 - Instalatiedeel
 - Installatiecode
 - Status



5.3.2.1.2.4 Opbouw software structuur

Opbouw onderstation:

- Algemeen
- Warmteopwekking
- Koudeopwekking
- Warmteverdeling
- Koudeverdeling
- Luchtbehandeling
- Afzuiging
- Verbruiksmetingen
- Lege installatiedelen t.b.v schema's (t.b.v beheerfuncties b.v naregelingen)

5.3.2.1.3 Codering

De standaard codering dient gehanteerd te worden in regelschema's en aangebracht te worden middels zelfklevende labels wit/grijze ondergrond met zwarte letters en een letterhoogte van 4 mm. De labels dienen kras- en slijtvast te zijn evenals temperatuurbestendig tot 50°Celcius. (Altec Resoprint of gelijkwaardig)

Daar waar mogelijk de labels op de draadgoot nabij het betreffende component monteren. Bovengenoemde labels met de componentcodering voor de regelkastapparatuur dienen door de opdrachtnemer te worden geleverd en aangebracht.

Bovengenoemde labels met de componentcodering voor de veldapparatuur dient door de opdrachtnemer te worden geleverd en aangebracht.

Indien expliciet omschreven kan verzocht worden om kabelcodering.

5.3.2.1.4 Montage

Storings-, stand- en bedrijfsmeldingen alsmede interventieschakelaars dienen in de kast per installatie deel te zijn gegroepeerd

5.3.2.1.5 Reserve

5.3.2.1.6 Inbedrijfstelling

- Alle componenten, veldapparatuur en functies worden fysiek en functioneel, middels een volledige kop-staart test, getoetst op een juiste werking en functioneren. Hiervoor dienen na inbedrijfstelling checklists aangeleverd te worden bij het RVB. Tijdens inbedrijfstelling zal op het correct gebruik ervan steekproefsgewijs getoetst worden. Voorbeelden van checklists dienen opgevraagd te worden bij het RVB.
- Leidingweerstand van passieve opnemers dient gemeten en gecorrigeerd te worden in software, zodat de meetwaarden correct zijn. Deze correctie dient ook in de checklists duidelijk verwerkt te worden.
- Het instellen van de parameters en eenmalig controleren en testen van de regelpanelen en ingebouwde regelapparatuur.
- Instellen correcte regel- en grenswaarden bij opnemers o.b.v. de ontwerputgangspunten conform RTO.
- **Controle en aantonen op een juiste en stabiele werking van de regelkringen.**
- Opstellen rapportage van inbedrijfstellen inclusief status actiepunten die nog open staan.

5.4 Bewaken

5.4.1 Hardware

5.4.2 DDC regelaar / software

5.5 Optimaliseren

5.6 Bedienen

5.6.1 Hardware

5.6.2 DDC Regelaar software

5.6.2.1.1 Interventie op regelaar

5.6.2.1.2 Interventie vanuit de software

6 Veldniveau

6.1 Algemeen

6.1.1 Communicatie

6.1.1.1 LAN

6.1.1.2 Veldbussen

Indien bus-koppelingen worden toegepast voor communicatie op veldniveau dient dit middels een standaard protocol geschieden; Backnet, Modbus (J-bus), Mbus, KNX of Dali.

6.1.1.3 Bekabeling

6.1.1.3.1 Algemeen

De aannemer dient zorg te dragen voor het leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van alle bekabeling (incl. kabelgoten, buizen, inbouwdozen), montage van de apparatuur en het aansluiten van alle apparatuur en schakelmateriaal wat betrekking heeft op de werktuigbouwkundige installaties.

Indien niet nader aangegeven dient alle bekabeling vanuit de in deze overeenkomst omschreven regelkast(en) worden aangebracht.

Buiten de technische ruimten dienen de kabels zoveel mogelijk gelegd te worden in kabelgoten of leidingstraten van elektrotechniek (combineren in onderling overleg ET-WTB).

Waar kabelgoot en/of leidingstraten ontbreekt, dient de aannemer de kabelgoten en/of leidingen leveren en aanbrengen. Het leveren en aanbrengen van aftakstukken of dergelijke voor aansluiting op kabelgoten als omschreven behoort tot de werkzaamheden.

De aannemer is verantwoordelijk voor de juiste aanleg van buisleidingen buiten de technische ruimten t.b.v. aanleg en plaatsing van buitentemperatuuropnemers, thermostaten, pompen, ventilatoren, schakelaars, overwerktimers, inbouwdozen, WCD dozen e.d.

Alle ventilatoren dienen worden voorzien van individuele werkschakelaars.

Alle pompen aansluiten d.m.v. vaste werkschakelaars

Voor het aansluiten van veldapparatuur zoals opnemers, regelafsluiters etc dient een kabel met een minimale aderdoorsnede van 1mm² in soepele uitvoering worden toegepast.

Bekabeling dient halogeenvrij zijn conform de CPR norm.

Voor zover niet anders aangegeven dienen de aan te sluiten apparaten en worden gevoed en bestuurd vanuit de regelpanelen. Het regelpaneel wordt gevoed vanuit de laagspanningsschakel- en verdeelinrichting.

Indien niet nader aangegeven worden koelmachines, warmtepompen en stoombevochtigers (apparaten met een vermogen > 15kW) direct gevoed vanuit de laagspanningsschakel- en verdeelinrichting en bestuurd vanuit het regelpaneel.

De besturingskabels en kanalisatie waarin zij zijn aangebracht vanuit en naar de schakelkast ten behoeve van de deelregelkring BRAND dient met functiebehoud zijn uitgevoerd.

6.1.1.3.2 Codering

6.1.1.3.3 Montage

De aannemer dient zorg te dragen voor het leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van de voedingskabels naar de regelkasten en de apparatuur die direct wordt gevoed vanuit de elektrotechnische schakel- en verdeelinrichtingen.

Buiten de technische ruimten dienen de kabels zoveel mogelijk gelegd te worden in kabelgoten of leidingstraten van elektrotechniek (combineren in onderling overleg ET-WTB).

Waar kabelgoot en/of leidingstraten ontbreekt, dient de aannemer de kabelgoten en/of leidingen leveren en aanbrengen. Het leveren en aanbrengen van aftakstukken of dergelijke voor aansluiting op kabelgoten als omschreven in het elektrotechnische gedeelte behoort tot de werkzaamheden.

Bevestigingswijze

- In leidingwegen met een hellingshoek van meer dan 30 graden dienen draden en kabels zijn gebundeld en aan de leidingweg zijn vastgezet.

Montage van identificatiemerken

- Op afstanden van maximaal 5 meter. Voor wat betreft vinylmantelkabels dient de codering in duidelijk leesbaar schrift worden aangebracht met contrastrijke en watervaste schrijfstiften.
- De coderingen dienen overeenstemmen met de gegevens op de revisietekeningen of kabelnummerlijsten.

Afwerking leidingdoorvoer:

- D.m.v. kunststof tules

Lasdozen in kabelgoten dienen op montageplaten worden aangebracht die tegen de zijanten van de kabelgoten dienen worden bevestigd.

Voor de overgang van vinylmantelleidingen op buisleidingen mogen geen extra lasdozen worden toegepast.

Binnen gebouwen dienen kabels, voor zover gelegen in de grond, danwel in niet toegankelijke ruimten, worden gevoerd door kabeldoorvoerbuizen.

Vinylmantelleidingen dienen, bij doorvoeringen in muren en vloeren en indien zij op een hoogte van minder dan twee meter boven vloeren, terreinoppervlakken of bestratingen worden aangebracht, worden beschermd door middel van slagvast kunststoffen beschermbuizen.

Leidingen dienen bij invoeringen op trek zijn ontlast.

Zakeinden en stijgleidingen dienen verticaal zijn aangebracht.

6.2 Regelen

6.2.1 Veldapparatuur

6.2.1.1 Algemeen (nog controleren)

- Meetelementen, meetinstrumenten en meetzenders monteren overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Voor zover het de goede werking niet belemmert, op goed bereikbare plaatsen in de installatie aanbrengen, in het bijzonder die instrumenten die een aanwijzende functie hebben of zijn uitgerust met handinstelling of hand teruginstelling.
- De instrumenten zoveel mogelijk trillingvrij opstellen.
- Nabij de meetelementen in kanalen of luchtbehandelingskasten meetgaten met een diameter van 15 mm met plugafsluiting aanbrengen.
- De apparaten zodanig opstellen dat instelorganen (regelacties bij het inregelen bijvoorbeeld) gemakkelijk bereikbaar zijn.
- Voor alle temperatuurmeetelementen in leidingen dient de aannemer losse dompelbuizen leveren van niet corroderend metaal, zij dienen geschikt zijn voor de toe te passen vloeistoffen.
- Drukmeetelementen dienen met tussenplaatsing van een kogelkraan te worden gemonteerd. Een en ander om uitwisseling zonder installatie- aftap mogelijk te maken.
- Drukverschil-meetelementen voorzien van een vereffeningsleiding met een afsluiter aan de zijde van het meetelement.
- Bij druk- en/of drukverschilopnemers voor toerengeregelde motoren dient de meetplaats zo worden gekozen, dat een optimale energie- besparing ontstaat. Hierbij in acht nemen dat bij de (geregelde) verbruikerspunten de druk niet te laag wordt, dan wel de druk niet de toegestane maximum waarde van de verbruikerspunten overschrijdt.
- In het algemeen dienen temperatuuropnemers welke in leidingen, lucht- kanalen en op de buitengevels dienen worden gemonteerd ten behoeve van de regeling (modulerend of schakelend), van het passieve type zijn. De instellingen dienen te allen tijde in de schakelkast plaats te vinden.
- De totale omzetfout van elektrische analoog signaal naar digitaal signaal dient kleiner zijn dan 0,5% van het meetbereik.
- Voor temperatuurmetingen dient de totale meetfout, opnemerfout plus omzetfout, kleiner zijn dan 0,2°C en die van R.V.-metingen kleiner dan 2%. De meetfout mag niet worden beïnvloed door de elektrische leidingweerstand, noch door signaalafname door meerdere meters.
- De totale nauwkeurigheid van aanwijzende of registrerende meet- instrumenten dient 1,5% van de meetomvang zijn of daarbinnen liggen en mogen niet door de nabijheid van andere instrumenten of stroom- voerende leidingen worden beïnvloed.
- Bij opwekkingstoestellen (warmte en koude) een energiemeting opnemen met puls telling voor digitale uitlezing.
- Meetopnemers die voor verschilmetingen worden ingezet dienen gepaarde opnemers te zijn. (b.v. temperatuurverschil bij warmtemeting)
- Warmte metingen worden uitgevoerd door een separate rekeneenheid. Door middel van seriële communicatie worden de gegevens van de rekeneenheid uitgewisseld met het GBS. Fysische grootheden van de energiemeting die ook nodig zijn voor regelproces worden ook nog apart hardware matig aan het DDC automatisering station aangeboden.
- **Regelafsluiters minimaal uitvoeren in druktrap ND6, met bronzen huis en binnenwerk uitvoeren.**
- **Afsluiters >ND16 met gietijzeren huis en RVS binnenwerk uitvoeren.**
- **Regelafsluiters in installaties dienen een voor dit medium geschikt klephuis en binnenwerk bezitten.**
- De regelafsluiters in hoofdregelingen dient de regelverhouding tenminste 1:40 bedragen, in naregelingen tenminste 1:10.
- Regelafsluiters met een diameter van 50 mm of groter voorzien van flenzen.
- Op een verdeel- of verzamelstuk alleen afsluiters met flenzen toepassen.
- Bij elke afsluiter de benodigde tegenflenzen meeleveren volgens bij de afsluiter behorende norm, bijvoorbeeld voorlasflens, schroefdraad- koppelingen of schroefdraadkoppeling met opschroefflens.
- Alle regelafsluiters voorzien van een mechanische klepstandaanwijzing. Driewegregelafsluiters ter plaatse van de eindstanden voorzien van de opschriften warm of koud.
- De aard van de doorstroomkarakteristiek (gelijkprocentig, kwadratisch, lineair, complementair etc.) dient door de aannemer zelf worden bepaald afhankelijk van de proceskarakteristiek.
- Regelafsluiters in installaties dienen een voor dit medium geschikt klephuis en binnenwerk bezitten.
- Aandrijvingen voor regelafsluiters dienen een voldoende groot koppel leveren om in alle situaties de afsluiter te kunnen openen en sluiten. De aandrijvingen dienen geschikt zijn voor een sluit- en openingsdruk van 100 kPa.

- De loopsnelheid van de afsluiters en regelafsluiters dienen afgestemd te zijn op het te regelen proces.
- Elektrische servomotoren, toegepast in modulerende regelingen en voorzien van veerterugstelling, niet zodanig aansluiten, dat bij normale regeling het openen of sluiten door middel van het veerwerk plaatsvindt.
- Voor corrigerende organen (regelafsluiters en luchtkleppen) aandrijvingen toepassen van elektrohydraulische type of elektrische servomotoren.
-

6.2.1.2 Corrigerende organen

Voor zowel de opwekking, distributie alsook de afgiftesystemen dient de energie efficiency geregeld en gemonitord te worden vanuit de DDC systemen middels elektronische drukonafhankelijke regelkogelkranen voorzien daar waar mogelijk. Hierbij zal de individuele aansturingen direct (middels IO (0-10VDC) en niet via de bus)) vanuit de DDC systemen plaatsvinden en worden meetwaarden ingelezen via een buskoppeling met het DDC systemen. Ontwerpwaarden (maximum debiet) dienen instelbaar en uitleesbaar te zijn in het GBS systeem evenals uitlezing van aanvoer- en retourwatertemperaturen en bijbehorende energiemetingen.

Alle regelafsluiters in de installatie zijn voorzien van een geïntegreerde ultrasoon flowmeting. De regelafsluiters op de distributie laag evenals grote afgifte systemen (bijv. LBK's), en soms ook individuele opwekkers, zijn tevens voorzien van geïntegreerde temperatuuropnemers. Hiermee kan tevens de energieconsumptie gemonitord worden en geeft de mogelijkheden voor een directe vermogensregeling. Ruimte naregelingen van bijvoorbeeld individuele kantoorruimtes hoeven niet te worden voorzien van geïntegreerde energiemetingen.

Bij een op een vervangingen mogen conventionele regelafsluiters met bijbehorende servomotoren toegepast worden.

- De regelafsluiters in hoofdregelingen dient de regelverhouding tenminste 1:40 bedragen, in naregelingen tenminste 1:10.
- De aard van de stroomkarakteristiek (equiprocentueel, lineair, complementair etc.) dient door de aannemer zelf worden bepaald afhankelijk van de proceskarakteristiek.
- Regelafsluiters in installaties dienen een, voor het toegepaste medium, geschikt klephuis en binnenwerk bezitten.
- De loopsnelheid van de afsluiters en regelafsluiters dienen afgestemd te zijn op het te regelen proces.

6.2.1.3 Verbruiksmeters

De (de)centrale energie opwekking en/of inname componenten dienen tevens separaat energetisch bemeterd te worden middels een directe buskoppeling op het betreffende DDC systeem. Alle meetwaarden dienen vertaald te worden in KWh waarden en beschikbaar gesteld worden in het GBS systeem in uur/dag/week/maand en jaartabellen. Gas- alsook waterverbruik dienen tevens in de eenheid m³ geregistreerd en bewaakt te worden. Opwekkers en verbruikers van energie dienen op prestaties c.q. rendementen ten opzichte van de ontwerpuitgangspunten bewaakt te worden in het GBS systeem. (bijvoorbeeld zonnepanelen, warmtepompen e.d.)

- Energiemetingen dienen middels een Mbus koppeling op onderstation niveau ingelezen te worden.
- Voor energie verbruiksmetingen dienen de volgende tabellen opgenomen te zijn: uur-, dag-, maand- en jaartabel.
- Verbruiken in de tabellen correct aangeven met de gebruikte eenheid en eventuele veelvouden.
- Gasverbruik in m³, Waterverbruik in m³, Elektraverbruik in kWh of MWh, Warmteverbruik in MJ of GJ.

Omvormers van puls naar Mbus zijn niet toegestaan voor nieuwbouw.
 Alle verbruiksmetingen dienen direct middels Mbus uitgevoerd te zijn, voorzien van een vaste voedingsspanning en onbeperkte afstanduitlesing conform EN1434-3 (warmtemeternorm).

6.2.1.4 Sensoren

Er mogen twee typen metingen worden toegepast:

- metingen door middel van passieve opnemers (PT1000 2-draads);
- metingen door middel van actieve opnemers (4-20 mA of 0-10 VDC)).

Opnemers voor kritische processen dienen 4-10mA uitgevoerd te zijn.

Bij waterzijdige toepassingen dienen te allen tijde dompeltemperatuur opnemers toegepast te worden waarvan de dompelbuis is afgestemd op de leidingdiameter i.r.t. de ideale meetpositie. Het gebruik van passtukken op de lassokken is niet toegestaan.

De totale omzetfout van elektrische analoog signaal naar digitaal signaal dient kleiner zijn dan 0,5% van het meetbereik.

Voor temperatuurmetingen dient de totale meetfout, opnemerfout plus omzetfout, kleiner zijn dan 0,2K en die van R.V.-metingen kleiner dan 2%. De meetfout mag niet worden beïnvloed door de elektrische leidingweerstand, noch door signaalafname door meerdere meters.

De totale nauwkeurigheid van aanwijzende of registrerende meetinstrumenten dient 1,5% van de meetomvang zijn of daarbinnen liggen.

Meetopnemers die voor verschilmetingen worden ingezet dienen gepaarde opnemers te zijn. (b.v. temperatuurverschil bij warmtemeting) Warmte metingen worden uitgevoerd door een separate rekeneenheid. Door middel van seriële communicatie worden de gegevens van de rekeneenheid uitgewisseld met het GBS.

Fysische grootheden van de energiemeting die ook nodig zijn voor regelproces worden ook nog apart hardwarematig aan het DDC automatiseringstation aangeboden.

6.2.1.5 Pompen

- Voor energie verbruiksmetingen dienen de volgende tabellen opgenomen te zijn: uur-, dag-, maand- en jaartabel.
- Verbruiken in de tabellen correct aangeven met de gebruikte eenheid en eventuele veelvoud.
- Gasverbruik in m³, Waterverbruik in m³, Elektraverbruik in kWh of MWh, Warmteverbruik in MJ of GJ.

6.2.1.6 Verlichting

Verlichtingsturingen dienen zo uitgevoerd te zijn dat bij een defecte regelaar of bij het spanningsloos zijn van de (na)regelaar de verlichtingssturing toch vrijgegeven is.

6.2.2 IIOT

6.3 Schakelen (sturen)

6.4 Bewaken

6.4.1 Stand signalering

6.4.2 Regelopnemers

Alle regelopnemers bewaken op afwijking tussen gewenste en gemeten waarde bij vrijgave regelkring. Voorzien van instelbare in- en uitschakelvertraging.

6.5 Bedienen

6.5.1 Lokaal (on site/object)

