

Programma van Eisen

Elektrotechniek

**Nieuwbouw, verbouw en
renovatie
Vastgoed en Huisvesting**

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Doel	4
1.2	Randvoorwaarden	4
2	Algemeen	5
3	Energiemeting	6
4	Schakel- en verdeelinrichtingen (61.0)	6
4.1	Uitvoering	6
4.2	Dimensionering	7
4.3	Voeding/energieverdeling	8
5	Noodstroomvoorziening (61.1)	8
6	Aardingsinstallatie (61.2)	9
6.1	Veiligheidsaarding	9
6.2	Bliksemafleiderinstallatie	9
7	Leidinginfrastructuur (61.3)	10
7.1	Algemeen	10
7.2	Wand- en kabelgoten	10
7.3	Wandcontactdozen	11
7.4	Aanvullende eisen voor specifieke gebouwfuncties	12
7.4.1	<i>Nutsvoorzieningen en technische ruimten</i>	12
7.4.2	<i>Verkeersruimten</i>	12
7.4.3	<i>Sanitaire ruimten</i>	12
7.4.4	<i>Kantoorruimten</i>	12
7.4.5	<i>Restauratieve ruimten</i>	12
7.4.6	<i>Lesruimten en collegezalen</i>	13
7.4.7	<i>MER-/SER ruimten</i>	13
7.4.8	<i>Bibliotheekruimten</i>	13
7.4.9	<i>Archief ruimten</i>	13
7.4.10	<i>Laboratoriumruimten</i>	13
7.4.11	<i>Pantry</i>	14
7.4.12	<i>Opslagruimten voor afval, chemicaliën e.d.</i>	14
7.4.13	<i>Parkeerplaats</i>	14
7.4.14	<i>Fietsenstalling</i>	14
8	Alternatieve energie, PV Systemen (61.5)	15
8.1	Algemene eisen	15
8.2	Technische eisen	15
8.3	Oplevering	16
9	Verlichting (63)	17
9.1	Algemene verlichting (63.0)	17
9.1.1	<i>Aanvullende algemene eisen:</i>	17

9.1.2	<i>Verlichtingsniveau</i>	17
9.1.3	<i>Schakelingen</i>	17
9.1.4	<i>Plaatsing</i>	18
9.2	Noodverlichting en vluchtwegaanduiding (63.2)	20
9.2.1	<i>Algemeen</i>	20
9.2.2	<i>Eisen armaturen</i>	20
9.2.3	<i>Eisen montage</i>	20
9.2.4	<i>Vervangingen</i>	20
9.2.5	<i>Oplevering</i>	21
10	Communicatie (64)	22
10.1	Gebouwontruimingsinstallaties (64.2)	22
10.2	Collegezalen	22
11	Beveiligingsinstallaties (65)	24
11.1	<i>Algemeen</i>	24
11.2	Brandmeld- en gebouwontruimingsinstallaties (65.1)	24
11.2.1	<i>Algemeen</i>	24
11.2.2	<i>Opstellen PVE</i>	24
11.2.3	<i>Oplevering installatie</i>	27
11.3	Inbraakbeveiliging (65.2)	28
11.3.1	<i>Algemeen</i>	28
11.3.2	<i>Inbraakalarmsysteem</i>	29
11.3.3	<i>CCTV- videobewaking installatie</i>	30
11.3.4	<i>Toegangscontrole installatie</i>	32
12	Oplevering	33

1 Inleiding

Dit document beschrijft de uitgangspunten met betrekking tot de eisen aan elektrotechnische installaties in nieuwbouw / renovatie projecten van vastgoed van Avans Hogeschool. Dit document is een aanvulling op het Algemeen Programma van Eisen van Avans Hogeschool.

1.1 Doel

De doelstelling van dit PvE is om de gewenste minimale elektrotechnische kwaliteitskaders binnen het totale relevante project te omschrijven. Het PvE beschrijft de eisen waaraan het gebouw bij oplevering moet voldoen en de randvoorwaarden waarmee tijdens het ontwerp-, uitvoering en opleverproces rekening moet worden gehouden.

Dit PvE dient daarbij als minimaal eisen-pakket voor het ontwerp en uitvoering van alle nieuwbouw, verbouw en renovatie projecten van Avans.

In de ontwerpfase geldt dit PvE als een eisenpakket voor het ontwerp en engineering door het ontwerpteam. Daarnaast geldt dit PvE voor alle uitvoerende partijen tevens als eisenpakket voor de materiaalkeuzen, uitvoering, inregeling en oplevering. De afdeling V&H zal het PvE als controle-instrument gebruiken.

In enkele gevallen is er afwijking van het PvE op onderdelen mogelijk. Te denken valt aan tijdelijke (nood)huisvesting of projecten daar waar Avans om bijvoorbeeld financiële redenen, of het tijdelijke karakter bewust minder waarde hecht aan de omschreven kwaliteit. Avans zal dit in deze gevallen op voorhand aangeven.

Het afwijken van het PvE kan alleen middels schriftelijk toestemming (afwijkingsrapportage) van de projectleider V&H plaatsvinden.

1.2 Randvoorwaarden

Naast de genoemde wetgeving, richtlijnen en normen in het Algemeen Programma van Eisen dienen de elektrotechnische installatie volledig te voldoen aan de nieuwste uitgave van de NEN 1010 met de daarbij behorende NPR 5310.

2 Algemeen

De aansluiting van het gebouw met het van toepassing zijnde nutsbedrijf dient vooraf in overleg met Avans of het nutsbedrijf afgestemd te worden.

Het gebouw dient te worden voorzien van de nodige infrastructuur. De technische ruimten, schachten e.d. moeten zodanig zijn geprojecteerd dat een goede bereikbaarheid voor inspectie en onderhoud is gewaarborgd en dat voldoende en droge ruimte beschikbaar is voor de bediening en onderhoud van de installaties.

Voor het uitbreiden van de installaties moet extra ruimte worden opgenomen in technische ruimten, schachten, boven verlaagde plafonds; één en ander in nader overleg te bepalen.

Het ontwerp van de installaties moet zo zijn opgezet dat bij wijzigingen de infrastructuur zoveel mogelijk gehandhaafd kan blijven.

Op elke verdieping of bouwlaag te rekenen op technische ruimten bestemd voor het plaatsen van (onder-)verdeelinrichtingen (E-technische ruimte) en technische ruimten bestemd voor patchkasten met patch-panelen voor de data-installaties (SER-/MER ruimte). De benodigde SER-/MER ruimten nader te bepalen in overleg met Avans.

Tijdens de afronding van de planfasen "Voor Ontwerp" en "Definitief Ontwerp" dient het te verwachten energieverbruik van alle elektrotechnische installaties te worden opgegeven.

3 Energiemeting

Voor de vernieuwde huisvesting dienen voorzieningen ten behoeve van energiemeting aanwezig te zijn om per logische gebouwzone (of verdeler met meer dan 10 groepen) energie-metingen uit te voeren middels een geautomatiseerd systeem van warmte, koeling en elektra (pulsometers inclusief bekabeling naar een centraal punt).

De energiemeting heeft tot doel het in kaart brengen van het gas- en elektraverbruik van de verschillende verbruikers in het gebouw, zoals ventilatoren, koelapparatuur en verlichting.

Aan de hand van deze meting moet het mogelijk zijn een elektriciteits- en een brandstofbalans van het gebouw of delen van het gebouw op te stellen. Tevens moet het gekoppeld zijn aan het gebouwbeheersysteem. Bij toepassing van een warmtepomp en WKO en /of zonnepanelen dient deze totale installatie separaat bemeterd te zijn.

4 Schakel- en verdeelinrichtingen (61.0)

4.1 Uitvoering

Kunststof verdeelinrichtingen op te bouwen met uitsluitend in de handel verkrijgbare standaard onderdelen.

Plaatstalen verdeelinrichtingen als compleet product te leveren of vervaardigen uit standaard onderdelen. De (standaard)kasten in- en uitwendig gemoffeld in een, in principe, standaard RAL kleur.

De deuren dienen bovendien voorzien te zijn van een stofdichte afsluiting met rubberen strippen.

De verdeelkasten dienen te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439.

In verdeelinrichtingen moeten alle spanning voerende delen boven 25 V worden afgeschermd. In de kasten een duidelijke scheiding aanbrengen, zowel elektrisch als wat betreft opbouw en indeling van de kast, in "Licht" en "Kracht". Onder "Licht" te verstaan de verlichtingsinstallatie alsmede de contactdozen daarvoor. Onder "Kracht" te verstaan de in de installatie op te nemen 230 V (één fase) wandcontactdozen en één fase-voedingspunten en ook alle 230 / 400 V voedingspunten en contactdozen.

Genoemde delen te voorzien van een eigen hoofdschakelaar. Het visuele aspect van de scheiding tussen "Licht" en "Kracht" in nader overleg vast te stellen.

Verdeelinrichtingen zoveel als mogelijk uitvoeren met installatie-automaten. Hierbij rekening te houden met selectiviteit en het afschakelvermogen. In overleg met Avans kan gekozen worden voor zekeringen (pasco's) i.v.m. groepen waarop veel elektronica is aangesloten. In verdeelinrichtingen afdekplaten toe te passen van ten minste 2 mm ondoorzichtig isolerend plaatmateriaal, te weten afdekplaten met sparringen voor de veiligheden welke passend moeten aansluiten, en afdekplaten voor de apparatuur aan de binnenzijde van de kastdeur.

Afdekplaten van 2 mm perspex toepassen voor die kastdelen waarin zijn opgesteld hulprelais, magneetschakelaars, thermische beveiligingen etc.

In deze plaat voorzieningen opnemen (indien van toepassing) voor de bediening van thermische beveiligingen.

In de hoofdverdeelkast(en) moet een vierpolige overspanningsgrofbeveiliging klasse 4 (cat. B) met signaleringscontact worden opgenomen met een melding op twee nog nader aan te geven plaatsen.

Indien gebouwen worden voorzien van een GBS-systeem, dan dient melding plaats te vinden door aansluiting op een digitale ingang van dit systeem.

Tijdens de ontwerpfase zal, in nader overleg met Avans moeten worden vastgesteld of in onderverdeelinrichtingen vierpolige overspanningsbeveiliging klasse 3 (cat. C) moet worden toegepast.

Schakel- en verdeelinrichtingen bij voorkeur niet opnemen in leidingschachten.

Eindgroepen voorzien van aardlekbeveiliging zoals vermeld in de norm. De volgende installatieonderdelen mogen niet achter aardlekschakelaars worden aangesloten:

- De cv installatie.
- De centrale apparatuur van de computerinstallatie.
- De mobilfoon- / portofooninstallatie.
- De brandmeld- en ontruimingsinstallatie.
- De inbraakbeveiligingsinstallatie met de samenhangende installaties zoals toegangsbeheer, autonome voedingen voor sloten en deur-vasthoud inrichtingen.
- De storingsmelding apparatuur.
- De doormeldapparatuur.

Voedingen van bedrijf kritische installaties dienen rechtstreeks te worden aangesloten op de hoofdverdeling. Waar elektrische installaties dan wel andersoortige installaties door het gebouw worden geleid door middel van leidingschachten moet er extra zorg worden besteed aan het compartimenteren voor brand of rook. Bij de verdeling van de elektrische installatie moet rekening gehouden worden met het gegeven van apart meten en verhuren van bepaalde gebouwdelen.

4.2 Dimensionering

Voor de dimensionering van het laagspanning verdeelnet met bijbehorende schakel- en verdeelinrichtingen uitgaan van de volgende principes:

- De installatie moet zodanig zijn ontworpen dat het gemiddeld beschikbare vermogen de 50 W/m² bvo benadert.
- Indien niet nader is aangegeven, voor het maken van kabelberekeningen uitgaan van 80% gelijktijdigheid voor de aangesloten verlichtingsinstallatie en 30% voor de op de verdeelinrichting aangesloten wandcontactdozen en voedingspunten.
- Voor de groepenindeling van wandcontactdozen in laboratoriumruimten en overige ruimten waar veel met elektrische apparatuur wordt gewerkt, te rekenen met een gemiddelde belasting van 500 VA per dubbele WCD.
- Voor alle overige ruimten gelden de gebruikelijke normen van 200 VA per dubbele WCD.
- Bij driefase wandcontactdozen voor algemeen gebruik te rekenen met 500 VA.
- Voor te berekenen kabels te rekenen op ten minste 25% reservecapaciteit.

- In overleg met opdrachtgever te bepalen het percentage voor onderlinge gelijktijdigheid van verdeelinrichtingen.
- Er dienen voldoende aparte groepen te worden opgenomen voor algemene doeleinden zoals de algemene WCD's voor de schoonmaak en voor kopieer- en (centrale) automatiseringsapparatuur.
- 30% van het totaal geïnstalleerd elektrisch aansluitvermogen.
- Schakel- en verdeelinrichtingen zodanig ontwerpen dat bij oplevering 20% van het aantal groepen als reservegroep en ruimte beschikbaar is om het aantal groepen met ten minste 20% uit te kunnen breiden.

4.3 Voeding/energieverdeling

Liften, koelmachines, verlichtings- en data-installaties dienen op afzonderlijke velden van de hoofdlaagspanningsverdeler te worden aangesloten. De verdeelinrichtingen dienen te worden voorzien van effectieve overspanningsbeveiliging.

Alle verdeelinrichtingen moeten preventief kunnen worden gecontroleerd. Hiertoe moeten alle verbindingen bereikbaar zijn terwijl de verdeelinrichting in bedrijf kan blijven. Eindgroepen voor zgn. natte ruimten voorzien van aardlekschakelaars.

In geval van toepassing van noodstroomvoorziening dient te worden nagegaan of er voorzieningen voor preferente en niet-preferente groepen moeten worden aangebracht.

5 Noodstroomvoorziening (61.1)

Deze voorziening is voor gebouwen van Avans in het algemeen niet van toepassing. Indien in bijzondere situaties in het te realiseren object het opstellen van een noodstroomvoorziening noodzakelijk is vanwege de bedrijfsvoering etc., dan zullen voor dit onderdeel specifieke eisen separaat worden vastgesteld.

Daarbij zal worden aangegeven waaruit de voorziening zal moeten bestaan:

- Statische no-breakunit (UPS).
- Roterend noodstroomaggregaat, al of niet zelf-startend.
- Noodstroomvoorziening in combinatie met warmtekrachtkoppeling.

De aan te brengen noodstroomvoorziening dient zodanig te worden aangebracht dat deze voor langere tijd parallel aan het stroom-leverend net gekoppeld kan worden. Tevens hierbij aanhouden dat de mogelijkheid aanwezig is deze noodstroomvoorziening te onderhouden en maandelijks te kunnen testen zonder dat hierbij de normale spanningsvoorziening hinder van heeft. E.e.a. volgens het protocol van Avans.

In overleg met Avans zal de omvang van het op te stellen noodstroomvermogen en / of autonomietijd moeten worden vastgesteld.

6 Aardingsinstallatie (61.2)

6.1 Veiligheidsaarding

Elk nieuw te realiseren object te voorzien van een veiligheidsaarding waarvan de aardweerstand moet voldoen aan de NEN 1010. In de directe omgeving van de hoofdverdeelinrichting dient een centrale hoofdaardrail (HAR) te worden aangebracht. Voor een deugdelijke potentiaalvereffening op deze rail aan te sluiten:

- De verbindingsleidingen met de aardelektroden en / of de koppeling met de doorgelaste wapeningsstaven uit de funderingsconstructie.
- De vereffeningsleidingen naar de binnenkomende centrale voorzieningen (gasleidingen, cv-leidingen, waterleidingen etc.).
- De vereffeningsleiding naar de kabel- en wandgootsysteem die galvanisch gekoppeld moet zijn.
- De koppeling met de evt. aan te brengen bliksemafleiderinstallatie.
- De koppeling met de evt. aan te brengen aardingsvoorzieningen in de MER-/SER-ruimte.
- De verbindingsleiding met de centrale aardrail in de hoofdverdeelinrichting.
- Indien aanwezig de staalconstructie onderdeel van de constructie van het object.

De veiligheidsaarding zodanig aanbrengen dat elektromagnetische interferentie (EMC) zoveel als mogelijk wordt voorkomen.

De weerstand van de aardingsinstallatie voor apparatuur opstellingen van de centrale hardware apparatuur voor computerinstallaties en opstellingen van patchkasten voor data-installaties mag ten hoogste 1 Ω bedragen op de aardrail die dient te worden aangebracht in de directe omgeving van genoemde apparatuuropstellingen.

In het geval van aardingsvoorzieningen voor centrale hardware apparatuur voor computerinstallaties de verbindingsleiding vanaf de in deze paragraaf genoemde centrale hoofdaardrail uitvoeren met een "(voedings-)kabel en beschermingsleidingen voor computerinstallaties met moeilijk brandbare XLPE- en halogeenvrije mantel" 1 x 25 mm². De aardingsinstallatie zodanig aanbrengen dat deze zonder gevaarlijke situaties voor de installatie per punt gemeten en gecontroleerd kan worden.

6.2 Bliksemafleiderinstallatie

De bliksemafleiderinstallatie moet worden ontworpen volgens de richtlijnen voor bliksemafleiderinstallaties, NEN-EN-IEC 62305. Dit houdt in dat eerst aan de hand van deze norm moet worden bepaald of een dergelijke installatie al dan niet noodzakelijk is.

Omdat in kantoorgebouwen steeds meer gebruik wordt gemaakt van automatiserings-apparatuur moet het ontwerp van de bliksemafleiderinstallatie daarop worden afgestemd. Op de daarvoor in aanmerking komende installatieonderdelen moeten hiertoe overspannings-afladers worden aangebracht.

Indien een bliksemafleiderinstallatie aangebracht wordt, dient deze per punt gemeten te kunnen worden tijdens het doen van onderhoud aan de installatie.

7 Leidinginfrastructuur (61.3)

7.1 Algemeen

Het projecteren van leidingloop, loop van kabel- en wandgootsystemen altijd in overleg met de betrokken architect. Dit vanwege bouwkundige en esthetische aspecten. Het streven is om alle leidingen zoveel mogelijk weg te werken, echter wel goed bereikbaar te houden. Verticale leidingschachten om brandoverslag te voorkomen compartimenteren en brandwerend afwerken. Voor wat betreft dit onderdeel wordt verwezen naar hetgeen is opgenomen in het PVE Bouwtechnische eisen.

Daar waar volgens de normen functiebehoud bekabeling wordt geëist dienen ook de kabelwegen hierop te zijn ingericht, zowel voor individuele bekabeling als voor kabel- en wandgootsystemen.

Speciaal daartoe bestemde installatieruimten of opstellingsruimten voor schakel- en verdeelinrichtingen moeten ruimschoots gedimensioneerd zijn. Deze ruimten afsluitbaar te maken zodat er zo weinig mogelijk neiging zal ontstaan tot oneigenlijk gebruik.

Voor de aanleg van de diverse leidingen dient rekening te worden gehouden met de maatregelen voor het verminderen van elektromagnetische interferentie, zowel voor de bekabeling en aarding als de aan te sluiten apparatuur.

7.2 Wand- en kabelgoten

De leidinginfrastructuur moet in het algemeen worden uitgevoerd als "in-zicht-installatie". Deze infrastructuur moet zoveel mogelijk boven verlaagde plafonds worden aangebracht. Alle gootsystemen onderling koppelen in verband met de aanleg en gebruik van datanetwerken. De gootsystemen (zowel kabel- als wandgoot) dienen van metaal te zijn in verband met de data-bekabeling.

In overleg met Avans bepalen op welke plaatsen kabelgoten galvanisch moeten worden gescheiden.

Kabelgoten die in het zicht worden aangebracht, inclusief hulpstukken, afwerken in een standaard RAL-kleur van de leverancier.

Verticale kabelgoten voorzien van deksel.

Horizontale goten ook voorzien van sluitende deksels als het goten betreft waarin databekabeling is opgenomen.

Kabelgoten en ladderbanen met een breedte groter dan 0,2 m voorzien van minimaal één scheidingsschot.

In het algemeen dienen kabelgoten zodanig te worden geprojecteerd dat het onderhoud aan de diverse overige installaties hierdoor niet wordt belemmerd.

Kabel- en wandgoten dienen zodanig gekozen te worden dat bij eerste aanleg een vullingsgraad van maximaal 75% gegarandeerd wordt.

Vloerzuiltjes en vloergoten mogen in principe niet worden toegepast, tenzij na separaat verkregen instemming.

Algemeen geldt dat leidingbundels moeten worden samengebracht in gangen en schachten. Voor toekomstige automatiseringsactiviteiten moeten de schachten ruim bemeten en goed toegankelijk zijn.

Voor wandcontactdozen en data-aansluitingen voor alle mogelijke werkplekken moet een wandgoot worden aangebracht van 170 mm (asymmetrisch) met drie compartimenten door middel van metalen scheidingsschotten. De wandgoot moet via een goed bereikbare infrastructuur verbonden worden met de hoofdinfrastructuur van kabelgoten en stijgladders. Bovendien moet een goed bereikbare verbinding worden aangebracht met de ruimte voor de centrale automatiseringsapparatuur, MER-/SER-ruimten.

Wandgoten, inclusief hulpstukken, in principe af te werken in de standaard RAL-kleur van de leverancier (RAL 9010).

Waar wand- en kabelgoten kolommen of muren kruisen, moeten doorvoeringen door de kolommen en muren worden aangebracht van eenzelfde doorgangscapaciteit als de wandgoten zelf. De doorvoeringen dienen voldoende beschermd te zijn voor de aan te brengen bekabeling.

Bij passages met scheidingswanden de wandgoten inwendig voorzien van steenwol afdichting of voor de wandgoot geëigende onderdelen (fabrikant afhankelijk) i.v.m. geluidsisolatie, tochtverschijnselen en een juiste brandwerende afdichting.

De breedte van het horizontale hoofdkabelgotentracé moet in principe minimaal 0,27 m zijn en de breedte van verticale ladderbanen eveneens minimaal 0,27 m. De onderlinge afstand tussen de verticale ladderbanen mag maximaal 60 m bedragen.

Om de 10 tot 20 m moeten er verbindingsgoten naar de wandgoten aanwezig zijn. Daarbij moet rekening worden gehouden met afscherming tussen de diverse installatiesoorten (laagspanning / data etc.).

7.3 Wandcontactdozen

Elke werkplek, alsmede een nader te bepalen (tijdelijke/algemene werkplek) dient te worden voorzien van minimaal twee stuks dubbele WCD's 230 V+RA.

De overige functionele ruimten dienen te worden voorzien van minimaal één stuks dubbele WCD 230 V+ RA per gevelstramien van 1,80 m¹. Een dubbele wandcontactdoos iedere 15 à 20 m¹ ten behoeve van schoonmaakwerkzaamheden/onderhoud, dient te worden aangebracht in verkeersruimten.

Voldoende aansluitingen met voldoende vermogen voor het aansluiten van in deze ruimten op te stellen apparatuur, dienen te worden aangebracht in pantry's-printer- en kopieerruimten

7.4 Aanvullende eisen voor specifieke gebouwfuncties

7.4.1 *Nutsvoorzieningen en technische ruimten*

Bij een aansluitvermogen groter dan of gelijk aan 250 kVA het object voorzien van een eigen transformatorstation. Deze moet bestaan uit een of meerdere transformatorboxen (of ruimten) met schakel- en meetinrichting voor de middenspanningsvoorziening (10 kV) en een direct aanliggende laagspanningsruimte voor de opstelling van een laagspanning hoofdverdeelinrichting per op te stellen transformator, die onderling met koppelschakelaars doorverbonden kunnen worden.

Deze voorzieningen boven het maaiveld realiseren.

7.4.2 *Verkeersruimten*

In deze ruimten voldoende enkelvoudige wandcontactdozen 230 V 16 A aanbrengen, zodanig dat met elektrische reinigingsapparatuur met een snoerlengte van 15 m het gehele gebouw kan worden schoongemaakt.

7.4.3 *Sanitaire ruimten*

De gemiddelde verlichtingssterkte in toiletruimten met bijbehorende voorruimten en in douche- en kleedruimten moet worden gemeten op vloerniveau.

In kleedruimten beperkt aanbrengen van wandcontactdozen. voor föhns, e.d.

7.4.4 *Kantoorruimten*

De schakelaars voor de bediening van de verlichting dienen in de gangwand naast de toegangsdeur in het kantoor te worden ingebouwd en zodanig dat de raam- en gangzijde separaat kunnen worden geschakeld. Deze schakelaar te voorzien van een contactdoos voor schoonmaakdoeleinden.

Als basisvoorziening dient een wandgootvoorziening langs de gevel te worden aangebracht. Per stramien van maximaal 1,8 m¹ dient in deze wandgootvoorziening langs de gevel te worden opgenomen (geclusterd, niet gecombineerd) een werkplekvoorziening bestaande uit:

- één dubbele wandcontactdoos (maximaal 10 op een eindgroep).
- twee ledige inbouwdozen voor de aan te leggen datavoorziening.

Deze clusters moeten zodanig zijn geplaatst dat de leidingen geen hinder voor de gebruikers (in praktische en visuele zin) kunnen opleveren. De afstand tussen de contactdoos en de werkplek mag maximaal 3,5 m bedragen. Voor het ontwerp van E-installaties in de planfase Voorontwerp, is deze bepaling kostenmaatgevend. (Een werkplek is te definiëren als een vloeroppervlakte van 8 m² en een minimale breedte van 1,8 m).

7.4.5 *Restaurantieve ruimten*

Voor de elektrische aansluiting van de te gebruiken elektrische apparatuur in dergelijke ruimten op te nemen een afzonderlijke schakel- en verdeelinrichting waarop uitsluitend de voedingen worden aangesloten van de te gebruiken apparatuur.

Te rekenen op het leveren en aanbrengen van de benodigde 230 en 400 V aansluitpunten in de vorm van CEE contactdozen 400V vijfpolig en 230V driepolig.

In verband met garantiebepalingen zal de apparatuur door de leverancier worden aangesloten. Een exacte opgave van de aan te sluiten vermogens volgt in een later stadium.

7.4.6 *Lesruimten en collegezalen*

In lesruimten moeten voldoende wandcontactdozen zijn voor voeding van laptops.

7.4.7 *MER-/SER ruimten*

In daartoe speciaal in te richten ruimten voor de opstelling van de centrale hardware apparatuur voor computerinstallaties dient een afzonderlijke schakel- en verdeelinrichting te worden aangebracht. De voeding van deze verdeelinrichting te betrekken rechtstreeks vanaf de hoofddverdelers van het gebouw. De voedingskabel moet zijn van het type "voedingskabel en beschermleidingen voor computerinstallaties en moeilijk brandbare XLPE- en halogeenvrije mantel" $4 \times ** \text{ mm}^2 + 1 \times ** \text{ mm}^2$. De verdeelinrichting voorzien van vierpolige overspanningsbeveiliging type 2 (midden beveiliging) met de juiste voorbeveiliging en met signaleringscontact.

Voor de aarding van MER-/SER ruimten zie het gestelde in paragraaf 4.1

De levering etc. van een UPS voor de centrale computerapparatuur behoort tot de levering door de gebruiker.

Indien in een dergelijke ruimte geen verhoogde vloer wordt toegepast, de gehele ruimte voorzien van een wandgootinstallatie 170 mm asymmetrisch.

Voor de op te stellen computerapparatuur voldoende éénfase en driefase wandcontactdozen aanbrengen.

In de MER-/SER ruimte voldoende zgn. "schoonmaak"-wandcontactdozen aanbrengen. Deze wandcontactdozen voeden vanaf de algemene verdeelinrichting op de betreffende bouwlaag. De wandcontactdozen als zodanig nadrukkelijk kenmerken.

7.4.8 *Bibliotheekruimten*

Geen nadere eisen.

7.4.9 *Archief ruimten*

Geen nadere eisen.

7.4.10 *Laboratoriumruimten*

- Laboratoriumruimten met een diepte van 4,5 m en meer dienen te zijn voorzien van minimaal drie lichtbanen.
- In laboratoriumruimten er naar streven dat de richting van de verlichtingsarmaturen haaks staat op de richting van de laboratoriumtafels (niet zijnde wandtafels).
- De in deze ruimten aan te brengen 230 V wandcontactdozen en / of voedingspunten zoveel als mogelijk aan te sluiten op eindgroepen voorzien van zgn. alamats.
- Wandcontactdozen aanbrengen op ten minste 1.20 m boven afgewerkte vloer en 0,2 m boven een tafelblad.
- Wandcontactdozen zo aanbrengen dat er geen gevaar bestaat voor contact met water.
- Voor wat betreft de omvang van het aantal wandcontactdozen in laboratoriumruimten uit te gaan van het volgende:

- Per stramien aan de gevelzijde het aanbrengen van drie dubbele wandcontactdozen, bij voorkeur in wandgoot.
- Op tussenwanden waarvoor wandtafels en / of apparatuur kan worden opgesteld per 1,8 m een dubbele WCD, eveneens bij voorkeur in wandgoot. Voor wandtafels aan te houden dat bladhoogte zich bevindt op 1,15 m boven afgewerkte vloer.
- Elke laboratoriumruimte voorzien van minimaal 1 230 / 400 V contactdoos, 4 p+A, uitvoering CE form 16 A.
- Het gestelde in een bijlage (indien van toepassing).
- De gehele leidingaanleg uit te voeren als zgn. weggewerkte installatie.
- In laboratoriumruimten geldt de eis dat aansluitingen tussen het schakelmateriaal en het montagevlak (tafel- of wandoppervlak), en ook de in deze ruimten aan te brengen verlichtingsarmaturen, geen aanleiding kunnen geven tot blijvende contaminatie (stofophoping).
- In overleg met Avans zal worden bepaald in welke laboratoriumruimten TUV-sterilisatielampen geplaatst en aangesloten dienen te worden.
- Laboratoriummeubilair (laboratoriumtafels en zuurkasten) worden vanwege de leverancier voorzien van diverse leidingen en elektrische bekabeling, met uitzondering van bekabeling voor data-installaties. De elektravoedingen voor deze opstellingen laten eindigen op ca. 0,4 m boven de afgewerkte vloer met een overlengte van 2,5 m. Het elektrisch aansluiten van deze opstellingen moet worden opgenomen in het E-bestek.
- Indien niet nader gespecificeerd te rekenen per laboratoriumtafelopstelling op twee eindgroepen voor de voeding van de wandcontactdozen.
- Elke zuurkast aansluiten op een afzonderlijke eindgroep voor de verlichting in de zuurkast en de wandcontactdozen op de zuurkast.
- Eventuele extra voedingen, éénfase en / of driefasen, zijn nader gespecificeerd in een bijlage (indien van toepassing).

7.4.11 *Pantry*

In de pantry's dient gezorgd te worden voor wateraansluitingen, afvoeren, datapunten en wandcontactdozen (minimaal 2*data, 4*WCD's, 1 krachtstroom).

7.4.12 *Opslagruimten voor afval, chemicaliën e.d.*

De in deze ruimten aan te brengen installaties uit te voeren als opbouwinstallatie.

Verlichtingsarmaturen en schakelmateriaal in waterdichte uitvoering.

Afhankelijk van de gevarenclassificatie de installaties in chemicaliënruimten uit te voeren als explosie veilig.

7.4.13 *Parkeerplaats*

Vorbereiding voor een laadstation voor vijf elektrische auto's.

7.4.14 *Fietsenstalling*

Vorbereiding voor een laadstation / WCD's t.b.v. Nader te bepalen elektrische fietsen.

8 Alternatieve energie, PV Systemen (61.5)

Het toepassen van alternatieve energie, zoals PV-systemen dient in een vroeg stadium onderzocht te worden op haalbaarheid, met betrekking tot de vorm en toepasbaarheid op of aan het gebouw. Eén en ander dient in nauw overleg met Avans te worden vastgesteld.

8.1 Algemene eisen

- Bij het plaatsen van PV-panelen dient rekening te worden gehouden met het veilig kunnen werken op en rondom de panelen. Dit houdt in dat er rekening moet worden gehouden met vluchtwegen en de aanwezige componenten op de locatie, zoals b.v. ventilatoren, luchtbehandelingskasten, etc.. Rekening houden met een toegangsweg hier naar toe, alsmede ruimte rondom de componenten (breedte min 1,25 m.) Ook rekening houden met eventueel aanwezige glazenwasinstallaties en valbeveiligingen.
- De leverancier van de PV panelen dient bij een aanbieding een opbrengstberekening te maken waarbij rekening gehouden moet worden met (toekomstige) beschaduwing.
- Voor een veilige opstelling van de panelen dient de leverancier te rekenen met de hoogste windbelasting in de plaats waar de panelen worden geplaatst. (windgebied 1, 2 of 3 = plaats afhankelijk).
- De PV panelen en omvormers te voorzien van duidelijke, eenduidige coderingen en deze coderingen door te voeren in de installatietekeningen.
- Kabelberekeningen. Van laagspanningskabels vanaf de omvormer(s) dient een kabelberekening te worden gemaakt, uitgaande van het maximaal te leveren vermogen van het systeem.
- Alle te gebruiken materialen dienen van een juist type te zijn met aandacht voor bv. de te verwachten weersinvloeden zoals wind, regen en UV-bestendigheid.

8.2 Technische eisen

- Alle technische uitvoeringen moeten minimaal voldoen aan de Norm NTA 8013 en de Norm NEN-EN-IEC 62446
- In verband met een geëiste levensduur van 25 jaar dient er een fabricaat te worden aangeboden van een gerenommeerd merk. De leverancier dient een productgarantie af te geven voor de totale levensduur.
- Het minimale vermogen bedraagt aan het einde van de levensduur 80% van het oorspronkelijk vermogen. De degradatie, de afname per jaar, dient lineair te zijn.
- Het rendement van de toe te passen omvormers dient minimaal 97,5% te bedragen.
- De kabelwegen vanaf de PV panelen tot aan het punt waarop de inkoppeling op het net geschiedt te leveren en te monteren door de leverancier van het PV-systeem. Uitvoering in RVS of kunststof, voldoende ruim gedimensioneerd met een reserveruimte van 15%. Dakdoorvoeren eveneens door de leverancier van het PV systeem te voorzien en waterdicht af te dichten.
- De inkoppeling dient bij voorkeur te geschieden op de hoofdverdeler van het gebouw. Afhankelijk van de grootte van het systeem in te koppelen op een groep van max.160A. Indien er een groter vermogen in gekoppeld wordt aan het net dient een tussenverdeler

te worden geplaatst met groepen van maximaal 160A, zodanig dat er maar één groep in de hoofdverdeler wordt aangesloten voor het PV-systeem.

- Ten behoeve van de omvormers en meters dient een aansluitpunt (230V) en een data-aansluitpunt te worden voorzien. Voor de Bruto Productie Meter hiervoor de nodige voorzieningen in de hoofd-verdeler van het gebouw op te nemen.
- De panelen en opstellingsframes dienen van een deugdelijke aarding te zijn voorzien. Bij doorlussing van de panelen of frames dient een signalering te worden aangebracht die op een centrale plaats is geplaatst bij het verbreken van een van de doorlussingen.
- De installatie te voorzien van overspanningsbeveiligingen. Deze te plaatsen in de omvormer(kasten) of in een eventuele extra te plaatsen tussenverdeler (bij meerdere groepen).
- Voor blikseminslag dienen de opstellingsframes door de leverancier gekoppeld te worden met de bliksembeveiliging van het gebouw. Indien niet aanwezig dient hierin te worden voorzien.
- Indien panelen relatief eenvoudig toegankelijk zijn, bij opstelling op de grond of op een laag dak deze te voorzien van een diefstalbeveiliging. Dit kan een combinatie zijn met de signalering van de aarding.
- Er dient een mogelijkheid te worden opgenomen om bij onderhoud en calamiteiten de PV-systemen geheel of gedeeltelijk uit te kunnen schakelen. Bij gedeeltelijke uitschakeling moet duidelijk zijn welk gedeelte van het systeem is uitgeschakeld. De schakelaar hiervoor op te nemen in de verdeler, waarop het PV-systeem op het net wordt ingekoppeld.
- De locatie van de omvormers kan om verschillende redenen belangrijk zijn. Bij een buitenopstelling zijn de weersinvloeden belangrijk en indien er een binnen opstelling is moet er gekeken worden naar eventueel benodigde koeling van deze ruimtes.

8.3 Oplevering

Inspectie (NEN1010, NEN3140, NTA 8013 en NEN-EN-IEC 62446).

PV-systemen worden ingekoppeld op een hoofdverdeler van een gebouw. Hierdoor is het een onderdeel van de laagspanningsinstallatie die conform de NEN3140 periodiek moet worden gekeurd. Bij levering van een nieuw PV-systeem moet voor het laagspanningsdeel een keuringsrapport conform de NEN3140 bij de oplevering worden overhandigd.

Tevens moet voldaan worden aan de Nederlandse norm NTA 8013 – Procedure voor het controleren van PV-systemen. Deze hebben betrekking op zowel het ontwerp als de uitvoering van het PV-systeem.

De opleveringsinspectie dient door een onafhankelijke partij te worden uitgevoerd. Voor deze opleveringsinspectie dienen tekeningen aanwezig te zijn van de gehele elektrische installatie, met inbegrip van de aansluiting hierop van het PV-systeem.

De oplevering van het gehele systeem moet gebeuren volgens de Check in/out van Avans Huisvesting (PVE oplevering).

Bedienings- en onderhoudsinstructies in de Nederlandse taal van de installatie vanaf de inkoppeling tot en met de panelen, alsmede revisietekens tot en met het paneel van inkoppeling op het net, dienen bij oplevering digitaal en als hardcopy ter beschikking te worden gesteld (aantal n.t.b.).

9 Verlichting (63)

9.1 Algemene verlichting (63.0)

Bij het ontwerpen van verlichtingsinstallaties moet worden uitgegaan van NEN-EN 12464.

9.1.1 *Aanvullende algemene eisen:*

- Energiezuinig (LED).
- Aan te sluiten middels KNX systeem
 - Armaturen dienen binnen KNX systeem apart geadresseerd te zijn zodat aparte aansturing mogelijk is.
- Standaard maatvoering armaturen toepassen.
- Vaste voedingen bevestigen aan de constructie van het gebouw/ plafond en vandaar met Wieland stekkers werken.
- Verlichtingsgroepen in verdeelkast (verdelen naar functionaliteit, zoals:
 - gangen/verkeersruimtes
 - Leslokalen
 - kantoren
 - technische ruimtes etc.
- De kleurtemperatuur moet minimaal 4000 K en de lichtkleurweergave (Ra) minimaal 80 zijn.
- Optie koppelen aan GBS.
- Spots: systeem Dali.

9.1.2 *Verlichtingsniveau*

Met inachtneming van de minimaal in de NEN-EN 12464 hoofdstuk 5 genoemde tabellen moeten de volgende standaard verlichtingsniveaus minimaal worden aangehouden:

- Kantoorruimten 500 lux
- Onderwijsruimten overdag 0 - 500 lux (dimbaar + aanvullende verlichting)
- Onderwijsruimten avondonderwijs 0 - 500 lux (dimbaar + aanvullende verlichting)
- Restaurant 300 lux (+ aanvullende verlichting)
- Sanitaire ruimten 200 lux
- Verkeersruimten:
 - Circulatiegebieden en gangen 100 lux
 - Trappen, roltrappen en loopbanden 150 lux
- Entree, receptie 300 lux (+ aanvullende verlichting)
- Archief 200 lux
- Opslag/Expeditie 200 lux.

9.1.3 *Schakelingen*

De verlichtingsinstallatie moet, met uitzondering van de verkeersruimten, decentraal worden geschakeld (twee schakelfuncties per ruimte: de raamzijde en de gangzijde) en zo mogelijk per travee worden voorbereid. Toepassing van aanwezigheidsdetectie in combinatie met

daglichtsensoren en automatische uitschakeling van de verlichting moet worden toegepast. Inschakelen van de verlichting dient daarbij met een pulsschakelaar of een aanwezigheidsschakelaar plaats te vinden, waarbij het uitschakelen geschiedt met een afwezigheidsdetectie of (zodra de ruimte verlaten wordt) met dezelfde pulsschakelaar. Bij elke toegangsdeur van de ruimte dient de mogelijkheid te zijn om de verlichting in te schakelen

Het centraal schakelen van verkeersruimten (gangen, toiletgroepen e.d.) moet worden beperkt tot zogenaamde oriëntatieverlichting.

In leslokalen dienen lichtschakelaars nabij het Smartboard gemonteerd te zijn. In ruimten met smartboards moet de direct in de nabijheid van de smartboard aanwezige verlichting automatisch worden uitgeschakeld indien het smartboard wordt gebruikt.

Indien ruimten bij elkaar getrokken kunnen worden t.b.v. grote manifestaties (uitbreiden kantine met omliggende vergaderzalen) dient dit in het verlichtingsplan en de schakeling geïntegreerd te worden.

Toepassing van lichtregeling in (verblijf)ruimten moet voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Indien de lichtstroom van een armatuur wordt geregeld met een meetcel buiten het gebied dat door het te regelen armatuur wordt verlicht, moeten de lichtomstandigheden op beide plaatsen gelijkwaardig zijn (o.a. identieke geveloriëntatie, identieke daglichtfactor, gemeenschappelijk bediende zonwering, enz.).
- Het terug regelen van de lichtstroom moet altijd een verlaging van het energieverbruik tot gevolg hebben.
- Het terug regelen van de lichtstroom mag geen instabiliteit van de lichtstroom tot gevolg hebben.
- Het regelen moet geleidelijk verlopen zonder abrupte variaties in lichtstroom.
- De regeling mag geen negatieve gevolgen hebben voor de levensduur van de apparatuur en de lampen.
- De helderheid en lichtkleur van lampen van verschillende armaturen mogen bij gelijke luminantie van het meetoppervlak geen zichtbare verschillen vertonen.
- Veroudering van de meetcel mag geen grotere afwijking dan 10% van de oorspronkelijke toestand veroorzaken.
- Gelijkmaticheidsindex (verhouding van de minimum verlichtingssterkte tot de gemiddelde verlichtingssterkte op een oppervlak) op het werkvlak (bureaublad) $\geq 75\%$.
- De regeling moet zonder uitwisseling van armatuur of voorschakelapparaat, zonder daglichttoetreding, in drie stappen reproduceerbaar in te stellen zijn.
- Per 100 lux (E-standaard) in werkruimten maximaal 3 W/m² en in verkeersruimten maximaal 5 W/m² installeren.

9.1.4 *Plaatsing*

In hoge ruimten kan het gebruik van pendels overwogen worden.

Indien mogelijk de verlichtingsarmaturen opnemen in het (verlaagd) plafondsysteem.

Verlichtingsarmaturen voorzien van hittebestendig aansluitsnoer (standaardlengte) met aangegoten steker.

Bij het projecteren van armaturen moet rekening worden gehouden met de stramienmaat met het oog op de vrije indeelbaarheid van de ruimten.

De armaturen moeten goed bereikbaar zijn voor het uitwisselen van lampen en voor schoonmaakwerkzaamheden (roosters en reflectoren van TL- armaturen moeten draaibaar zijn).

De armaturen zodanig ophangen dat zij geen belemmering vormen voor een aanwezige luchtbehandelingsinstallatie.

Het toepassen van gloeilamp- en halogeenarmaturen mag niet worden toegepast.

Oplossingen voor bijzondere verlichting moeten zoveel mogelijk worden gezocht in LED verlichtingsarmaturen.

Bij toepassing van afzuiging via verlichtingsarmaturen mag hierdoor de werking c.q. de lichtsterkte van het betreffende armatuur niet beïnvloed worden.

Reflecties van verlichtingsarmaturen op beeldschermen moeten zoveel mogelijk vermeden worden. In voorkomende situaties (in het bijzonder kantoorruimten en vergelijkbare ruimten) armaturen toepassen waarvan de luminantie kleiner of gelijk is aan 200 cd/m².

In de standaard kantoor- en lesruimten moeten de armaturen, met het oog op beeldschermgebruik, worden voorzien van een afscherming van minimaal 30 graden in de langs- en dwarsrichting met daarbij een zo hoog mogelijk rendement (<12 W/m² geïnstalleerd vermogen). Tevens dient er een UGR van maximaal 19 te zijn om verblinding zo veel mogelijk tegen te gaan. In andere dan standaard kantoorruimten moet, gezien de hoge helderheid van de fluorescentiebuis, hinderlijk verblinden worden voorkomen.

Bij te kiezen armaturen dient de mogelijke subsidie (MAP) meegewogen te worden.

- De toe te passen kleurweergave-index $R_a > 80$.
- De toe te passen gelijkmatigheidsindex $g > 0,75$.
- De toe te passen nieuwwaarde-index $n_i = 1,25$.

In de permanente verblijfsruimten moet worden uitgegaan van algemene verlichting. Deze ruimten moeten ook worden gesplitst in een gevelzone en een binnen zone.

Werkplekverlichting naast de standaard gebouwverlichtingsinstallatie komt ten laste van de gebruiker tenzij na separaat verkregen instemming.

Voor ruimten met een afwijkende bestemming of ruimten waaraan specifieke eisen worden gesteld zullen deze eisen ad hoc door Avans in overleg met de gebruikers worden vastgesteld.

In kruipruimten verlichting aanbrengen met behulp van veiligheidstransformatoren. De verlichting voor zolder- en kruipruimten te bedienen door schakelaars voorzien van een controlelamp(je) indien deze elders zijn aangebracht.

9.2 Noodverlichting en vluchtwegaanduiding (63.2)

9.2.1 *Algemeen*

Alle gebouwen van Avans hogeschool zijn voorzien van nood- en transparantverlichting. In het kader van beheer en onderhoud is het wenselijk om een zekere eenduidigheid te realiseren in de verschillende soorten, types en merken. Voor de verschillende situaties dienen de verschillende uitgangspunten gehanteerd te worden.

Indien dit wettelijk vereist is voor het betreffende object (rekening houdend met de wijze van gebruik), moet noodverlichting worden aangelegd die voldoet aan de NEN-EN 1838. Het ontwerp van de noodverlichtingsinstallatie bepalen in overleg met Avans.

Pictogrammen voor vluchtwegaanduidingen uitvoeren met internationaal goedgekeurde symbolen volgens de Europese richtlijn en de NEN-EN-ISO 7010.

9.2.2 *Eisen armaturen*

- Er mag geen centrale noodverlichting worden toegepast, tenzij met voorafgaande toestemming van Avans.
- De toe te passen decentrale noodverlichtingsarmaturen moeten zijn voorzien van een schakeling voor automatische zelfcontrole en geschikt om, middels een bus-systeem, centraal te kunnen uitlezen. De zelftest dient minimaal één maal per zes maanden plaats te vinden.
- Als verlichtingsbron dient LED technologie toegepast te worden.
- Minimaal 10 jaar na te leveren.
- Minimaal 4 jaar garantie op het armatuur.
- Minimaal 2 jaar garantie op de batterij daarna aflopend.
- Niet geïntegreerd in de reguliere verlichting.
- Indien van toepassing, moeten alle noodverlichtingsarmaturen zijn voorzien van een hittebestendig aansluitsnoer (standaardlengte) met aangegoten stekker.

9.2.3 *Eisen montage*

Voor de montage van de diverse armaturen dienen de volgende uitgangspunten gehanteerd te worden.

- De nood- / waak- en transparantverlichting dient te worden aangesloten op een separaat gemerkte groep en dient per verdieping uitschakelbaar te zijn.
- De transparantverlichting dient 24 uur per dag ingeschakeld te worden.
- De nood- / waakverlichting dient alleen in te schakelen bij stroomuitval.
- Eventuele oude, niet noodzakelijke, armaturen dienen verwijderd te worden (incl. bekabeling)

9.2.4 *Vervangingen*

9.2.4.1 *Incidentele vervanging.*

Bij incidentele vervanging dient aansluiting gezocht te worden bij de in de directe omgeving aanwezige armaturen. Dit geldt alleen als de armaturen niet ouder zijn dan acht jaar.

Indien de armaturen in de omgeving ouder zijn dan acht jaar dient een nieuwe selectie gemaakt te worden welke voldoet aan de verderop beschreven eisen. Ook de pictogrammen dienen aan te sluiten bij de omgeving.

9.2.4.2 *Grootschalige vervanging (>10).*

Bij grootschalige vervanging van meer alsdan 10 stuks transparantarmaturen of 10 stuks nood- / waakarmaturen dient een nieuwe selectie gemaakt te worden voor de afzonderlijke armaturen die voldoet aan de verderop beschreven eisen.

9.2.4.3 *Grootschalige vervanging (>25).*

Bij grootschalige vervanging van meer dan 25 stuks nood- / waak- of transparantarmaturen dient een nieuwe selectie gemaakt te worden voor beide armaturen die voldoet aan de verderop beschreven eisen. De zone waarin de armaturen gelegen zijn dient uitgebreid te worden tot een logische bouwdeelgrens. In de eerder genoemde zone dienen de nood- en transparantarmaturen in hun geheel vervangen te worden. De nood/waak- en transparantarmaturen dienen van hetzelfde merk te zijn.

9.2.5 *Oplevering*

Bij de oplevering van de noodverlichtingsinstallatie dient door de installateur of leverancier een opleveringsattest afgegeven te worden. Hierbij moet geleverd worden:

- Een complete administratie van de noodverlichtingsinstallatie.
- Een plattegrondtekening van de noodverlichtingsinstallatie met daarop aangegeven alle noodverlichtingsarmaturen met de ter plaatse gemeten verlichtingssterkte. Deze dient te voldoen aan de vigerende regelgeving.
- Een matrix van de noodverlichtingsinstallatie met het type armatuur, de toegepaste vluchtwegaanduiding, het type accu met vervangingsjaar, montagewijze en dergelijke.

10 Communicatie (64)

10.1 Gebouwontruimingsinstallaties (64.2)

De ontruimingsinstallatie dient te voldoen aan de op het moment van installatie geldende NEN 2575 (inclusief de daarbij behorende bijlagen).

Ontruimingsinstallaties van Avans, welke op basis van wetgeving uitgevoerd dienen te zijn als "gesproken woord installatie" dienen ook gebruikt te kunnen worden als omroepinstallatie waarbij aanvullend de onderstaande eisen van toepassing zijn:

Afhankelijk van het gebouw moeten de navolgende modules en / of toongeneratoren in de ontruimingsinstallatie zijn aangebracht:

- Een spraakmodule met de mogelijkheid van de Nederlandse en Engelse taal.
- Een tweetonig attentiesignaal (fast whoop).
- Een ontruimingssignaal (slow whoop).

De geluidsdruk door het ontruimingsalarm, gemeten onder de signaalgever op vloerniveau, zal de 89dBa niet overstijgen. Dit om gehoorbeschadiging bij personeel en hulpverleners te voorkomen en communicatie tussen hulpverleners mogelijk te houden.

In productieruimten en werkplaatsen waar naar verwachting met gehoorbescherming zal worden gewerkt moet een geluidgever worden aangebracht in combinatie met een flitslamp.

Geluidgevers moeten zodanig gegroepeerd worden, dat bij handbediening alleen in delen van het gebouw personen worden gealarmeerd. Algemeen geldt als richtlijn één groep per verdieping en, indien het gebouw uit herkenbare bouwdelen bestaat, één groep per bouwdeel.

Voor optische storingsindicaties mag geen "herstel" kunnen worden gegeven indien de betreffende storing nog niet is verholpen. Op, of in de nabijheid van het bedieningspaneel moet de zone-indeling van de luidsprekers zijn aangegeven in de vorm van een korte duidelijke omschrijving of als plattegrond. Alle omschrijvingen moeten vast en onuitwisbaar in de Nederlandse taal zijn aangebracht.

De ontruimingsinstallatie moet ook als omroepinstallatie kunnen dienen.

10.2 Collegezalen

In de collegezalen dient minimaal een installatie te worden aangebracht als onderstaand.

- Microfoon aan de voorzijde bij de tafel of borden; in draadloze uitvoering bestaande uit: zender- ontvanger- laadeenheid.
- Versterker van voldoende vermogen uitgevoerd met volumeregeling.
- Luidsprekers op de juiste wijze verdeeld in de zaal. Installatie om de bovengenoemde componenten met elkaar te verbinden.
- Voor de auditief gehandicapten een voorziening om op alle plaatsen in de collegezaal gesproken woord goed te kunnen waarnemen.

- Dimininstallaties om de verlichting te kunnen regelen tot eventueel een aantal van te voren vast instelbare intensiteiten. Bediening vanaf de college lessenaar van verlichting, zaalverduistering en overige genoemde componenten.
- AV-media t.b.v. beeld(projectie) worden nader gedefinieerd.

11 Beveiligingsinstallaties (65)

11.1 Algemeen

In dit PvE worden alleen de elektrotechnische eisen en wensen besproken t.a.v. beveiligingsinstallaties. Bouwkundige en/of werktuigbouwkundige voorzieningen worden besproken in de betreffende PvE's.

11.2 Brandmeld- en gebouwontruimingsinstallaties (65.1)

11.2.1 Algemeen

De brandmeldinstallatie moet voldoen aan de op het moment van installatie geldende NEN 2535 (inclusief de daarbij behorende bijlagen). aangevuld met eventuele specifieke eisen van de plaatselijke Brandweer en eisen vanuit de gebruiker

Beveiliging tegen de gevolgen van brand dient bij voorkeur te geschieden met bouwkundige middelen en indeling. Detectie- en brandblusinstallaties dienen hierop een aanvulling te zijn. Op plaatsen waar slanghaspels worden vereist dient een volledig bluspunt te worden ingericht (combinatie van een Bioclass blusser en meldknop in een gecombineerde kast)

11.2.2 Opstellen PVE

11.2.2.1 Algemeen

De onderdelen van de BMI dienen te voldoen aan de vigerende wetgeving en richtlijnen. Avans heeft een aantal ontwerpsuitgangspunten en sturingen omschreven welke zij als eisende partij inbrengt bij het opstellen van het PVE. Als contactpersoon namens de gebruiker (Avans) en middels dit document eisende partij, dienen de volgende gegevens gehanteerd te worden:

Naam: Avans Hogeschool
Adres: Postbus 90116 4800RA Breda
Contactpersoon: Dhr. A.J.P.M. den Biggelaar

11.2.2.2 Bewakingsomvang

Om binnen het gebouw de brandveiligheid en vluchtveiligheid te verhogen stelt de eigenaar de volgende eisen:

- Ruimte bewaking in verkeersruimten.
- Objectbewaking bij alle deuren in brandwerende en rookwerende scheidingen die zijn voorzien van elektromagnetische deur vastzetinrichtingen.

11.2.2.3 Doormelding alarmen

Brandalarmen dienen doorgemeld te worden naar de gemeenschappelijke meldkamer (GMK) regio Brabant-Noord.

Automatische-, respectievelijk handbrandmeldingen dienen via een gezamenlijk bewaakt relaiscontact op een doormeldeenheid te worden aangesloten.

Aanvullend dienen brandalarmen tevens te worden doorgemeld naar een particuliere alarmcentrale. Hierbij mag gebruik gemaakt worden van de voorzieningen in de inbraakinstallatie.

11.2.2.4 *Doormeldingen storingen*

Storingen dienen doorgemeld te worden aan de BORG Particuliere Alarm Centrale Waarmee Avans een contract heeft.

Hiervoor mag gebruik gemaakt worden van de automatische telefoonkiezer van de inbraakmeldinstallatie.

11.2.2.5 *PZI*

Ten behoeve van de BHV organisatie dient een genormaliseerde in- / uitgangsinterface (ESPA 4.4.4. of RS-232 of RS485) geïnstalleerd te worden.

11.2.2.6 *Certificering.*

De brandmeldinstallatie dient te worden gecertificeerd volgens de vingerende wetgeving met een inspectiefrequentie "hoog" bij oplevering, en "middel" in de volgende jaren. Bij oplevering moet de installatie voorzien zijn van een geldige certificering.

11.2.2.7 *Sturingen.*

Door Avans is een lijst met "sturingswensen" opgesteld. Deze "sturingswensen" gelden als aanvullende eisen op de gemeentelijke eisen.

In de lijst staan ook installaties vermeld die een signaal geven aan de brandmeldinstallatie (gas-blus en sprinkler). De hierbij vermelde sturingen komen boven op de acties die vanuit de betreffende installatie gestuurd worden.

Activeren handbrandmelder

- Doormelding van brandalarm naar de regionale meldkamer (brandweer).
- Doormelding van brandalarm via de inbraakinstallatie naar PAC (particuliere alarmcentrale)
- BMI bij de receptie geeft een alarmsignaal in de vorm van een piepsignaal.
- Ontruimingsinstallatie treedt in werking in de zone waar de handmelder geactiveerd wordt (in de overige zones blijft de omroepinstallatie bruikbaar ten behoeve van BHV).
- Elektrisch vergrendelde deuren in de vluchtroute worden niet centraal gestuurd, maar voorzien van een groene breekglasmelder.
- Elektromagnetische openhoud-inrichtingen worden uitgeschakeld in alle zones.
- Toegangscontrole systeem wordt uitgeschakeld.
- Elektrische vergrendeling van de brandweerkluizen in de gevel wordt opgeheven (kluis is te openen met brandweersleutel).
- Hoofdkraan van ondergrondse brandkranen(hydrantenleidingen) wordt open gestuurd.
- In de alarmzone worden de liften naar beneden gestuurd en met open deur stilgezet op het niveau van de hoofdingang.
- In de alarmzone worden voor veiligheid aanwezige ventilatie of afzuigsystemen naar 100% geschakeld.
- Alle aanwezige slagbomen worden open gestuurd (en blijven open).

- De voeding van alle aanwezige "veel-" geluidsinstallaties worden uitgeschakeld (muziekinstallatie grand café en soos) of in de betreffende ruimte wordt een flitslicht aangebracht.
- In de werkplaatsen waar onder geluidsbelasting gewerkt kan worden (>80 Db) wordt een flitslicht ingeschakeld.
- Evt. elektrische toegangshekken van het terrein worden geopend of ontgrendeld.
- Indien de tourniquetdeuren aangewezen zijn als vluchtdeur worden de "vleugels" (indien mogelijk) van de tourniquetdeuren in alle zones vrijgegeven (vrije doorgang door de deur).
- Evt. elektrische schuifdeuren worden open gestuurd (geen buitendeuren en indien geen compartimentscheiding).

Activeren automatische melder

- Doormelding van brandalarm naar de regionale meldkamer (brandweer).
- Doormelding van brandalarm via de inbraakinstallatie naar PAC (particuliere alarmcentrale).
- BMI bij de receptie geeft een alarmsignaal in de vorm van een piepsignaal.
- Na vijf minuten volgen dezelfde sturingen als bij een handbrandmelder.

Activeren evacuatieknop (nabij BMI)

- Sturingen als bij een handbrandmelder maar dan in alle zones.

Activeren van een viewmelder(snuffelmelder)van de gas-blus installatie

- BMI bij de receptie geeft een alarmsignaal in de vorm van een piepsignaal.

Activeren van een rookmelder van de gas-blus installatie

- Sturingen als bij een handbrandmelder.

Activeren sprinkler

- Sturingen als bij een handbrandmelder.

11.2.2.8 *Eisen installaties*

Buiten de werking die in het PVE omschreven is, is een aantal aanvullende eisen van toepassing op de installaties. Dit zijn materialisatie- en installatie eisen en worden hieronder beschreven.

11.2.2.9 *Positionering elementen.*

De positionering van de centrale dient in een technische ruimte plaats te vinden. De centrale dient bedienbaar te zijn vanaf een nevenpaneel dat op een nader te bepalen positie geplaatst wordt (nabij receptie). Het nevenpaneel dient niet gecombineerd te worden met het brandmeldpaneel.

11.2.2.10 *Eisen materialen.*

In het kader van uniformering heeft Avans gekozen om in al haar gebouwen te werken naar gelijksoortige en ogende brandmeldinstallaties (Notifier van het type NF3000, O.G.).

Dit is van toepassing op alle installaties, dus zowel voor de Brandmeldcentrale als voor de Ontruiming centrale, Sprinklercentrale etc. Er worden geen gelijkwaardige alternatieven geaccepteerd.

11.2.2.11 *Programmering*

De programmering dient ingericht te worden als een "geadresseerd" systeem. Waarbij in de naamgeving minimaal het ruimtenummer is opgenomen. Bij meldingen uit het systeem dient deze naamgeving in het tekstvenster van de centrale en het nevenpaneel weergegeven te worden.

In de programmering van de BMI dienen geen "Bouwnummers" gebruikt te worden.

Voor de diverse naamgevingen in de programmering dient gebruik gemaakt te worden van de door DIF-HV vastgestelde ruimtenummering.

11.2.3 *Oplevering installatie*

11.2.3.1 *Onderhoudscontract*

Voor de brandmeld- en ontruimingsalarm installatie moet een onderhoudscontract, gebaseerd op respectievelijk NEN 2654-1, NEN 2654-2 worden aangeboden op basis van: een onderhoudstermijn tijdens de garantieperiode van 12 maanden, verlengd tot 1 januari van het volgende kalenderjaar.

Voorbeeld: indien de installatie op 15 augustus 2018 wordt opgeleverd, dan gaat vervolgens de garantietermijn van 12 maanden in, eindigend op 15 augustus 2019. De onderhoudstermijn loopt dan tot 1 januari 2020.

Na de garantieperiode wordt het jaarlijks onderhoud overgedragen aan: Strukton Worksphere B.V. of diens door Avans hogeschool aan te wijzen vervanger.

Tijdens dit onderhoudscontract dient de installatie opnieuw gecertificeerd te worden. Het certificeringsrapport mag geen opmerkingen meer bevatten.

11.2.3.2 *Logboek*

Het Logboek bij de installatie dient in analoge vorm en digitaal bewerkbare vorm (Word, Excel) opgeleverd te worden.

De brandmeld- en gebouwontruimingsinstallatie dient ontworpen te worden volgens de vigerende regeling volgens de NCP / CCV, waarbij de volgende onderdelen dienen te zijn opgenomen:

- Het maken van een Technisch Programma van Eisen (PVE) voor zowel de brandmeld- als ook voor de ontruimingsinstallatie.
- Het projecteren en installeren van de betreffende installatie.
- Het opleveren en inspecteren van de aangebrachte installatie, inclusief bijbehorende rapport van oplevering.
- Het leveren van een opleveringsattest van de aangebrachte brandmeld- en ontruimingsinstallatie.
- Het leveren van certificaten van zowel de brandmeld- en ontruimingsinstallatie, als ook van de installatieonderdelen.

- Het leveren van een logboek met alle benodigde onderdelen zoals voor een gecertificeerde brandmeldinstallatie omschreven.

Indien de brandmeld- en ontruimingsinstallatie met een doormelding en / of een certificaat wordt geëist volgens het Bouwbesluit, dient het Technisch Programma van Eisen te worden gemaakt door een daartoe gecertificeerde instelling en de inspectie te worden uitgevoerd door een daarvoor gecertificeerde instelling.

De brandmeldinstallatie dient te worden onderhouden conform de NEN 2654-1.
De ontruimingsinstallatie dient te worden onderhouden conform de NEN 2654-2.

De brandmeld- en gebouwontruimingsinstallatie dient aangebracht en onderhouden te worden door een bedrijf dat hiervoor is gecertificeerd volgens het NCP/CCV.

11.3 Inbraakbeveiliging (65.2)

11.3.1 Algemeen

De inbraakbeveiligingsinstallatie dient ontworpen en geprojecteerd te worden volgens de VRKI voor bedrijven, laatste versie, en gecertificeerd door een Borg gecertificeerde bedrijf. Het hoger beroepsonderwijs valt in risicoklasse 3.
De voeding van de inbraak installatie moet t.a.t. autonoom worden uitgevoerd.

In de ontwerpfase de eventueel extra van toepassing zijnde eisen in nader overleg vaststellen.

Inbraak- en diefstalgevoeligheid van een gebouw wordt vastgesteld aan de hand van de volgende factoren:

- Aard van het gebouw.
- Ligging van het gebouw.
- Attractiviteit van de in het gebouw aanwezige goederen.

Beveiliging van een object bestaat uit een geheel van goede organisatorische-, bouwkundige- en eventueel elektrotechnische maatregelen.

Organisatorische maatregelen hebben tot doel om met hulp van onder andere procedures en voorschriften, met gebruikmaking van in de organisatie verantwoordelijke personen en (technische) middelen, bepaalde controles en rapportages te verrichten, c.q. voorzieningen te treffen.

Bouwkundige maatregelen hebben tot doel om weerstand te bieden tegen de middelen waarmee het onbevoegd binnendringen van een beveiligd object redelijkerwijs kan plaatsvinden.

Elektrotechnische beveiligingsmaatregelen hebben tot doel acties door kwaadwilligen tijdig te detecteren, signaleren en registreren zodat een tijdige respons en / of analyse achteraf mogelijk is.

Naast de specifieke eisen is er nog een aantal algemene eisen aan de levering / dienstverlening.

- Onderdelen dienen minimaal 10 jaar leverbaar te zijn.
- Minimaal twee jaar garantie op de installatie.
- Vervaardigen van revisietekeningen.
- Opstellen van een proces verbaal van oplevering.
- Bij oplevering dient er een gebruikerstraining op locatie gehouden te worden.
- Onderhoud van de installatie voor het resterende kalenderjaar (looptijd vanaf oplevering in het bepaalde kalenderjaar).
- Eventuele oude, installaties dienen verwijderd te worden (incl. bekabeling).

Buiten openingstijden worden de inbraaksignaleringsinstallatie alsmede het camerasysteem door een Particuliere Alarmcentrale (PAC) beheerd.

11.3.2 *Inbraakalarmsysteem*

Avans heeft op bijna alle gebouwen de Galaxy XL 500 serie als inbraakalarminstallatie. De reden is enerzijds vanwege het feit dat dit merk en type bekend staat als een goede installatie en anderzijds omdat deze gebruiksvriendelijk is. Bij nieuwe aan te leggen installaties of bij renovaties wil Avans dat deze inbraakalarminstallatie geïnstalleerd wordt. De werkwijze van bediening voor de locatie beheerders is hierdoor ook gewaarborgd.

11.3.2.1 *Eisen t.a.v. het inbraakalarmsysteem*

- Componenten moeten conform security grade 3 worden toegepast.
- Ruimtelijke detectie (minimaal):
 - Begane grond: alle ruimtes (en kelderruimtes met ramen / deuren) grenzend aan buitengevels / patio's. Gangen, en centrale ruimtes, lokalen, kantoren.
 - Eerste verdieping: alle ruimtes grenzend aan de buitengevels, gangen, traphallen en ruimtes met waardevolle spullen (met een waarde > € 5.000,- incl. btw).
 - Tweede verdieping en hoger: alle gangen, traphallen en ruimtes die grenzen aan een platdak; dan wel ruimtes die d.m.v. klimmogelijkheden makkelijk te bereiken zijn en ruimtes met waardevolle spullen (met een waarde > € 5.000,- incl. btw).
- Bedienpaneel:
 - Locatie: n.t.b. plaats bij een in- / uitgang. In publieksruimten te beschermen tegen vandalisme en onbevoegd gebruik.
 - Status: bedienpaneel van buitenaf niet leesbaar.
- In- en uitloopvertraging: bij voorkeur niet meer dan 30 seconden,
- Alarmering:
 - Akoestisch: ten minste twee, overal in het gebouw hoorbaar.
 - Bereikbaarheid: alarmgevers dienen buiten handbereik geplaatst te worden.
 - Vertraging: na maximaal drie minuten in werking,
 - Maximale inschakeltijd: 30 minuten.
 - Intermitterend: alarmgevers mogen intermitterend werken.

- Nieuwe alarmstatus: bij elke nieuwe alarmstatus treedt alarmgever opnieuw in werking.
- Doormelding: volgens ATS categorie DP3 (voorheen AL2), waarbij:
ATS = Alarmtransmissie
DB = Dual Path, dubbelpadige transmissiesysteem 2 mogelijkheden tot doormelding. Wel een back-up verbinding. Mocht de primaire communicatielijn wegvallen dan wordt via een alternatief (secundaire) communicatielijn doorgemeld.)
DP3 = doormelding naar een door het ministerie van Justitie toegelaten PAC (Particuliere AlarmCentrale) en een back-up verbinding.
- Inbraakmeldcentrale: Galaxy XL 500 / 16 blokken / maximaal 504 detector ingangen en 256 uitgangen.
- Blokverdeling: volgens nader overleg en mogelijkheden met bestaande installatie. Een eventueel aanwezige hekwerkbeveiliging dient op een apart blok geschakeld te worden.
- Magneetcontacten: bestaande magneetcontacten vanaf Grade 2.
- Detectoren: Anti Mask detectoren.
- Bekabeling: daar waar nodig dient de bekabeling vervangen te worden. De installateur dient dit in zijn offerte mee te nemen. Bekabeling aan te leggen in bestaande of nieuw aan te brengen kabelwegen (goot / buis).
- Flitslicht: in geval van renovatie: indien mogelijk het bestaande flitslicht te hergebruiken, incl. sabotageschakelaar.
- Het KNX systeem t.b.v. de verlichting dient gekoppeld te worden aan de inbraakinstallatie. In geval van alarm dient er een veegpuls van de verlichting geactiveerd te worden.

Nadat de installatie geplaatst is, moet er een opleveringsrapport worden opgesteld door de BORG erkende installateur.

11.3.3 *CCTV- videobewaking installatie*

Gekoppeld in het Security Management Systeem Platform zit ook de CCTV camera / videobewaking opgenomen. Op dit moment draait deze apparatuur op de software van Milestone in de programmatuur van XProtect van Keyprocessor.

11.3.3.1 *Algemeen*

- Bij gebruik van dome-camera's dienen diverse presets ingesteld te worden.
- Koppeling te leggen tussen camera's en aanwezige detectoren van het inbraaksignaleringssysteem (opname bij inbraaktransacties).
- De offerte dient te worden aangeboden incl. alle benodigde goot, buis en bekabeling. Alle eindbekabeling (bv. een kabeltje naar een magneetcontact of naar een camera) die over muren in het zicht loopt, dient in een P25 gootje (wit) te worden weggevoerd.
- Iedere entree van het pand dient voorzien te worden van een bord of sticker waarop kenbaar wordt gemaakt dat er in en om dat pand sprake is van cameratoezicht (WvS art. 139f en 441b).

- Mogelijkheid tot Live View door de PAC die de beelden direct kan doorzetten naar de politie.

11.3.3.2 Camera's

- De gebruikte camera's dienen van een gerenommeerd merk te zijn met als voorkeur Bosch of Panasonic.
- Alle camera's dienen High Definition (HD / HD formaat 16:9) IP (netwerk) kleurencamera's te zijn.
- CCD camera's met (automatisch) instelbare tegenlichtcompensatie.
- Alle camera's dienen day / night camera's te zijn.
- 1/3 inch 15-bits digitale signaalbewerking.
- Gelijktijdige MPEG-4 en JPG-compressie.
- Buitencamera's te plaatsen in een buitenbehuizing met verwarmingselement. Behuizing afsluitbaar (middels torx of inbus schroeven/bouten).
- Binnencamera's die binnen handbereik zijn i.v.m. molest te plaatsen in een binnen-behuizing afsluitbaar (middels torx of inbus schroeven/bouten).
- Daar waar mogelijk camera's te voeden middels Power over ethernet. Anders een vaste voeding voor de camera aan te leggen (inwandig boven het plafond).
- UTP bekabeling van de camera's mag niet langer zijn dan 90 m.
- IP nummers voor het koppelen aan Avans netwerk worden door ICT-B van Avans verstrekt.
- De camera's (firmware) dienen compatible te zijn met het Keyprocessor x- en iProtect-systeem.
- Het plaatsen van de camera's dient zoveel mogelijk in het zicht te gebeuren (WvS art. 139f en 441b).
- Cameratoezicht vindt plaats op alle entrees (voor zowel in- als uitgaand verkeer). Daarnaast worden camera's geplaatst in grotere algemene ruimtes, expeditie ruimtes, Xplora ruimtes, PC-lokalen en ruimtes waar middelen / goederen met een hoge attractieve waarde aanwezig zijn, dan wel die zeer bedrijfskritische processen beschermen (MER).
- Op de terreinen worden camera's geplaatst bij de toegang tot het parkeerterrein, het parkeerterrein en "stille" plekken rond de gebouwen. De buitencamera's worden zo opgesteld dat uitsluitend het eigen terrein wordt waargenomen en vastgelegd in overeenstemming met het WvS art. 139f en 441b.
- Plaatsbepaling van camera's dient altijd in overleg met Avans Hogeschool te gebeuren.

11.3.3.3 PC en Monitor

- De PC's en monitoren voor het camerasysteem en weergave van Keymap in iProtect™ worden door Avans Hogeschool geleverd en geïnstalleerd. Afhankelijk van het aantal camera's worden de beelden hiervan op één of twee (23 inch) beeldschermen weergegeven (één beeldscherm met ingangen en één beeldscherm met overige beelden). Eén apart beeldscherm is voor de grafische weergave van iProtect™.

11.3.3.4 Network Videoserver

- xProtect™ Network video server

- Alle beelden dienen minimaal zeven kalenderdagen tot maximaal vier weken te kunnen worden opgeslagen bij 15 beelden per seconde (dit bepaalt de opslagcapaciteit van de server).
- Er dient een reservecapaciteit per locatie te worden aangehouden van vijf extra camera's.
- Alleen opslag van beelden bij beweging.
- Plaatsing in de MER / SER ruimte van het gebouw in een bestaand 19 inch rack. E.e.a. in overleg met de ICT afdeling van Avans Hogeschool.

11.3.3.5 *Software*

- Het bedieningsprogramma dient xProtect™ Enterprise systeem (Milestone) te zijn in de laatste versie.
- Alle benodigde licenties dienen in de offerte te zijn opgenomen. (t.b.v. drie werkplekken per locatie).

11.3.4 *Toegangscontrole installatie*

Gekoppeld in het beveiligingssysteem zit ook de toegangscontrole in de vorm van de kaartlezers. Dit zit in de software van Iprotect van Keyprocessor.

Bij de aanleg moet men rekening houden met:

- Kaartlezers (merk Sirius).
- Koppeling op een Orbit/ Stellar op 230 v functioneert.
- Elektrische sluitplaat op zwakstroomaansluiting.
- Bekabeling (stroom en UTP).
- Deurbeslag (binnenzijde deurklink, buitenzijde vaste knop, blindplaat zonder cilindergat).
- Deurdranger, type afhankelijk van gewicht deur, merk Dorma.
- IP nummer is door de afdeling ICT-B van Avans aan te leveren.
- Functioneel beheer van Avans zal de kaartlezer moeten activeren in Iprotect en de juiste groep/personen rechten verlenen.

12 Oplevering

De oplevering van de bewegwijzering geschiedt op basis van het PVE Oplevering.