BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam
te
Amsterdam

INSPECTIERAPPORT

INHOUD

1 Basisgegevens 4
1.1 Locatiegegevens 4
1.2 Opdrachtgever/Eigenaar 4
1.3 Opdrachtnemer 4
1.4 Rapportage 4
2 Inleiding 5
2.1 Doelstelling 5
2.2 Toegepaste onderzoeksmethode 5
2.3 Toegepaste installatienormen 5
2.4 Wettelijke verplichting 6
3 Algehele indruk 7
3.1 Toelichting inspectieresultaten 8
4 Inspectieresultaten 9
4.1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam 9
5 Samenvatting inspectieresultaten 15
6 Omschrijving van de installatie 16
6.1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam 16
7 Visuele inspectie 17
8 Metingen en criteria 18
9 Meetinstrumenten 22
10 Tenslotte 23
Bijlage 1 Meetresultaten 24
1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam 24
1.1.1 Aandrijfzijde 24
1.1.2 Brugwachtershuisje 26
Bijlage 2 Controlelijsten 28
1 Installatie 28
2 Verdeler 31
3 Machinepaneel 32
Bijlage 3 Foutindicatie 33
1 Richtlijn foutindicatie 33
1.1 Urgentie 33
1.2 Oorzaak 33
1.3 Risico 34
Bijlage 4 Opsomming van de tekeningen 35
Bijlage 5 Ten behoeve van installateur 36
1.1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam 36

Bijlage 6 Foto's 44
1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam 44

1 BASISGEGEVENS

1.1 Locatiegegevens

Naam	:	BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam
Adres	:	Nassauplein
Postcode/plaats	:	Amsterdam
Contactpersoon	:	De heer S. Pooters
E-mailadres	:	sander.pooters@anteagroup.com

1.2 Opdrachtgever/Eigenaar

Naam	:	Antea Group
Bezoekadres	:	Postbus 10044
Postcode/plaats	:	1301 AA ALMERE
Postadres	:	Postbus 10044
Postcode/plaats	:	1301 AA ALMERE
Contactpersoon	:	[redacted]
Telefoonnummer	:	
E-mailadres	:	

1.3 Opdrachtnemer

Naam	:	[redacted]
Adres	:	
Postcode/plaats	:	
Contactpersoon	:	
Telefoonnummer	:	
Onze referentie	:	
Inspectiedatum	:	
Uitgevoerd door	:	

1.4 Rapportage

Rapportnummer	:	06259678/003
Datum	:	03-03-2015
Revisie	:	03-03-2015

Oplage	hardcopy	online	e-mail
Antea Group , [redacted]	0	Nee	Ja

[redacted]

2 INLEIDING

2.1 Doelstelling

[redacted] heeft een inspectie uitgevoerd op de elektrische installatie(s).
In dit rapport worden de resultaten van deze inspectie weergegeven.
Bij de inspectie is gebruik gemaakt van het Kwaliteitshandboek [redacted] De in het Kwaliteitshandboek omschreven werkwijze garandeert een uniform uitgevoerde inspectie en is gecertificeerd door DEKRA met het certificaat: "Criteria voor Toezicht".

In de NEN 3140 is aangegeven dat bij de inspectie van installaties ten minste moet worden uitgegaan van de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de aanleg van de installatie.
Dit houdt in dat bij de inspectie van bestaande installaties de norm die is gebruikt bij het ontwerp en aanleg mag worden toegepast. Deze norm zal in meer of mindere mate afwijken van de laatste geldige editie van de NEN 1010.

De NEN 1010 heeft hierin voorzien door de verschillen die er bestaan tussen de NEN 1010, gebruik voor aanleg en de laatste editie.
In de NEN 1010:2007+C1:2008 zijn de Nederlandse aanvullingen geïntegreerd en opgenomen bij de relevante bepalingen onder de aanduiding: "bestaande installaties".
Bij het vastleggen van die verschillen is men begonnen bij NEN 1010:1962, omdat een bestaande installatie volgens het bouwbesluit minimaal moet voldoen aan de NEN 1010:1962. Deel 6 bevat eisen voor de inspectie van de elektrische installatie.

Bij inspectie of periodieke inspectie van de bestaande installatie wordt door [redacted] Opleidingen & Inspecties uitgegaan van de laatste van kracht zijnde editie van de NEN 1010 met inachtneming van de opgenomen Nederlandse aanvullingen.

Afwijkende bepalingen uit voorgaande edities worden, daar waar de inspecteur dat nodig acht, in de opmerkingen verwerkt.

2.2 Toegepaste onderzoeksmethode

De visuele inspecties, metingen en beproevingen worden volledig en overeenkomstig NEN 3140 uitgevoerd. De inspecties worden uitgevoerd middels controlelijsten, meetinstructies en meetformulieren. De weerstandsbeschermingsleidingen die niet voldoen aan de norm worden in de rapportage vermeld en eventueel ter plaatse aangegeven met een afkeursticker.

2.3 Toegepaste installatienormen

De normen die tijdens de inspectie gehanteerd zijn worden hieronder genoemd:

NEN 1010:2007+C1:2008, Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
Aanvulling NEN1010:2007+C1:2008/A1:2011+C1:2011, veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties

2.4 Wettelijke verplichting

De wettelijke basis voor de reguliere inspecties is gebaseerd op de zorgplicht vanuit het Arbeids(omstandigheden)besluit:

Artikel 3.2: Algemene vereisten:

- Arbeidsplaatsen zijn veilig toegankelijk en kunnen veilig worden verlaten. Ze worden zodanig ontworpen, gebouwd, uitgerust, in bedrijf gesteld, gebruikt en onderhouden, dat gevaar voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers zoveel mogelijk is voorkomen. Voorts worden zij zindelijk, zoveel mogelijk vrij van stof en voor zover de veiligheid van de arbeidsplaats dat vereist, ordelijk gehouden.
- Regelmatig wordt gecontroleerd of op de arbeidsplaats ter bescherming van de werknemers aanwezige voorzieningen en opgenomen maatregelen nog adequaat functioneren.
- Geconstateerde gebreken met betrekking tot de in het tweede lid bedoelde voorzieningen en maatregelen die de veiligheid of de gezondheid kunnen beïnvloeden, worden zo snel mogelijk hersteld.

Artikel 3.4: Aanleg en gebruik van elektrische installaties.

Artikel 3.5: Elektrotechnische, bedienings- en andere werkzaamheden.

De mogelijke invulling van bovengenoemde wettelijke verplichtingen is uitgewerkt in de gelijknamige (arbeidsomstandigheden)beleidsregels. Als men de, in de beleidregels genoemde, normen toepast bestaat het vermoeden dat er aan de wetgeving wordt voldaan.
Vermoeden van overeenstemming met het Arbobesluit kan worden bereikt door toepassen van de norm NEN 3140.

Het bouwbesluit geeft de technische eisen waaraan moet zijn voldaan om een bouwvergunning te verkrijgen. Eén van die eisen is dat gebouwen, woningen en andere gebouwen een elektrische installatie hebben die aan de NEN 1010 voldoet. Voor installaties en delen van installaties kunnen ook andere normen (mede) van toepassing zijn.
Wijzigingen worden als (wijziging) Regeling Bouwbesluit gepubliceerd.

In kaderwetgeving wordt vaak gesteld dat rekening moet worden gehouden met de erkende regels der techniek. Normen worden gezien als erkende regels der techniek. Dit geeft ook ruimte om onder andere de in hoofdstuk 6 van de actuele NEN 1010 opgenomen inspectiemethodieken toe te passen.

3 ALGEHELE INDRUK

In onderstaande tabel is de algehele indruk weergegeven van de elektrische installatie na inspectie.

Item	Voldoende	Redelijk	Matig	Onvoldoende
Staat van de revisie van tekeningen en documentatie van de installatie			x	
Overzichtelijkheid van de installatie	x			
Aanrakingsveiligheid van de installatie		x		
Overzichtelijkheid van de verdeelinrichting		x		
Aanrakingsveiligheid van de verdeelinrichting			x	
Veiligheid van de gebruiker			x	
Veiligheid voor het plegen van onderhoud aan de installatie			x	
Brandveiligheid van de installatie		x		
Kwaliteit van de uitbreidingen van de installatie			x	

Toelichting:

Item	Toelichting
Staat van de revisie van tekeningen en documentatie van de installatie:	Het tekeningenpakket is gedateerd en is niet op alle vlakken bijgewerkt en niet gereviseerd. Installatietekeningen zijn niet aangetroffen. Een correct tekeningenpakket is noodzakelijk bij het plegen van onderhoud
Aanrakingsveiligheid van de installatie:	Niet alle componenten hebben een voldoend lage weerstand van de beschermingsleiding, hierdoor kan er spanningsopbouw ontstaan op de PE (aarding)
Aanrakingsveiligheid van de verdeelinrichting:	Op diverse panelen zijn wel waarschuwingsstickers aanwezig, echter zijn meerdere toegepaste componenten niet aanraakveilig bij geopende toegangsdeuren
Veiligheid van de gebruiker:	Meerdere wandcontactdozen in het brugwachtershuisje zijn uitgevoerd zonder beschermingscontact. Meerdere wandcontactdozen zijn niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging (betreft o.a. de 400V wandcontactdoos)
Veiligheid voor het plegen van onderhoud aan de installatie:	Een goed tekeningenpakket is noodzakelijk bij het verrichten van onderhoud
Brandveiligheid van de installatie:	De uitkomsten van de impedanties van foutstroomketens zijn voldoende. Enkele isolatieweerstanden voldoen niet aan de norm NEN3140
Kwaliteit van de uitbreidingen van de installatie:	Diverse uitbreidingen zijn niet conform de NEN1010 uitgevoerd

Het verdient aanbeveling een herinspectie uit te laten voeren, nadat de door ons gerapporteerde gebreken zijn hersteld.

3.1 Toelichting inspectieresultaten

Het advies met betrekking tot het tekeningenpakket is om het bij te werken en te reviseren en te voorzien van een blokschema/grondschema met de opbouw van de installatie.
De aanraakveiligheid van de panelen verhogen door het aanbrengen van afschermingen en/of toepassen van moderne materialen.
De wandcontactdozen allen beveiligen met een toestel voor aardlekbeveiliging (daar waar nodig).
De installatie in de verblijven van de brugwachter aanpassen zodat een veilige werksituatie ontstaat.
De diverse onderdelen van de brug zijn niet gekoppeld met een vereffeningsleiding.
De brug is niet voorzien van een noodstopsysteem

4 INSPECTIERESULTATEN

In de onderstaande tabellen worden de fouten en afwijkingen weergegeven die naar aanleiding van de visuele inspectie en de inspectie door meting en beproeving zijn geconstateerd.
Zie voor een nadere omschrijving van de gebruikte foutindicaties Bijlage 3.

4.1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam

4.1.1.1 Aandrijfzijde

4.1.1.1.1 Kelder, met functie: Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
1	Verlichtingsarmatuur gang noordwest (toegangsdeur)		D-3
	Toelichting	De beschermkap is defect (zie bijlage, afbeelding 1:)	
2	Wandcontactdoos gang noordwest		C-3
	Toelichting	Is niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 2:)	
3	Wandcontactdoos 400V onder verdeler HKL		C-2
	Toelichting	Is niet correct afgesloten (zie bijlage, afbeelding 3:)	
4	Wandcontactdoos 400V onder verdeler HKL		C-1
	Toelichting	Is niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging	
5	Verlichtingsarmatuur nabij verdeler HKL		D-2
	Toelichting	Is niet correct afgesloten, enkele clipsen ontbreken	
6	Verlichtingsarmatuur gang zuidoost (boven aandrijving)		C-3
	Toelichting	Het armatuur is niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 4:)	
7	Verlichtingsarmatuur diepe kelder (middelste ruimte)		D-3
	Toelichting	De beschermkap is defect (zie bijlage, afbeelding 5:)	
8	Paneel koelwaterpomp (nabij paneel brugmotor 1)		D-1
	Toelichting	Heeft een open wartel	
9	Werkschakelaar opzetwerk		D-2
	Toelichting	Is niet voorzien van een codering/verklarende tekst (zie bijlage, afbeelding 6:)	
10	Aanzetweerstand 27R1		C-1
	Toelichting	De bedrading is vanaf de buitenzijde zichtbaar en aanraakbaar (enkele isolatie) (zie bijlage, afbeelding 7:)	

- **Verdeler HKL**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
11	Groep licht		D-2
	Toelichting	Is beveiligd met een aM-mespatroon, advies: aanpassen naar een mespatroon met een GF-karakteristiek. De kabel is niet correct beveiligd (niet tegen overbelasting)	
12	Kabel afgaand koelwaterpompen		C-1
	Toelichting	De aderdoorsnede is niet in overeenstemming met de beveiligingswaarde/afschakelkarakteristiek/wijze van aanleg (2,5mm2 met een C25)	
13	Hoofdschakelaar kracht		C-2
	Toelichting	Is niet vergrendelbaar (zie bijlage, afbeelding 8:)	
14	Installatieschema		D-2
	Toelichting	Is niet bijgewerkt/niet gereviseerd	

- **Verdeler Krachtverdeler**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
15	Hoofdschakelaar		D-1
	Toelichting	Niet voorzien van de tekst HOOFDSCHAKELAAR	
16	Schroefkop		C-3
	Toelichting	Meerdere kijkglaasjes ontbreken	
17	Schroefkop meerdere		C-2
	Toelichting	Schroefkoppen zijn niet geplaatst	
18	Installatieschema groep F19 (opzetwerk)		C-2
	Toelichting	Is beveiligd met 50A in plaats van de weergegeven 25A	
19	Installatieschema groep F5 (WCD)		C-2
	Toelichting	Is in gebruik in plaats van reserve	

- **Verdeler Lichtverdeler**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
20	Groep WCD kelder (beide)		B-2
	Toelichting	Zijn beveiligd met 25A, het achterliggende materiaal is geschikt voor maximaal 16A. Tevens zijn deze groepen niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging (zie bijlage, afbeelding 9:)	
21	Hoofdschakelaar buitenzijde		D-1
	Toelichting	Niet voorzien van de tekst HOOFDSCHAKELAAR	
22	Vereffeningsleiding		D-3
	Toelichting	Is gecorrodeerd (verbinding) (zie bijlage, afbeelding 10:)	
23	Bedrading afgaande kabel groep K1		D-1
	Toelichting	De aders zijn ingekerfd (niet het juiste gereedschap gebruikt) (zie bijlage, afbeelding 11:)	
24	Groep K1		B-2
	Toelichting	Voor de afgaande fasen is een aparte groepenschakelaar toegepast, betreft een onoverzichtelijke situatie (zie bijlage, afbeelding 12:)	

Meetresultaat

Nr.	Component		Fout
25	Groep camera's		C-3
	Toelichting	De isolatieweerstand van de installatie is te laag	
26	Groep landverk.seinen		C-3
	Toelichting	De isolatieweerstand van de installatie is te laag	

- **Machinepaneel Brugmotor 1**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
27	Paneel plaat bovenzijde		C-2
	Toelichting	Niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 13:)	
28	Schroefkop groep 21F4/5/6		C-2
	Toelichting	De kijkglaasjes ontbreken	
29	Magneetschakelaar meerdere		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 14:)	
30	Beveiligingen		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 15:)	
31	Stroomkringschema meerdere bladen		D-2
	Toelichting	Hebben handmatige wijzigingen, zijn niet gereviseerd	
32	Bedradingskoker		D-2
	Toelichting	Zijn niet allen afgesloten	

- **Machinepaneel Algemeen**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
33	Relais 13K1		C-2
	Toelichting	Een overbruggingsader is aanwezig (zie bijlage, afbeelding 16:)	
34	Magneetschakelaar 23Q1/23Q2/29Q1/29Q2		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 17:)	
35	Klem meerdere		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig door de toegepaste verbindingsstrips	

- **Machinepaneel Brugmotor 2**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
36	Schroefkop groep 27F4/5/6		C-2
	Toelichting	De kijkglaasjes ontbreken (zie bijlage, afbeelding 18:)	
37	Magneetschakelaar meerdere		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 19:)	
38	Beveiligingen		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 20:)	

- **Machinepaneel Noodbediening**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
39	Component meerdere		C-1
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (reset beveiligingen)	

4.1.1.2 Brugwachtershuisje

4.1.1.2.1 Begane grond (opslag), met functie: Gewone ruimten

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
40	Kabel nabij verdeler LK1-K1		D-2
	Toelichting	Heeft een open adereind	

Meetresultaat

Nr.	Component		Fout
41	Vreemd geleidend deel gasleiding		C-1
	Toelichting	Niet zichtbaar en meetbaar vereffend	
42	Vreemd geleidend deel waterleiding		C-1
	Toelichting	Niet zichtbaar vereffend	

- **Verdeler LK1-K1**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
43	Installatieschema		D-1
	Toelichting	Niet aangetroffen	
44	Groep allen		C-1
	Toelichting	Zijn niet voorzien van een codering	

4.1.1.2.2 Verdieping, met functie: Gewone ruimten

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
45	Wandcontactdoos onder keukenkastje		Opm.
	Toelichting	Tijdens inspectie aanraakspanning gemeten, veroorzaakt door tussengeplaatste verdeelblok zonder beschermingscontact. Tijdens inspectie aangepast (zie bijlage, afbeelding 21:)	
46	Verlichtingsarmatuur in hal		D-3
	Toelichting	Geen beschermglas aanwezig (zie bijlage, afbeelding 22:)	
47	Verlichtingsarmatuur toilet		D-3
	Toelichting	Geen beschermglas aanwezig (zie bijlage, afbeelding 23:)	
48	Wandcontactdoos nabij bedieningstableau brug		C-3
	Toelichting	Is defect/is niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 24:)	

4.1.1.3 Brug

4.1.1.3.1 Installatie, met functie: Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
49	Contactstop bij brughoofd STP01		C-3
	Toelichting	Het klepje ontbreekt (zie bijlage, afbeelding 25:)	
50	Kabeldoos brughoofd STP01		D-2
	Toelichting	Heeft een open wartel	

- **Verdeler Waterkabelkast**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout
51	Wandcontactdoos in paneel		C-1
	Toelichting	Niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging	
52	Bedrading meerdere		D-2
	Toelichting	Hebben een open adereind/zijn niet correct afgewerkt	
53	Bedrading reserve		D-2
	Toelichting	Zijn niet correct afgewerkt (zie bijlage, afbeelding 26:)	

5 SAMENVATTING INSPECTIERESULTATEN

Onderverdeeld naar installatietypes (fouten en opmerkingen)

Type	Visueel	Meting	Totaal
Installatie	17	2	19
Verdeler	19	2	21
Machinepaneel	13	0	13
Totaal	49	4	53

Onderverdeeld naar foutindicaties (zonder opmerkingen)

Soort: Urgentie

Code	Omschrijving	Visueel	Meting	Totaal
A	Levensgevaar	0	0	0
B	Gevaarlijk	2	0	2
C	Matig gevaar	26	4	30
D	Weinig gevaar	20	0	20
	Totaal	48	4	52

Soort: Oorzaak

Code	Omschrijving	Visueel	Meting	Totaal
1	Ontwerp/eerste aanleg	17	2	19
2	Onderhoud	21	0	21
3	Gebruik	10	2	12
	Totaal	48	4	52

Soort: Risico

Code	Omschrijving	Visueel	Meting	Totaal
X	Verhoogd brandgevaar	0	0	0
Y	Kans op storing	0	0	0
	Totaal	0	0	0

6 OMSCHRIJVING VAN DE INSTALLATIE

Op de veiligheidsaspecten van de hier omschreven elektrische installatie is een inspectie uitgevoerd.

6.1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam

In de installatie is het TT stelsel toegepast.

Object / Objectdeel	Ruimte / Verdelers/Machines	Aangetroffen ruimtefuncties	Uitgevoerde metingen	V	G	N
Aandrijfzijde		754	A	x		
	Kelder; Verdeler HKL		E, F	x		
	Verdeler Krachtverdeler		E, F	x		
	Verdeler Lichtverdeler		E, F	x		
	Machinepaneel Brugmotor 1		F	x		
	Machinepaneel Algemeen		F	x		
	Machinepaneel Brugmotor 2		F	x		
	Machinepaneel Noodbediening			x		
Brugwachtershuisje		720	A	x		
	Begane grond (opslag); Verdeler LK1-K1		E, F, H	x		
Brug		754		x		
	Installatie; Verdeler Waterkabelkast			x		

V = volledig G = gedeeltelijk N = niet

7 VISUELE INSPECTIE

De visuele inspectie van de hierna vermelde bijzondere ruimten, is uitgevoerd aan de hand van specifieke controlelijsten.

2 Algemeen
720 Gewone ruimten
754 Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

De inhoud van de controlelijst(en) kunt u vinden in Bijlage 2 en de resultaten zijn genoemd in hoofdstuk 4.

8 METINGEN EN CRITERIA

De hieronder genoemde metingen en beproevingen zijn uitgevoerd en de meetresultaten zijn in Bijlage 1 weergegeven.

A De beschermingsleidingen en hun verbindingen
E Circuitimpedantie van het stroomstelsel
F De isolatieweerstanden van de installatie
H De goede werking van aardlekbeveiligingen

Criteria:

A De beschermingsleidingen en hun verbindingen

Voor deze meting zijn de volgende criteria van toepassing:
Algemeen:

- $(2x\ R_{PE} + *Z_S \text{ of } *R_C) \times I_a \leq U_0$

U_0 = Nominale spanning naar aarde. in V
$*Z_S$ = Impedantie tussen fase en aarde. in Ω
R_{PE} = Weerstand naar aarde. in Ω
$*R_C$ = Circuitimpedantie (ohms deel). in Ω
I_a = De stroom. in A. die het beveiligingstoestel automatisch doet aanspreken binnen de in tabel 41A vastgestelde tijd

(gemeten in hoofdverdeelinrichting en Rpe = Rl)*

Vuistregel:

De weerstand naar aarde en de circuitimpedantie in TT-stelsels.

Tabel 1 – gG-smeltpatronen

	gG-smeltpatronen I_n		
	16 A	20 A	25 A
Weerstand naar aarde (R_{PE})	1,0 Ω	0,6 Ω	0,3 Ω
Circuitimpedantie (R_C)	2,0 Ω	1,5 Ω	1,3 Ω

Tabel 2 - Installatieautomaten

	Installatieautomaten I_n				
	B 16 A	B 20 A	B 25 A	C 16 A	C 20 A
Weerstand naar aarde	1,9 Ω	1,3 Ω	0,9 Ω	0,5Ω	-
Circuitimpedantie	2,9 Ω	2,3 Ω	1,8 Ω	1,4 Ω	-

Meetwaarden en gecorrigeerde waarden:

Aangezien de metingen worden uitgevoerd bij kamertemperatuur en met zwakke stromen, wordt in het foutstroomcircuit geadviseerd rekening te houden met grotere weerstanden van geleiders die optreden naarmate de temperatuur ten gevolge van foutstroomcondities toeneemt. Aan het bepaalde in bep. 411.5: TT stelsel: $R_A \approx Z_S$ en bep. 411.4: TN-stelsel, wordt voldaan wanneer de gemeten impedantie van de foutstroomketen voldoet aan de volgende vergelijking:

- Z_S (m) ≤ $2U_0/3I_a$

Z_S (m)= Z_C (m) = De impedantie van de foutstroomketen die begint en eindigt op het punt van de fout in (Ω)
U_0 = Nominale spanning naar aarde, in V
I_a = De stroom die het beveiligingstoestel automatisch doet aanspreken binnen de in tabel 41A aangegeven tijd of binnen 5 seconden onder de omstandigheden zoals aangegeven in bep. 411.4

E Circuitimpedantie van het stroomstelsel

Voor deze meting zijn de volgende criteria van toepassing:

Tabel 41A: Maximale uitschakeltijden

Stelsel	50 V < U_0 ≤ 120 V s		120 V < U_0 ≤ 230 V s		230 V < U_0 ≤ 400 V s		U_0 < 400 V s	
	Wissel-spanning	Gelijk-spanning	Wissel-spanning	Gelijk-spanning	Wissel-spanning	Gelijk-spanning	Wissel-spanning	Gelijk-spanning
TN	0,8	1)	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	1)	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Indien de uitschakeling in TT-stelsels door een beveiligingstoestel tegen overstroom plaatsvindt en de beschermende vereffening is verbonden met alle vreemd geleidende delen binnen de installatie, mogen de maximale uitschakeltijden worden toegepast die gelden voor TN-stelsels.

U_0 = De nominale spanning ten opzichte van aarde
1) = Uitschakeling kan ook om andere redenen zijn vereist dan vanwege bescherming tegen een elektrische schok

In TN-stelsels is een uitschakeltijd van ten hoogste 5 seconde toegelaten voor distributiegroepen en voor stroomketens, uitgezonderd eindgroepen die wandcontactdozen voeden en eindgroepen van ten hoogste 32 Ampère.

In TT-stelsels is een uitschakeltijd van ten hoogste 1 seconde toegelaten voor distributiegroepen en voor stroomketens, uitgezonderd eindgroepen die wandcontactdozen voeden en eindgroepen van ten hoogste 32 Ampère.

Daar waar de grenswaarden van de aanrakingsspanning U_L≤ 25Volt worden, worden de maximale uitschakeltijden uit tabel 41A door twee gedeeld.

De kenmerken van de beveiligingstoestellen en de circuitimpedanties moeten voldoen aan de volgende criterium:

- $Z_s \times I_a \leq U_0$
- $I_k \geq I_a$

I_n = Nominale stroom beveiligingstoestel. in A
I_a = Aanspreekstroom beveiligingstoestel. A
$Z_{s(fpe)}$ = Impedantie tussen fase en aarde. in Ω
$Z_{i\ (ff)}$ = Impedantie tussen fase en fase. in Ω
Z_{pe} = Impedantie beschermingsleiding. in Ω
$Z_{i\ (fn)}$ = Impedantie tussen fase en nul. in Ω
t_u = Uitschakeltijd beveiligingstoestel. in sec
U_0 = De nominale spanning ten opzichte van aarde. in V
I_k = Maximaal optredende kortsluitstroom. A

Gecorrigeerde waarden: het in ogenschouw nemen van de vergroting van de weerstand van geleiders bij temperatuurstijging

Aangezien de metingen worden uitgevoerd bij kamertemperatuur en met zwakke stromen, wordt in het foutstroomcircuit, geadviseerd rekening te houden met grotere weerstanden van geleiders die optreden naarmate de temperatuur ten gevolge van foutstroomcondities toeneemt. Aan het bepaalde in bep. 411.5: TT stelsel: $R_A \approx Z_S$ of bep. 411.4: TN-stelsel, wordt voldaan wanneer de gemeten impedantie van de foutstroomketen voldoet aan de volgende vergelijking:

- $Z_{S\ (m)} = 2U_0/3Ia$

$Z_S\ (m) = Z_C\ (m)$ = De impedantie van de foutstroomketen die begint en eindigt op het punt van de fout in (Ω)
U_0 = Nominale spanning naar aarde. in V
I_a = De stroom die het beveiligingstoestel automatisch doet aanspreken binnen de in tabel 41A aangegeven tijd of binnen 5 seconden onder de omstandigheden zoals aangegeven in bep. 411.4

F De isolatieweerstanden van de installatie

Voor deze meting is het volgende criterium van toepassing:

Tabel 61A: Minimumwaarden van de isolatieweerstand

Nominale spanning in de stroomketen V	Beproevingsspanning, gelijkspanning V	Isolatieweerstand MΩ
SELV- en PELV-ketens	250	≥0,5
≤ 500 Volt, met inbegrip van FELV-ketens	500	≥1,0
≥ 500 Volt	1 000	≥1,0

Bestaande installaties

Voor bestaande installaties is het volgende criterium van toepassing:

de minimale waarde van de isolatieweerstand is 1000 Ω/V

H De goede werking van aardlekbeveiligingen

Voor deze zijn de volgende criteria van toepassing:

Tabel 1 NEN 61008-1:2006 foutstroom: AC en DC deel

Type	I_{lek}	In A	$I_{\Delta n}$ A	Uitschakeltijd (ms) en uitschakelgebied bij een reststroom (I_{Δ}) gelijk aan:					
				Correctie factor	$1I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	
AC, A	AC	Variabele	Variabele		300	150	40	40	Max. uitschakeltijd
A	DC	Variabele	≤ 0,010	2	600	300	80		Max. uitschakeltijd
A	DC		> 0,010	√2	424	212	56	56	Max. uitschakeltijd
AC, A (S)	AC	≥ 25	> 0,030		500	200	150	150	Max. uitschakeltijd
A (S)	DC	≥ 25	≤ 0,010	2	1000	400	300		Max. uitschakeltijd
A (S)	DC	≥ 25	> 0,030	√2	707	283	212	212	Max. uitschakeltijd

Standaard beproeving met $1I_{\Delta n}$ waarbij de maximale uitschakeltijd op 300 milliseconden is gesteld.

Volgens hoofdstuk 41 van de NEN 1010:2007+C1:2008 mag de beproeving waarmee conformiteit met de maximale uitschakeltijd moet worden vastgesteld, worden uitgevoerd bij een teststroom van $5I_{\Delta n}$

Voor de type A aardlekbeveiliging kunnen de uitschakeltijden uit tabel 1 en de bijbehorende teststroom ($1I_{\Delta n}$, $2I_{\Delta n}$, $5I_{\Delta n}$, 0,25 A en 500 A) ook voor de test worden toegepast waarbij er rekening moet worden gehouden met een correctiefactor van √2 tot 2 voor het gelijkstroomcomponent en de criteria voor de aanspreektijd of aanspreekstroom moet worden aangepast.

NEN 1010-4:2003

TT-stelsel: Om reden van selectiviteit mogen tijdvertragende aardlekschakelaars, bijvoorbeeld het S-type, in serie worden gebruikt met algemene aardlekschakelaars. In distributiegroepen is om selectiviteit te verkrijgen voor aardlekschakelaars een aanspreektijd van ten hoogste 1 seconde toegelaten.

NEN 1010-4:1996

TT-stelsel: Om reden van selectiviteit mogen S-type aardlekschakelaars in serie worden gebruikt met algemene aardlekschakelaars. Om selectiviteit te verkrijgen met S-type schakelaars is een aanspreektijd van ten hoogste 0,5 seconden toegelaten in alle groepen, behalve eindgroepen.

9 MEETINSTRUMENTEN

Tijdens de inspectie zijn de volgende meetinstrumenten gebruikt:

ID-nr.	Omschrijving	Serie nr.
MT-88	Multitester, Fluke 1654B	2264058

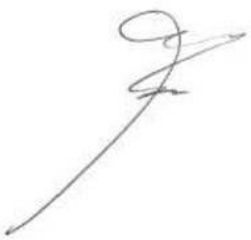
10 TENSLOTTE

Wij vertrouwen erop dat wij met dit rapport de inspectie naar tevredenheid hebben afgesloten en u voldoende informatie hebben verschaft.

Mocht u nog vragen en/of opmerkingen hebben met betrekking tot dit rapport, dan kunt u contact opnemen met de heer [redacted]

Wij danken u hartelijk voor de welwillende medewerking die wij van uw zijde tijdens de inspectie hebben ondervonden.

Hoogachtend,



[redacted]

manager inspecties

[redacted]

Bijlage 1 MEETRESULTATEN

In deze bijlage zijn de meetresultaten weergegeven. De meetwaarden worden in dezelfde volgorde weergegeven als in hoofdstuk 6 is aangegeven.
De waarden die niet aan de criteria voldoen zijn in de tabellen te herkennen aan de conclusie en/of een asterisk(*) bij de meetwaarde en worden in hoofdstuk 4 toegelicht.

1 BRU0151 WILLEMSBRUG TE AMSTERDAM

1.1.1 Aandrijfzijde

1.1.1.1 Kelder, met functie: Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

1.1.1.1.1 Installatie,

- Weerstand van beschermingsleidingen

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Wandcontactdoos hoogste meetwaarde	0,30	Elektromotor hoogste meetwaarde	0,10

1.1.1.1.2 Verdeler, HKL

- De impedantie van een foutstroomketen bij een defect
  tussen actieve delen naar aarde

Component	I_n (A)	Type	Z_s (f/pe) (Ω)	I_{k1} (A)*	Z_l (f/f) (Ω)	Z_l (f/n) (Ω)	t_u (sec)	I_a (A)	Conclusie
Verdeler	125	Mes gL/gG	0,130	1800	0,060	0,050	1,00	800	Goed

Voor legenda zie hoofdstuk Metingen en criteria.

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep kracht	>100,00 M	Groep noodbediening	>100,00 M
Groep lasaansluiting	>100,00 M	Groep licht	>100,00 M
Groep koelw.pompen	>100,00 M		

1.1.1.1.3 Verdeler, Krachtverdeler

- De impedantie van een foutstroomketen bij een defect *tussen actieve delen naar aarde*

Component	I_n (A)	Type	Z_s (f/pe) (Ω)	I_{kt} (A)*	Z_l (f/f) (Ω)	Z_l (f/n) (Ω)	t_u (sec)	I_a (A)	Conclusie
Verdeler	100	Mes gL/gG	0,140	1700	0,060	0,050	1,00	690	Goed

Voor legenda zie hoofdstuk Metingen en criteria.

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep slagboom 1	>100,00 M	Groep slagboom 2	>100,00 M
Groep slagboom 3	>100,00 M	Groep slagboom 4	>100,00 M
Groep wcd hogedrukreiniger	>100,00 M	Groep stuurstroom brugmotor 1	3,49 M
Groep stuurstroom brugmotor 2	7,15 M	Groep stuurstroom afsl.bomen	29,20 M
Groep hoogte bord	9,90 M	Groep remthrustor 1	4,46 M
Groep remthrustor 2	4,46 M	Groep brugmotor 1	4,46 M
Groep brugmotor 2	4,46 M	Groep opzetwerk	4,46 M

1.1.1.1.4 Verdeler, Lichtverdeler

- De impedantie van een foutstroomketen bij een defect *tussen actieve delen naar aarde*

Component	I_n (A)	Type	Z_s (f/pe) (Ω)	I_{kt} (A)*	Z_l (f/f) (Ω)	Z_l (f/n) (Ω)	t_u (sec)	I_a (A)	Conclusie
Verdeler	50	Beveiligingstoestel	0,140	1600	0,060	0,050	1,00	495	Goed

Voor legenda zie hoofdstuk Metingen en criteria.

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep K1	4,59 M	Groep camera's	*1,00 k
Groep schellen	>100,00 M	Groep scheepvaartseinen	>100,00 M
Groep landverk.seinen	*0,22 M	Groep verl.kelder	4,60 M
Groep verl.kelder	1,32 M	Groep wcd kelder	>100,00 M
Groep wcd kelder	>100,00 M	Groep vuilw.pomp	>100,00 M

1.1.1.1.5 Machinepaneel, Brugmotor 1

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep 21F4 (thrustor 1)	1,71 M	Groep 21F20 (brugmotor 1)	1,66 M
Groep aanzetweerstanden	1,51 M		

1.1.1.1.6 Machinepaneel, Algemeen

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep 20F19 (opzetwerk)	3,61 M	Groep 16F1 (afsluitboom nw)	>100,00 M
Groep 16F2 (afsluitboom zw)	45,00 M	Groep 16F3 (afsluitboom no) via waterkabel	34,00 M
Groep 16F4 (afsluitboom zo) via waterkabel	12,60 M		

1.1.1.1.7 Machinepaneel, Brugmotor 2

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep 27F16 (thrustor 2)	63,00 M	Groep 27F21 (brugmotor 2)	8,85 M
Groep aanzetweerstanden	1,12 M		

1.1.2 Brugwachtershuisje

1.1.2.1 Begane grond (opslag), met functie: Gewone ruimten

1.1.2.1.1 Installatie,

- Weerstand van beschermingsleidingen

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Wandcontactdoos hoogste meetwaarde	0,20	Vreemd geleidend deel gasleiding	*>9,99
Vreemd geleidend deel waterleiding	*0,50		

1.1.2.1.2 Verdeler, LK1-K1

- De impedantie van een foutstroomketen bij een defect *tussen actieve delen naar aarde*

Component	I_n (A)	Type	Z_s (f/pe) (Ω)	I_{kf} (A)*	Z_l (f/f) (Ω)	Z_l (f/n) (Ω)	t_u (sec)	I_a (A)	Conclusie
Verdeler	25	Diazed gL/gG	0,370	621	0,500	0,460	1,00	143	Goed

Voor legenda zie hoofdstuk Metingen en criteria.

- Isolatieweerstanden van de installatie

Component	Weerstand (Ω)	Component	Weerstand (Ω)
Groep 1	>100,00 M	Groep 2	>100,00 M
Groep 3	>100,00 M	Groep 4	>100,00 M
Groep 5	>100,00 M	Groep 6	10,80 M

- Aanspreekstroom- en tijd aardlekbeveiliging

Component	$I_{\Delta N}$ (mA)	type	Test				Aanspreektijd			Conclusie
			I_Δ	I_{lek} AC	I_{lek} DC	knop	L1 (ms)	L2 (ms)	L3 (ms)	
Aardlekschakelaar groep 1-3	30	A	1,0 x$I_{\Delta N}$			OK	7			Goed
Aardlekschakelaar groep 4-6	30	A	1,0 x$I_{\Delta N}$			OK	13			Goed

(S) aardlekschakelaar met vertraagde respons. I_{lek} beoordeeld voor AC en/of DC
Voor legenda zie hoofdstuk Metingen en criteria.

Bijlage 2 CONTROLELIJSTEN

In deze bijlage vindt u de tijdens de inspectie gebruikte controlelijsten.

1 INSTALLATIE

2 Algemeen

Tekeningen, documentatie en coderingen

- De tekeningen zijn in orde.
- Documentatie is in aanwezig.
- Codering is in orde.

Aanraking

- Basisbescherming is in orde (actieve delen zijn afgeschermd)
- SELV- en PELV- en S-ketens zijn juist toegepast
- Aardlekschakelaars zijn toegepast.
- De automatische uitschakeling van de voeding is in orde.
- Bescherming door isolerende wanden of vloeren
- Bescherming tegen directe aanraking door hindernissen of afstand.
- Elektrisch materieel Klasse II toegepast.
- Bescherming door niet-geleidende ruimten
- IT-stelsels worden bewaakt door een isolatiebewakingstoestel.
- Installatiedraad in buis en aders in een kabel mogen geen deel uitmaken van twee verschillende stroomketens.
- De leidingen zijn in daarvoor bestemde omhulsels aangesloten of opgelast.
- Geïsoleerd opgestelde vreemde geleidende delen

Aarding en vereffening

- Aanvullende potentiaalvereffeningsleiding is aangebracht
- Locale vereffeningsleiding (PU-leiding)
- Stelsel is goed uitgevoerd.
- PEN-leiding is goed uitgevoerd.
- De beschermende vereffening is in orde
- HoofdAardRail is juist uitgevoerd
- Functionele aarding is juist toegepast
- Beschermingsleiding is juist toegepast
- Aanvullende potentiaalvereffeningsleiding is juist toegepast
- Aantal vereffeningpunt aanwezig

Materiaalkeuze
- Omgevingsinvloeden/Defect materieel
- Elektrisch materieel
- Verlichting
- Leidingen
- Beveiligingstoestellen
- Schakelaars en scheiders, besturingstoestellen
- (Wand)contactdozen en contactstoppen
- Aftakeenheden
- De laagspannings(opwek)eenheid voldoet aan de gestelde eisen.
- De noodstroominstallatie voor veiligheidsdoeleinden.
- Veiligheidsvoorziening, Noodverlichting
- Ruimte is afsluitbaar met een slot.
- Brandwerendheid schakelruimte is in orde.
- Schakel- en verdeelinrichtingen is in orde. (aansluiting/opstelling)
- Aansluiting (tijdelijke) installaties is in orde.
- In de ruimte is de verlichting over twee voedingen verdeeld.
- In de ruimte zijn meer dan twee lichtpunten aanwezig.
- Overbelastingstroom beveiliging van ketens
- Elektrisch materieel of wandcontactdozen moet deel uitmaken van (ME)S-, SELV- of PELV-keten.
- (ME)S-ketens zijn uitgevoerd met een isolatiebewakingstoestel.
- Kabelinvoeren
- Werkschakelaars, noodstops, hekschakelaars en andere veiligheidsvoorzieningen
- Stuurstroomketen

Montage
- De onderdelen zijn goed bereikbaar voor bediening, onderhoud en inspectie.
- Juiste werking veiligheidketens
- Materieel is deugdelijk en een goede plaats opgesteld.
- De leidingsystemen en elektrisch materieel zijn goed aangebracht.
- Elektrische verbindingen zijn in orde
- Doorvoeringen in wanden of vloeren waardoor leidingsystemen zijn gevoerd.
- Aansluitingen aardrail moeten gemakkelijk toegankelijk en losneembaar zijn.
- Aftakeenheid is in orde
- Materieel is op een juiste wijze samengesteld en aangesloten

Algemeen
- Toepassingsgebied
- Er is geen stof of vuil aanwezig.
- Er zijn geen oververhittingsverschijnselen aanwezig.
- Patronen, patroonhouders en passchroeven zijn niet ingebrand.

720 Gewone ruimten

Aanraking

- Aardlekschakelaars zijn toegepast.

Materiaalkeuze

- Omgevingsinvloeden/Defect materieel
- Elektrisch materieel
- Verlichting
- Leidingen
- (Wand)contactdozen en contactstoppen

754 Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

Aanraking

- Basisbescherming is in orde (actieve delen zijn afgeschermd)
- SELV- en PELV- en S-ketens zijn juist toegepast
- Aardlekschakelaars zijn toegepast.
- De automatische uitschakeling van de voeding is in orde.
- Bescherming door isolerende wanden of vloeren
- Bescherming tegen directe aanraking door hindernissen of afstand.
- Bescherming door niet-geleidende ruimten

Aarding en vereffening

- Aanvullende potentiaalvereffeningsleiding is aangebracht
- Locale vereffeningsleiding (PU-leiding)
- De beschermende vereffening is in orde

Materiaalkeuze

- Omgevingsinvloeden/Defect materieel
- Elektrisch materieel
- Verlichting
- Leidingen

Algemeen

- Toepassingsgebied

2 VERDELER

2 Algemeen

Tekeningen, documentatie en coderingen

- De tekeningen zijn in orde.
- Documentatie is in aanwezig.
- Codering is in orde.

Aanraking

- Basisbescherming is in orde (actieve delen zijn afgeschermd)
- SELV- en PELV- en S-ketens zijn juist toegepast
- Aardlekschakelaars zijn toegepast.
- De automatische uitschakeling van de voeding is in orde.
- Bescherming tegen directe aanraking door hindernissen of afstand.
- Elektrisch materieel Klasse II toegepast.
- IT-stelsels worden bewaakt door een isolatiebewakingstoestel.
- Installatiedraad in buis en aders in een kabel mogen geen deel uitmaken van twee verschillende stroomketens.
- De leidingen zijn in daarvoor bestemde omhulsels aangesloten of opgelast.

Aarding en vereffening

- Aanvullende potentiaalvereffeningsleiding is aangebracht
- Locale vereffeningsleiding (PU-leiding)
- Stelsel is goed uitgevoerd.
- PEN-leiding is goed uitgevoerd.
- De beschermende vereffening is in orde
- HoofdAardRail is juist uitgevoerd
- Functionele aarding is juist toegepast
- Beschermingsleiding is juist toegepast
- Aanvullende potentiaalvereffeningsleiding is juist toegepast
- Aantal vereffeningpunt aanwezig

Materiaalkeuze

- Omgevingsinvloeden/Defect materieel
- Elektrisch materieel
- Verlichting
- Leidingen
- Beveiligingstoestellen
- Schakelaars en scheiders, besturingstoestellen
- (Wand)contactdozen en contactstoppen
- Aftakeenheden
- De laagspannings(opwek)eenheid voldoet aan de gestelde eisen.
- De noodstroominstallatie voor veiligheidsdoeleinden.
- Veiligheidsvoorziening, Noodverlichting
- Brandwerendheid schakelruimte is in orde.
- Schakel- en verdeelinrichtingen is in orde. (aansluiting/opstelling)
- Aansluiting (tijdelijke) installaties is in orde.
- In de ruimte is de verlichting over twee voedingen verdeeld.
- In de ruimte zijn meer dan twee lichtpunten aanwezig.
- Overbelastingstroom beveiliging van ketens

- (ME)S-ketens zijn uitgevoerd met een isolatiebewakingstoestel.
- Kabelinvoeren
- Werkschakelaars, noodstops, hekschakelaars en andere veiligheidsvoorzieningen
- Stuurstroomketen

Montage
- De onderdelen zijn goed bereikbaar voor bediening, onderhoud en inspectie.
- Juiste werking veiligheidketens
- Materieel is deugdelijk en een goede plaats opgesteld.
- De leidingsystemen en elektrisch materieel zijn goed aangebracht.
- Elektrische verbindingen zijn in orde
- Doorvoeringen in wanden of vloeren waardoor leidingsystemen zijn gevoerd.
- Aansluitingen aardrail moeten gemakkelijk toegankelijk en losneembaar zijn.
- Aftakeenheid is in orde
- Materieel is op een juiste wijze samengesteld en aangesloten

Algemeen
- Toepassingsgebied
- Er is geen stof of vuil aanwezig.
- Er zijn geen oververhittingsverschijnselen aanwezig.
- Patronen, patroonhouders en passchroeven zijn niet ingebrand.

3 MACHINEPANEEL

2 Algemeen

Tekeningen, documentatie en coderingen
- De tekeningen zijn in orde.
- Codering is in orde.

Aanraking
- Basisbescherming is in orde (actieve delen zijn afgeschermd)
- De automatische uitschakeling van de voeding is in orde.
- De leidingen zijn in daarvoor bestemde omhulsels aangesloten of opgelast.

Aarding en vereffening
- Stelsel is goed uitgevoerd.
- PEN-leiding is goed uitgevoerd.
- Beschermingsleiding is juist toegepast
- Aanvullende potentiaalvereffeningsleiding is juist toegepast
- Verbindingen van de aardleidingen en beschermingsleidingen moeten toegankelijk zijn voor inspectie en beproeving.

Materiaalkeuze
- Omgevingsinvloeden/Defect materieel
- Elektrisch materieel
- Leidingen
- Beveiligingstoestellen
- Schakelaars en scheiders, besturingstoestellen
- Ruimte is afsluitbaar met een slot.

Montage
- Juiste werking veiligheidketens
- Materieel is deugdelijk en een goede plaats opgesteld.
- Materieel is op een juiste wijze samengesteld en aangesloten

Bijlage 3 FOUTINDICATIE

1 RICHTLIJN FOUTINDICATIE

De foutindicatie is bedoeld om de geconstateerde gebreken te rangschikken naar prioriteit, zodat herstelwerkzaamheden gestructureerd kunnen plaatsvinden.
Deze indicatie is gebaseerd op de ervaring en het inzicht van de inspecteur. Hieraan kunnen geen rechten ontleend worden. Voor de goede orde dient nog vermeld te worden dat alle vermelde gebreken niet voldoen aan de gestelde eisen.

1.1 Urgentie

A Levensgevaar
Op dergelijke fouten dient direct actie te volgen, zoals werkzaamheden beëindigen, spanningsloos maken en verhelpen: Vereist per direct een oplossing.

B Gevaarlijk
Dergelijke fouten worden via de rapportage gemeld: Vereist op korte termijn een oplossing.

C Matig gevaar
Dergelijke fouten worden via de rapportage vermeld : Vereist op redelijke termijn een oplossing, bij voorbeeld met regulier onderhoud.

D Weinig gevaar
Dergelijke fouten worden via de rapportage vermeld: Vereist geen directe oplossing maar moet op langere termijn, bijvoorbeeld met renovatie, worden ingepland.

1.2 Oorzaak

1 Ontwerp/eerste aanleg
De oorzaak van de fout ligt vermoedelijk in het ontwerp of de eerste aanleg. Bijvoorbeeld onjuist berekende kabel, ontbreken van noodzakelijke componenten (aardlekschakelaar, groepsschakelaar, noodverlichting), kortsluitvastheid is onvoldoende, verkeerde montage etc.

2 Onderhoud
De oorzaak van de fout ligt vermoedelijk in het onderhoud van de installatie. Bijvoorbeeld gebrekkige ('tijdelijke') aanpassingen en uitbreidingen, niet bijgewerkte tekeningen, kapotte zekeringglaasjes etc.

3 Gebruik
De oorzaak van de fout ligt vermoedelijk in het gebruik van de installatie. Bijvoorbeeld beschadigingen als gevolg van bedrijfsvoering, vervuiling van schakelkasten door openstaande deuren, kapot getrapte kabelbanen etc.

1.3 Risico

X Verhoogd brandgevaar

De geconstateerde fout geeft een duidelijk verhoogde kans op brand. Voorbeelden: slechte verbindingen, overbelasting of kortsluitrisico, etc. Denk ook aan aanwezigheid van brandbare materialen en/of stoffen in of nabij schakelkasten.

Y Kans op storing

De geconstateerde fout geeft een duidelijk verhoogde kans op storing, niet zijnde brand. Voorbeelden: ontbreken van schema's, onoverzichtelijkheid/wanorde in schakelkasten, (veel) provisorische voorzieningen, verouderd schakelmateriaal, te hoge omgevingstemperatuur, etc.

De foutindicatie ontstaat door het samentrekken van letter en cijfer.
Wanneer de foutindicatie "Opmerking" wordt gebruikt betekent dit, dat de situatie niet aan de huidige veiligheidsbepalingen voldoet en voor u als een aandachtspunt is bedoeld.

Bijlage 4 OPSOMMING VAN DE TEKENINGEN

De visuele inspectie en de metingen zijn uitgevoerd aan de hand van actuele tekeningen en schema's van de installatie. Voor de inspectie van dit object zijn aan ons de volgende tekeningen beschikbaar gesteld:

Locatie: BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam

Soort	Onderwerp	Tekeningnr.	Ontwerp	Revisie
Installatieschema	Tekeningenpakket	46.826-4	13-08-1970	20-02-2010

Bijlage 5 TEN BEHOEVE VAN INSTALLATEUR

1.1 BRU0151 Willemsbrug te Amsterdam

1.1.1.1 Aandrijfzijde

1.1.1.1.1 Kelder, met functie: Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
1	Verlichtingsarmatuur gang noordwest (toegangsdeur)		D-3		
	Toelichting	De beschermkap is defect (zie bijlage, afbeelding 1:)			
2	Wandcontactdoos gang noordwest		C-3		
	Toelichting	Is niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 2:)			
3	Wandcontactdoos 400V onder verdeler HKL		C-2		
	Toelichting	Is niet correct afgesloten (zie bijlage, afbeelding 3:)			
4	Wandcontactdoos 400V onder verdeler HKL		C-1		
	Toelichting	Is niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging			
5	Verlichtingsarmatuur nabij verdeler HKL		D-2		
	Toelichting	Is niet correct afgesloten, enkele clipsen ontbreken			
6	Verlichtingsarmatuur gang zuidoost (boven aandrijving)		C-3		
	Toelichting	Het armatuur is niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 4:)			
7	Verlichtingsarmatuur diepe kelder (middelste ruimte)		D-3		
	Toelichting	De beschermkap is defect (zie bijlage, afbeelding 5:)			
8	Paneel koelwaterpomp (nabij paneel brugmotor 1)		D-1		
	Toelichting	Heeft een open wartel			
9	Werkschakelaar opzetwerk		D-2		
	Toelichting	Is niet voorzien van een codering/verklarende tekst (zie bijlage, afbeelding 6:)			

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
10	Aanzetweerstand 27R1		C-1		
	Toelichting	De bedrading is vanaf de buitenzijde zichtbaar en aanraakbaar (enkele isolatie) (zie bijlage, afbeelding 7:)			

- **Verdeler HKL**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
11	Groep licht		D-2		
	Toelichting	Is beveiligd met een aM-mespatroon, advies: aanpassen naar een mespatroon met een GF-karakteristiek. De kabel is niet correct beveiligd (niet tegen overbelasting)			
12	Kabel afgaand koelwaterpompen		C-1		
	Toelichting	De aderdoorsnede is niet in overeenstemming met de beveiligingswaarde/afschakelkarakteristiek/wijze van aanleg (2,5mm2 met een C25)			
13	Hoofdschakelaar kracht		C-2		
	Toelichting	Is niet vergrendelbaar (zie bijlage, afbeelding 8:)			
14	Installatieschema		D-2		
	Toelichting	Is niet bijgewerkt/niet gereviseerd			

- **Verdeler Krachtverdeler**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
15	Hoofdschakelaar		D-1		
	Toelichting	Niet voorzien van de tekst HOOFDSCHAKELAAR			
16	Schroefkop		C-3		
	Toelichting	Meerdere kijkglaasjes ontbreken			
17	Schroefkop meerdere		C-2		
	Toelichting	Schroefkoppen zijn niet geplaatst			
18	Installatieschema groep F19 (opzetwerk)		C-2		
	Toelichting	Is beveiligd met 50A in plaats van de weergegeven 25A			
19	Installatieschema groep F5 (WCD)		C-2		
	Toelichting	Is in gebruik in plaats van reserve			

- **Verdeler Lichtverdeler**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
20	Groep WCD kelder (beide)		B-2		
	Toelichting	Zijn beveiligd met 25A, het achterliggende materiaal is geschikt voor maximaal 16A. Tevens zijn deze groepen niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging (zie bijlage, afbeelding 9:)			
21	Hoofdschakelaar buitenzijde		D-1		
	Toelichting	Niet voorzien van de tekst HOOFDSCHAKELAAR			
22	Vereffeningsleiding		D-3		
	Toelichting	Is gecorrodeerd (verbinding) (zie bijlage, afbeelding 10:)			
23	Bedrading afgaande kabel groep K1		D-1		
	Toelichting	De aders zijn ingekerfd (niet het juiste gereedschap gebruikt) (zie bijlage, afbeelding 11:)			

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
24	Groep K1		B-2		
	Toelichting	Voor de afgaande fasen is een aparte groepenschakelaar toegepast, betreft een onoverzichtelijke situatie (zie bijlage, afbeelding 12:)			

Meet resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
25	Groep camera's		C-3		
	Toelichting	De isolatieweerstand van de installatie is te laag			
26	Groep landverkseinen		C-3		
	Toelichting	De isolatieweerstand van de installatie is te laag			

- **Machinepaneel Brugmotor 1**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
27	Paneel plaat bovenzijde		C-2		
	Toelichting	Niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 13:)			
28	Schroefkop groep 21F4/5/6		C-2		
	Toelichting	De kijkglaasjes ontbreken			
29	Magneetschakelaar meerdere		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 14:)			
30	Beveiligingen		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 15:)			
31	Stroomkringschema meerdere bladen		D-2		
	Toelichting	Hebben handmatige wijzigingen, zijn niet gereviseerd			
32	Bedradingskoker		D-2		
	Toelichting	Zijn niet allen afgesloten			

- **Machinepaneel Algemeen**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
33	Relais 13K1		C-2		
	Toelichting	Een overbruggingsader is aanwezig (zie bijlage, afbeelding 16:)			
34	Magneetschakelaar 23Q1/23Q2/29Q1/29Q2		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 17:)			
35	Klem meerdere		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig door de toegepaste verbindingsstrips			

- **Machinepaneel Brugmotor 2**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
36	Schroefkop groep 27F4/5/6		C-2		
	Toelichting	De kijkglaasjes ontbreken (zie bijlage, afbeelding 18:)			
37	Magneetschakelaar meerdere		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 19:)			
38	Beveiligingen		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (zie bijlage, afbeelding 20:)			

- **Machinepaneel Noodbediening**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
39	Component meerdere		C-1		
	Toelichting	Zijn niet aanraakveilig bij een geopend paneel (reset beveiligingen)			

1.1.1.2 Brugwachtershuisje

1.1.1.2.1 Begane grond (opslag), met functie: Gewone ruimten

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
40	Kabel nabij verdeler LK1-K1		D-2		
	Toelichting	Heeft een open adereind			

Meet resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
41	Vreemd geleidend deel gasleiding		C-1		
	Toelichting	Niet zichtbaar en meetbaar vereffend			
42	Vreemd geleidend deel waterleiding		C-1		
	Toelichting	Niet zichtbaar vereffend			

- **Verdeler LK1-K1**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
43	Installatieschema		D-1		
	Toelichting	Niet aangetroffen			
44	Groep allen		C-1		
	Toelichting	Zijn niet voorzien van een codering			

1.1.1.2.2 Verdieping, met functie: Gewone ruimten

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
45	Wandcontactdoos onder keukenkastje		Opm.		
	Toelichting	Tijdens inspectie aanraakspanning gemeten, veroorzaakt door tussengeplaatste verdeelblok zonder beschermingscontact. Tijdens inspectie aangepast (zie bijlage, afbeelding 21:)			
46	Verlichtingsarmatuur in hal		D-3		
	Toelichting	Geen beschermglas aanwezig (zie bijlage, afbeelding 22:)			
47	Verlichtingsarmatuur toilet		D-3		
	Toelichting	Geen beschermglas aanwezig (zie bijlage, afbeelding 23:)			
48	Wandcontactdoos nabij bedieningstableau brug		C-3		
	Toelichting	Is defect/is niet deugdelijk bevestigd (zie bijlage, afbeelding 24:)			

1.1.1.3 Brug

1.1.1.3.1 Installatie, met functie: Vochtige ruimte en ruimten met bijtende gassen, dampen of stoffen

- **Installatie**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
49	Contactstop bij brughoofd STP01		C-3		
	Toelichting	Het klepje ontbreekt (zie bijlage, afbeelding 25:)			
50	Kabeldoos brughoofd STP01		D-2		
	Toelichting	Heeft een open wartel			

- **Verdeler Waterkabelkast**

Visueel resultaat

Nr.	Component		Fout	d.d. Herstel	Paraaf
51	Wandcontactdoos in paneel		C-1		
	Toelichting	Niet beveiligd met een toestel voor aardlekbeveiliging			
52	Bedrading meerdere		D-2		
	Toelichting	Hebben een open adereind/zijn niet correct afgewerkt			
53	Bedrading reserve		D-2		
	Toelichting	Zijn niet correct afgewerkt (zie bijlage, afbeelding 26:)			

Bijlage 6 FOTO'S

1 BRU0151 WILLEMSBRUG TE AMSTERDAM



Afbeelding 1: Kelder aandrijfzijde, verlichtingsarmatuur gang noordwest



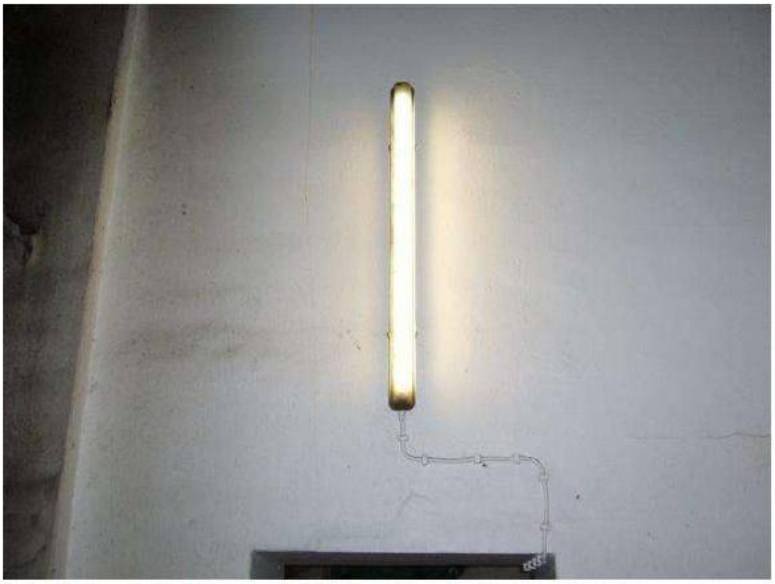
Afbeelding 2: Kelder aandrijfzijde, wandcontactdoos gang noordwest



Afbeelding 3: Kelder aandrijfzijde, 400V wandcontactdoos onder verdeler HKL



Afbeelding 4: Kelder aandrijfzijde, verlichtingsarmatuur gang zuidoost (boven aandrijving)



Afbeelding 5: Kelder aandrijfzijde, diepe kelder, verlichtingsarmatuur middelst ruimte



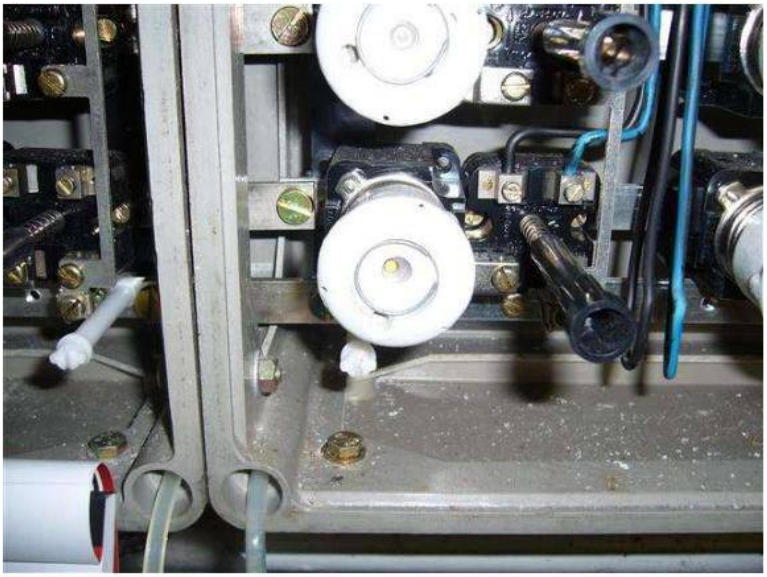
Afbeelding 6: Kelder aandrijfzijde, werkschakelaar opzetwerk



Afbeelding 7: Kelder aandrijfzijde, aanzetweerstand 27R1



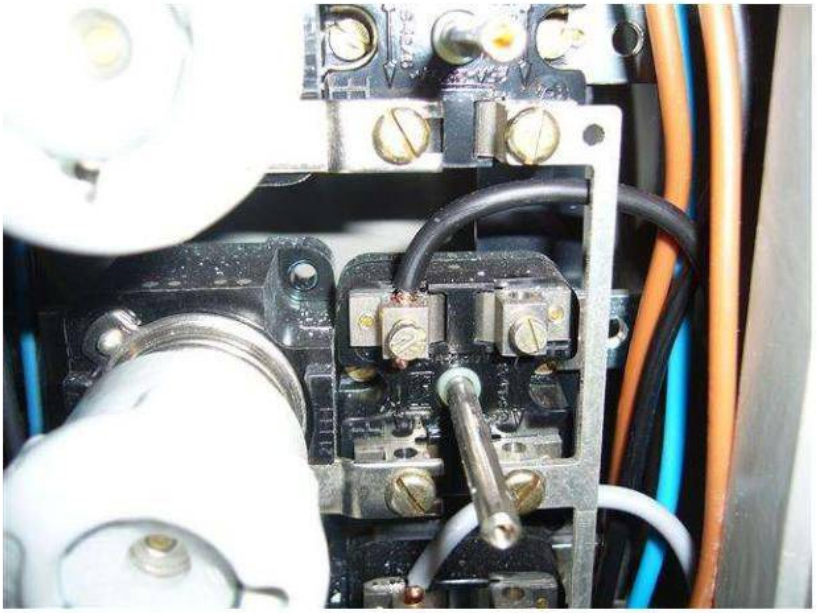
Afbeelding 8: Kelder aandrijfzijde, verdeler HKL, schakelaar kracht



Afbeelding 9: Kelder aandrijfzijde, lichtverdeler, groepen WCD kelder



Afbeelding 10: Kelder aandrijfzijde, lichtverdeler, bevestiging vereffening



Afbeelding 11: Kelder aandrijfzijde, lichtverdeler, afgaande kabel K1



Afbeelding 12: Kelder aandrijfzijde, lichtverdeler, groep K1, afzonderlijke groepenschakelaars



Afbeelding 13: Kelder aandrijfzijde, paneel brugmotor 1, plaat bovenzijde



Afbeelding 14: Kelder aandrijfzijde, paneel brugmotor 1, magneetschakelaars



Afbeelding 15: Kelder aandrijfzijde, paneel brugmotor 1, beveiligingen



Afbeelding 16: Kelder aandrijfzijde, paneel algemeen, relais 13K1



Afbeelding 17: Kelder aandrijfzijde, paneel algemeen, magneetschakelaars



Afbeelding 18: Kelder aandrijfzijde, paneel brugmotor 2, groep 27F4/5/6



Afbeelding 19: Kelder aandrijfzijde, paneel brugmotor 2, beveiligingen



Afbeelding 20: Kelder aandrijfzijde, paneel brugmotor 2, magneetschakelaars



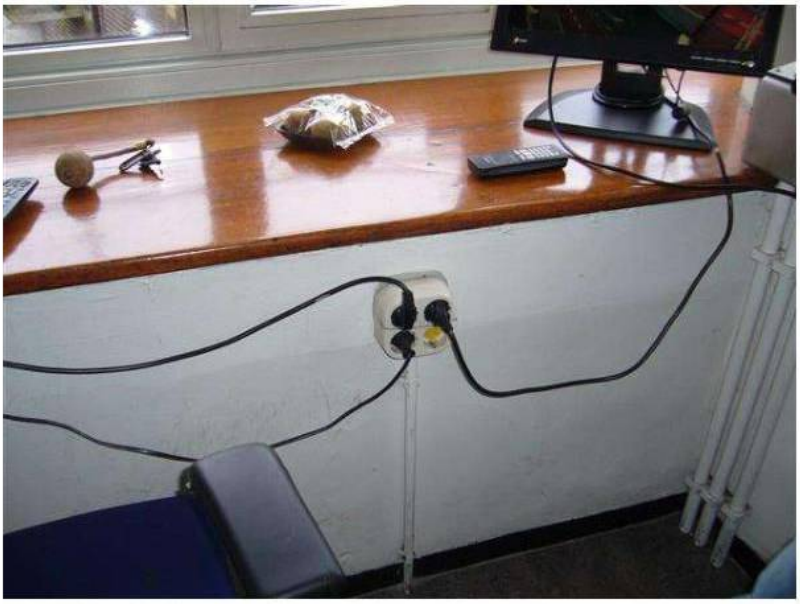
Afbeelding 21: Brugwachtershuisje, wandcontactdoos onder keukenkastje



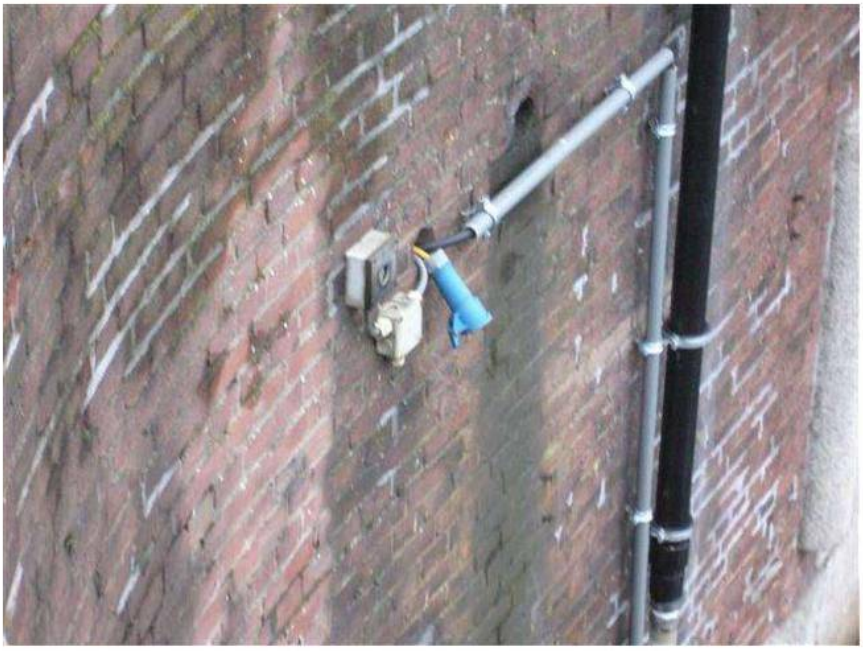
Afbeelding 22: Brugwachtershuisje, verlichtingsarmatuur hal



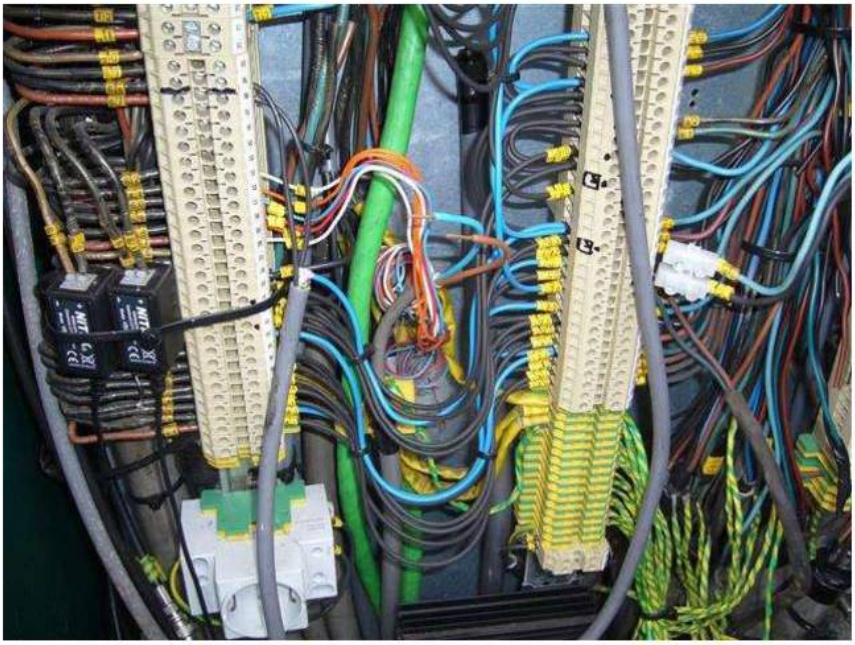
Afbeelding 23: Brugwachtershuisje, verlichtingsarmatuur toilet



Afbeelding 24: Brugwachtershuisje, wandcontactdoos nabij bedieningstableau brug



Afbeelding 25: Brug, brughoofd STP01, contrastekker/kabeldoos



Afbeelding 26: Brug, brugdek, waterkabelkast, bedrading