

Richtlijn

EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en niet-geëlektrificeerde baanvakken in beheer bij ProRail

Beherende instantie:
Inhoudverantwoordelijke instantie:
Status:

AM Architectuur en Techniek
A en T Energievoorziening
Definitief

Uitgavedatum: 01-08-2020	Versie: 007	Documentnummer: RLN00007
------------------------------------	-----------------------	------------------------------------

Inhoud

1 Inleiding	2
1.1 Het begrip EMC	2
1.2 Inhoud	2
2 De EMC-regelgeving en het ProRail beleid	3
2.1 De wettelijke grondslag en de Europese EMC-richtlijn	3
2.2 Toepassingsgebied van RLN00007	3
2.3 Toelichting op de globale inhoud van de Europese EMC-richtlijn	3
2.4 Het voldoen aan de EMC-richtlijn door middel van geharmoniseerde EMC-normen	4
2.5 Vitale en niet-vitale apparatuur	5
3 EMC-eisen	6
3.1 Algemene EMC-eisen	6
3.2 Spoorweginstallatie EMC-eisen	6
4 Aanvullende EMC-eisen	7
4.1 Immunititeit van de Enclosure port (1)	7
4.2 Immunititeit van de Enclosure port (2)	7
4.3 Immunitieitsniveau voor Fast transients van I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports	7
4.4 Immunitieitsniveau voor Surges van I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports	8
4.5 Immunititeit voor 50 Hz-beïnvloeding van I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports	8
5 Aantonen dat aan de eisen is voldaan	10
6 Referenties	11
6.1 Normen	11
6.2 Bedrijfsvoorschriften ProRail	12
6.3 Overige referenties	13
7 Revisiegegevens	14
8 Bijlage 1 Flowchart EMC-eisen (normatief)	15
9 Bijlage 2 Verschillenanalyse EMC-normen (informatief)	16

1 Inleiding

1.1 Het begrip EMC

ElektroMagnetische Compatibiliteit (EMC) is het vermogen van elektrische apparaten om in elkaars buurt goed te kunnen blijven functioneren, zonder elkaar ongewenst te beïnvloeden. De term apparaten wordt hierbij ruim opgevat. Deze term omvat: elektronica, elektrische componenten, systemen en installaties.

1.2 Inhoud

In deze richtlijn staan de EMC-eisen beschreven die gelden voor elektrische componenten, producten, apparaten en systemen ('uitrusting' zoals gedefinieerd in de EMC Richtlijn 2014/30/EU) die toegepast worden in de railinfrastructuur van ProRail (de hoofdspoorweginfrastructuur, HSWI).

In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op de EMC-regelgeving en -normen die van toepassing zijn in de Europese Unie.

In hoofdstuk 3 zijn de EMC-eisen voorgeschreven die van toepassing zijn op elektrische / elektronische apparaten die worden toegepast in de HSWI.

In hoofdstuk 4 zijn aanvullende EMC-eisen voorgeschreven aan nieuwe elektrische/elektronische producten ('uitrusting') in/op de railinfrastructuur onder beheer van ProRail. Dit omvat alle geëlektrificeerde baanvakken (1500VDC, 25kVAC of andere tractiespanningen) en alle niet-geëlektrificeerde baanvakken. Het betreft producten die worden toegepast in de gebieden ¹:

- energievoorziening;
- telecommunicatie en telematica;
- treinbeveiliging en treindetectie;
- gebouwgebonden systemen;
- transferinstallaties.

Hoofdstuk 5 beschrijft de wijze waarop aangetoond dient te worden dat aan de eisen van deze richtlijn RLN00007 is voldaan.

Tot slot zijn in hoofdstuk 6 de referenties en in hoofdstuk 7 de revisiegegevens vermeld.

(1) Er kunnen systeemspecifieke EMC-eisen van toepassing zijn. Deze zijn dan terug te vinden in de voor dat systeem geldende voorschriften (OVS, RLN, SPC, etc.).

2 De EMC-regelgeving en het ProRail beleid

2.1 De wettelijke grondslag en de Europese EMC-richtlijn

Elektrische en elektronische producten die binnen de EU-landen geleverd worden, dienen te voldoen aan de per product van toepassing zijnde Europese richtlijnen. Leveranciers zijn sinds 1 januari 1996 verplicht te voldoen aan de EMC-richtlijn, inclusief de geldende amendementen.

De meest recente versie van de Europese richtlijn 2014/30/EU is inmiddels omgezet in nationale wetgeving, te weten in het Besluit elektromagnetische compatibiliteit 2016 (gebaseerd op de Telecommunicatiewet) en in werking getreden op 28 december 2016. Op die datum werd de 'vorige' versie van de EMC-richtlijn 2004/108/EG ingetrokken. Het Besluit is de grondslag voor de uitwerking van het bedrijfsbeleid van ProRail, vastgelegd in deze richtlijn RLN00007.

In dit document wordt door ProRail onder 'leveranciers' verstaan alle partijen die in de EMC-richtlijn 2014/30/EU 'marktdelnemers' worden genoemd. Hieronder vallen 'de fabrikant', 'de gemachtigde', 'de importeur' en 'de distributeur'.

2.2 Toepassingsgebied van RLN00007

Het toepassingsgebied betreft alle apparaten en vaste installaties die onderdeel uitmaken van de HSWI. Hierbij wordt bedoeld alle apparaten en vaste installaties zoals gedefinieerd in het Besluit elektromagnetische compatibiliteit 2016 (en in de EMC-richtlijn 2014/30/EU). In dit document wordt onder 'apparaten' of 'apparatuur' verstaan 'alle apparaten en vaste installaties'. Onder de HSWI (hoofdspoorweginfrastructuur) wordt verstaan de HSWI zoals gedefinieerd in de Spoorwegwet.

2.3 Toelichting op de globale inhoud van de Europese EMC-richtlijn

De EMC Richtlijn '2014/30/EU' stelt de volgende essentiële eisen:

1. Algemene eisen

Elektrische en elektronische apparatuur moet zodanig zijn ontworpen en vervaardigd dat:

- a. de opgewekte elektromagnetische verstoringen (de zogenaamde emissie) het niveau niet overschrijden waarboven radio- en telecommunicatieapparatuur en andere uitrusting niet meer overeenkomstig zijn bestemming kan functioneren;
- b. zij een zodanig niveau van ongevoeligheid voor de bij normaal gebruik te verwachten elektro-magnetische storingen (de zogenaamde immuniteit) bezit dat zij zonder onaanvaardbare verslechtering van het beoogd gebruik kan functioneren.

2. Specifieke eisen voor vaste installaties en beoogd gebruik van componenten

Een vaste installatie moet worden geïnstalleerd volgens goede technologische praktijken ('good engineering practice') en overeenkomstig de informatie over het beoogd gebruik van de componenten, teneinde aan de essentiële eisen van punt 1 te voldoen.

Nadere invulling van de essentiële eisen, de conformiteitsbeoordeling, de technische documentatie en de EU-conformiteitsverklaring is te vinden in de officiële tekst van de Richtlijn 'EMC Richtlijn 2014/30/EU'. Bij de Richtlijn levert de Europese Unie tevens een informatieve 'Guide for the EMC Directive 2014/30/EU', waarin de interpretaties van de eisen zijn uitgewerkt.

Een beknopte samenvatting van de eisen voor apparatuur en vaste installaties is tevens gegeven in het document: 'General information of the EMC Directive 2014/30/EU, Requirements for placing equipment on the market'.

Naast de EMC-richtlijn zijn er andere EU richtlijnen opgenomen in de Nederlandse wet, zoals de laagspanningsrichtlijn en de machinerichtlijn, die eisen stellen aan elektrische en elektronische producten. Producten die voldoen aan alle van toepassing zijnde richtlijnen moeten worden voorzien van de CE-markering.

2.4 Het voldoen aan de EMC-richtlijn door middel van geharmoniseerde EMC-normen

Door middel van geharmoniseerde EMC-normen kan aangetoond worden dat een product voldoet aan de essentiële eisen van de EMC-richtlijn ('Vermoeden van conformiteit van uitrusting', zoals aangegeven in artikel 13 van de EMC Richtlijn 2014/30/EU). Voor de spoorwegen als geheel en voor producten die binnen de spoorwegen worden toegepast, geldt de normserie NEN-EN 50121 (delen 1 t/m 5). Ten behoeve van de CE-markering dient de laatst geharmoniseerde² versie van de normserie NEN-EN 50121 toegepast te worden.

De Europese norm voor EMC van spoorwegen NEN-EN 50121 is opgebouwd uit de volgende vijf delen:

1. Deel 1 is het algemene deel, waarin de opbouw van de norm en algemene EMC-aspecten van de spoorwegen worden beschreven.
2. In deel 2 worden de emissie-eisen van het gehele spoorwegsysteem naar de buitenwereld beschreven.
3. Deel 3 beschrijft de EMC-eisen die gesteld worden aan rijdend materieel, 'rolling stock', en is opgesplitst in twee delen. Deel 3-1 beschrijft de emissie- en immuniteitseisen voor de complete trein en deel 3-2 beschrijft de emissie- en de immuniteitseisen voor de apparatuur die in een trein wordt toegepast.
4. Deel 4 beschrijft de EMC-eisen voor treinbeveiliging- en telecommunicatiesystemen, 'signalling and telecommunications apparatus'.
5. Deel 5 beschrijft de EMC-eisen voor energievoorziening installaties, 'fixed power supply installations'.

Vanuit ProRail geldt deze normserie NEN-EN 50121 integraal inclusief een aantal aanvullingen (verzwaringen) op deze normserie. De eisen zijn in hoofdstuk 3 beschreven, de aanvullingen in hoofdstuk 4.

Voor een product zijn niet per definitie alle aanvullende EMC-eisen in RLN00007 (hoofdstuk 4) van toepassing. Uit de toelichting gegeven bij de verschillende aanvullingen blijkt of een bepaalde aanvulling wel of niet van toepassing is. Bij twijfel geldt: alle aanvullingen dienen toegepast te worden, tenzij:

- er een afspraak is met de betreffende ProRail systeemmanager over het niet toepassen van een bepaalde verzwaring. Dit geldt tevens voor de keuze of het een vitaal of niet-vitaal systeem (of apparatuur) betreft (zie ook paragraaf 2.5);
- systeemspecifieke bedrijfsvoorschriften (zoals OVS, ISV) nader definiëren welke eisen toegepast dienen te worden.

In sommige gevallen kunnen ook minder zware EMC-eisen (dan voorgeschreven in RLN00007 of NEN-EN 50121) gelden. Dit is het geval als in de installatietechniek maatregelen zijn getroffen conform RLN00138 en/of indien het niet-vitale apparatuur betreft (zie ook paragraaf 2.5). Welke EMC-eisen er dan gelden, volgt uit de flowchart welke is opgenomen in bijlage 1.

Voor EMC-aspecten met betrekking tot de integratie van afzonderlijke componenten, apparaten of systemen in een installatie wordt verwezen naar RLN00138 'Systeemintegratie EMC, bliksem- en overspanningsbeveiliging in technische ruimtes'.

(2) De geharmoniseerde EMC-standaarden zijn te vinden op de website van de Europese Commissie over de "Internal Market": <https://ec.europa.eu/growth>. Vervolgens via de menukeuzes 'Single market and standards' => 'European standards'=> 'Harmonised Standards'=> 'Electric and electronic engineering'=> 'Electromagnetic compatibility (EMC)'

Voor EMC-eisen aan rijdend materieel wordt verwezen naar de norm NEN-EN 50121-3-1 en NEN-EN 50121-3-2. Dit valt buiten het toepassingsgebied van dit voorschrift.

2.5 Vitale en niet-vitale apparatuur

In deze richtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen vitale en niet-vitale apparatuur. Het doel hiervan is om de eisen af te stemmen op de mate waarin de veilige bedrijfsvoering afhangt van het correct functioneren van de betreffende apparatuur.

Onder vitale apparatuur wordt verstaan: apparatuur waarvan het (geheel of gedeeltelijk) verstoord raken invloed heeft op de RAMS³ van de railinfrastructuur. Met andere woorden het verstoord raken van deze apparatuur heeft invloed op de treinenloop (TAO's) en/of veroorzaakt onveilige situaties.

Onder niet-vitale apparatuur wordt verstaan alle apparatuur welke niet onder de hierboven genoemde definitie van vitale apparatuur valt. Apparatuur mag uitsluitend als niet-vitaal worden behandeld na schriftelijke goedkeuring van de betreffende systeemmanager van ProRail (NB de juiste werking van het systeem is dan niet gegarandeerd). Zonder deze goedkeuring dient de betreffende apparatuur als vitaal te worden beschouwd.

Toelichting: voorbeelden van niet-vitale apparatuur zijn zonnepanelen op perronkappen (incl. de bijbehorende installatie), RailTV en een in-/uitcheckpaal voor de OV-chipkaart.

(3) RAMS = Reliability (betrouwbaarheid), Availability (beschikbaarheid), Maintainability (onderhoudbaarheid), Safety (veiligheid).

3 EMC-eisen

In dit hoofdstuk staan de EMC-eisen beschreven die van toepassing zijn op elektrische / elektronische apparaten die worden toegepast in de HSWI.

3.1 Algemene EMC-eisen

De volgende eisen worden gesteld:

EIS-007568

De leverancier dient de van toepassing zijnde EMC-eisen te bepalen voor de start van de ontwerpfase, middels de flowchart in bijlage 1. Indien uit deze flowchart blijkt dat alleen de residentiële eisen of industriële eisen van toepassing zijn, dan zijn EIS-007569 en EIS-007570 in paragraaf 3.2 (en dus ook alle aanvullende eisen in hoofdstuk 4) niet van toepassing.

3.2 Spoorwegspecifieke EMC-eisen

EIS-007569

Apparaten dienen te voldoen aan de EMC-eisen conform de normserie NEN-EN 50121. ProRail hanteert de versies van de NEN-EN 50121 zoals aangegeven in paragraaf 6.1.

Toelichting: Zie paragraaf 2.4 voor toelichting over de opbouw van de normserie NEN-EN 50121.

EIS-007570

Apparaten dienen te voldoen aan de aanvullende EMC-eisen op de normserie NEN-EN 50121, conform hoofdstuk 4.

EIS-007572

De leverancier dient een opsomming van alle componenten en/of een beschrijving van het apparaat en/of de vaste installaties te leveren, zodat duidelijk is uit welke combinatie van componenten deze is opgebouwd.

EIS-007573

De leverancier dient een gebruikershandleiding te leveren, waarin instructies staan betreffende de wijze van aansluiten, de installatiewijze en het operationeel gebruik van het betreffende apparaat of vaste installatie.

EIS-007574

De leverancier dient het apparaat zodanig uit te voeren dat dit in overeenstemming met bestaande (installatie)voorschriften van ProRail geïnstalleerd kan worden.

Toelichting: Bestaande voorschriften zijn onder andere de RLN00138 en de OVS00055-3 (deze laatste bevat de nadere uitwerking van RLN00138 specifiek voor systemen in de nabijheid van 25kV tractie-energievoorziening).

4 Aanvullende EMC-eisen

Dit hoofdstuk beschrijft de aanvullingen (verzwaringen) op de norm NEN-EN 50121 die van toepassing zijn, inclusief toelichting.

4.1 Immuniteit van de Enclosure port (1)

EIS-007575

Apparaten dienen te voldoen aan de immuniteitseisen van 20V/m voor 'radio frequency electromagnetic field' bij specifieke zendfrequenties in de frequentieband 380-470MHz (in plaats van 10V/m) conform NEN-EN-IEC 61000-4-3.

Toelichting:

Zie NEN-EN 50121-4, hoofdstuk 6.2, tabel 2, art. 2.1 en NEN-EN 50121-5, hoofdstuk 6, tabel 1, art 1.1.

De beschouwde stoorbron in NEN-EN-IEC 61000-4-3 is onder andere een 'hand held radio transmitter', zoals een portofoon. Met deze verzwaring is de apparatuur beter bestand tegen het nabije gebruik van portofoons. Voorbeeld: immuniteit van 10V/m conform NEN-EN-IEC 61000-4-3: immuun voor een portofoon van 4W op circa 60 cm afstand. Bij een immuniteit van 20V/m conform NEN-EN-IEC 61000-4-3 is dit circa 30 cm. Indien een portofoon wordt gebruikt binnen een afstand van 60 cm respectievelijk 30 cm, dan is de goede werking van de betreffende apparatuur niet gegarandeerd.

4.2 Immuniteit van de Enclosure port (2)

EIS-007576

Apparaten dienen een immuniteitsniveau van:

- 10V/m in het frequentiegebied 1000MHz tot 1400MHz, en
- 3V/m in het frequentiegebied 2700MHz tot 5100MHz

te hebben voor 'radio frequency electromagnetic field' conform NEN-EN-IEC 61000-4-3.

Toelichting: Zie NEN-EN 50121-4, hoofdstuk 6.2, tabel 2, art. 2.2 en NEN-EN 50121-5, hoofdstuk 6, tabel 1, art 1.2.

4.3 Immuniteitsniveau voor Fast transients van I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports

EIS-007577

Deze eis betreft I/O-ports, DC-power ports of AC-power ports van apparaten (die verbonden zijn met zwevende treinbeveiligingscircuits) die B-relais schakelen, waarvan de bekrachtigingsspoelen niet van dempingsnetwerken zijn voorzien. De betreffende ports dienen een immuniteitsniveau van 4 kV peak te hebben voor Fast transients conform NEN-EN-IEC 61000-4-4, met prestatie criterium A.

Toelichting:

Zie NEN-EN 50121-4, hoofdstuk 6.2, tabel 3 (art. 3.2), tabel 4 (art. 4.2) en tabel 5 (art. 5.2), en NEN-EN 50121-5, tabel 2 (art. 2.2), tabel 3 (art. 3.3), tabel 4 (art. 4.2) en tabel 5 (art. 5.2).

Deze verzwaring blijkt in de praktijk nodig te zijn, aangezien hogere waarden kunnen optreden dan in de norm als immuniteitsniveau wordt geëist.

 Onder I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports wordt ook verstaan de 'Ports for process, measurement and control lines, and long bus', 'DC input and DC output power ports' en 'AC input en AC output power ports' zoals genoemd in NEN-EN 50121-5.

4.4 Immuniteitsniveau voor Surges van I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports

EIS-007578

Deze eis betreft de volgende ports:

- I/O-ports, DC-power ports of AC-power ports van apparaten die via bekabeling elektrisch verbonden zijn met de spoorstaven en/of mechanisch bevestigd zijn aan de spoorstaven (al of niet elektrisch geïsoleerd).
- Ports die elektrisch verbonden zijn met zwevende treinbeveiligingscircuits, welke op de zonegrens LPZ0 / LPZ1-SR (conform RLN00138) niet beveiligd zijn tegen overspanningen.

De betreffende ports dienen een immuniteitsniveau van 4kV Differential mode (DM) en 4kV Common mode (CM) te hebben voor surges conform NEN-EN-IEC 61000-4-5.

Toelichting:

Zie NEN-EN 50121-4, hoofdstuk 6.2, tabel 3 (art. 3.3), tabel 4 (art. 4.3) en tabel 5 (art. 5.3), en NEN-EN 50121-5, hoofdstuk 6, tabel 3 (art. 3.4), tabel 4 (art. 4.3) en tabel 5 (art. 5.3).

Deze verzwarende blijkt in de praktijk nodig te zijn, aangezien hogere waarden kunnen optreden, dan de standaard immuniteitsniveau's in de norm NEN-EN 50121. Voor bepaalde systemen en situaties zal deze verzwarende mogelijk niet voldoende zijn om probleemloos te kunnen functioneren tijdens en na bliksemontladingen. Het is echter niet mogelijk om hogere immuniteitsniveaus te eisen dan 4kV, aangezien de meeste testhuizen dit niet kunnen beproeven. Het is in dergelijke gevallen noodzakelijk om (extra) installatiemaatregelen, overspanningsbeveiliging en/of filtering toe te passen (conform RLN00138 danwel de systeemspecifieke uitwerking daarvan in ontwerpvoorschriften en installatievoorschriften). Daarmee kunnen de stoorspanningen ('surges'), waaraan de apparatuur wordt blootgesteld, beperkt worden tot maximaal 4kV.

Voorbeeld: overwegelijkrichters dienen aan deze 4kV surge-eis te voldoen, aangezien zij B-relaisschakelingen voeden in een relaiskast bij de overweg. Echter gezien de lange, onbeschermd kabelverbindingen waarmee de apparatuur verbonden is, zijn extra installatiemaatregelen nodig zoals hierboven beschreven.

4.5 Immuniteit voor 50 Hz-beïnvloeding van I/O-ports, DC-power ports, AC-power ports

EIS-007580

De I/O-ports, DC-power ports en AC-power ports van apparatuur en vaste installaties dienen te voldoen aan de immuniteitswaarden voor de optredende 50 Hz common mode (CM) spanningen die in de tabel in de toelichting bij deze eis opgenomen zijn. Voor de wijze van beproeving geldt EIS-007582.

Toelichting:

Bedrijfs situatie	Beschouwde variabele	Aanduiding	Trein beveiligings systemen	Telecom systemen	Overige systemen
Normale situatie ('continuous disturbance')	50Hz Common mode spanning	Vcm	285 V	150 V	150 V
Kortsluit situatie ('short duration disturbance') 100ms	50Hz Common mode spanning	Vcm	810 V	650 V	650 V

De 50Hz-beïnvloeding kan optreden in de nabijheid van 25kV 50Hz tractie-energievoorziening en 50Hz hoogspanningsverbindingen van netbeheerders (zoals bijvoorbeeld 150kV en 380kV).

Voor de met 25kV 50Hz tractie-energievoorziening uitgeruste railinfrastructuur geven de waarden in de tabel voldoende bescherming aangezien de installatiewijze dient te voldoen aan OVS00055-3 (waarbij een maximale kabellengte van 5 km voor treinbeveiligingssystemen en 0,88 km voor telecom en andere systemen geldt).

In de nabijheid van 50Hz hoogspanningsverbindingen van netbeheerders geven de waarden in de tabel voldoende bescherming indien door ProRail vastgesteld is dat de beïnvloeding van de hoogspanningssystemen acceptabel is op grond van RLN00398. Daarin wordt namelijk een maximale 50Hz-beïnvloeding - vanuit de hoogspanningsverbindingen - op de systemen geëist van 150V continu / 650V 100ms (common mode spanning).

In het algemeen geldt dat de beïnvloeding lineair afhankelijk is van de kabellengte. Tevens is de beïnvloeding afhankelijk van de installatiewijze (type bekabeling, aarding van o.a. kabelmantels, etc.). Indien voor specifieke systemen altijd een bepaalde kabellengte en installatiewijze gegarandeerd kan worden, zouden er voor die systemen afwijkende 50Hz-immuniteitseisen kunnen gelden. Hiervan mag uitsluitend gebruik gemaakt worden indien dit vastgelegd is in systeemspecifieke bedrijfsvoorschriften (OVS, SPC, etc.).

EIS-007582

De leverancier dient de immuniteit met betrekking tot de 50Hz-beïnvloeding van de I/O-ports, DC-power ports en AC-power ports, te beproeven volgens de testmethode conform NEN-EN-IEC 61000-4-16. Daarbij dienen de stoorspanningen rechtstreeks op de aders van de kabel geïnjecteerd te worden, alsof er onafgeschermd bekabeling wordt toegepast. Bij coaxiale kabels dient de stoorspanning tussen kern en mantel aangebracht te worden. Bij de testen dient testlevel X* zoals aangegeven in EIS-007580 en performance classification** a) gehanteerd te worden.

Toelichting:

* Conform NEN-EN-IEC 61000-4-16:2016 paragraaf 5.2 tabel 1 en 2.

** Conform NEN-EN-IEC 61000-4-16:2016 hoofdstuk 9

5 Aantonen dat aan de eisen is voldaan

EIS-007584

De opdrachtnemer dient aan te tonen dat het apparaat of de vaste installatie voldoet aan de door ProRail gestelde EMC-eisen door middel van het leveren van een Declaration of Conformity (conformiteitsverklaring). Daarbij dienen tevens de bijbehorende testrapporten, uitgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde testinstelling, geleverd te worden.

Toelichting: Conform NEN-EN-ISO/IEC 17025 dient het rapport minimaal de volgende onderwerpen te bevatten:

- Functionele beschrijving;
- Mode(s) of operation;
- Performance criteria;
- Beschrijving testmethode;
- Testresultaten.

6 Referenties

Deze paragraaf geeft een opsomming van de referenties die gebruikt worden in dit voorschrift. Daar waar in dit voorschrift verwezen wordt naar een referentie, maakt deze referentie onderdeel uit van dit voorschrift (in de mate waarin ernaar verwezen wordt).

Indien eisen conflicteren dient de volgende prioriteitsvolgorde te worden aangehouden:

1. Wettelijke eisen (de Nederlandse wetgeving is van toepassing);
2. ProRail Ontwerpvoorschriften (OVS) en Richtlijnen (RLN);
3. Overige ProRail bedrijfsvoorschriften;
4. NEN-EN-IEC-, NEN-EN- en NEN-normen voor railtoepassingen;
5. Overige NEN-EN-IEC-, NEN-EN- en NEN-normen;
6. Overige (internationale) normering.

Bij aanvang van elk project dient tussen de betrokken partijen afgesproken en vastgelegd te worden welke versies gehanteerd worden van de genoemde normen en bedrijfsvoorschriften. Zonder expliciete afspraak hierover, is de laatst gepubliceerde versie van de norm of voorschrift van toepassing.

6.1 Normen

Norm	Titel
NEN-EN 50121-1:2017	Spoorwegen en soort- gelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit – Deel 1: Algemeen
NEN-EN 50121-2:2017	Spoorwegen en soort- gelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit – Deel 2: Emissie van het gehele vervoersysteem naar de buitenwereld
NEN-EN 50121-3-1:2017	Spoorwegen en soort- gelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit – Deel 3-1: Rollend materieel - Treinen en complete voertuigen
NEN-EN 50121-3-2:2017	Spoorwegen en soort- gelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit – Deel 3-2: Rollend materieel - Apparatuur
NEN-EN 50121-4:2016	Spoorwegen en soort- gelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit – Deel 4: Emissie en immuniteit van sein- en telecommunicatie- apparatuur
NEN-EN 50121-5:2017	Spoorwegen en soort- gelijk geleid vervoer - Elektromagnetische compatibiliteit – Deel 5: Emissie en immuniteit van vastopgestelde voedingsinstallaties en apparatuur
NEN-EN-ISO/IEC 17025	Algemene eisen voor de bekwaamheid van beproevings- en kalibratielaboratoria
NEN-EN-IEC 61000-4-2	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-2: Beproevingen en meettechnieken – Elektrostatische ontlading - Immunitetsproef
NEN-EN-IEC 61000-4-3	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-3: Beproevingen en meettechnieken - Uitgestraalde, radiofrequente, elektromagnetische velden - Immunitetsproef
NEN-EN-IEC 61000-4-4	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-4: Beproevingen en meettechnieken - Snelle elektrische transiënten en lawines - Immunitetsproef
NEN-EN-IEC 61000-4-5	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-5: Beproevingen en meettechnieken - Stootspanningen - Immunitetsproef

Norm	Titel
NEN-EN-IEC 61000-4-6	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-6: Beproevingen en meettechnieken – Immuniteit voor geleide storingen, veroorzaakt door radiofrequente velden
NEN-EN-IEC 61000-4-8	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-8: Beproevingen en meettechnieken - Magnetische immuniteitsproef bij netfrequentie
NEN-EN-IEC 61000-4-9	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-9: Beproevingen en meettechnieken – “Puls-magnetisch veld” – Immuniteitsproef
NEN-EN-IEC 61000-4-11	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-11: Beproevingen en meettechnieken – Spanning dips, korte onderbrekingen en spanningsvariaties immuniteitstests voor apparatuur met ingangsstroom tot 16A per fase
NEN-EN-IEC 61000-4-16	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-16: Beproevingen en meettechnieken - Beproeving van immuniteit voor geleide meervoudige storingen in het frequentiegebied 0 Hz tot 150 Hz
NEN-EN-IEC 61000-4-18	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 4-18: Test- en meettechnieken – Immuniteitstest met gedempte oscillerende golven
NEN-EN-IEC 61000-4-34	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Beproeving en meettechnieken - Deel 4-34: Immuniteitsproeven voor kortstondige spanningsdalingen en -onderbrekingen en spanningsvariaties voor uitrusting met opgenomen stroom groter dan 16 A per fase
NEN-EN-IEC 61000-6-1	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-1: Generieke normen - Immuniteit voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen
NEN-EN-IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments

6.2 Bedrijfsvoorschriften ProRail

In dit voorschrift wordt naar de volgende ProRail bedrijfsvoorschriften verwezen:

Voorschrift	Titel
OVS00055-3	Aarding railinfra-installaties van treinbeveiliging, telecommunicatie en E&W-installaties bij 25 kV / 50 Hz Tractie-energievoorziening
RLN00138	Systeemintegratie EMC, bliksem- en overspanningsbeveiliging in technische ruimtes

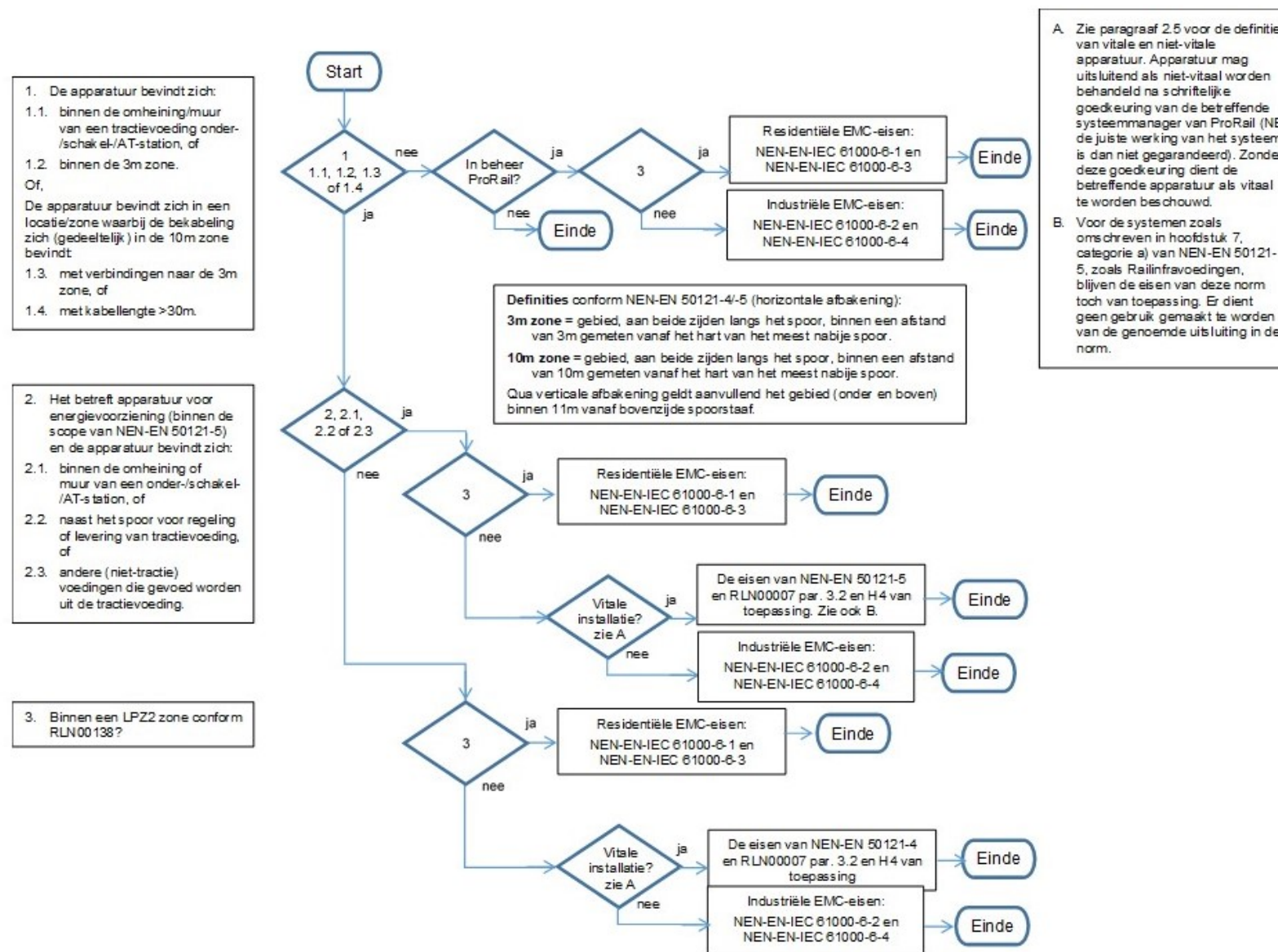
6.3 Overige referenties

Referentie	Titel
Besluit elektromagnetische compatibiliteit 2016	Besluit van 12 december 2016, houdende regels inzake elektromagnetische compatibiliteit van uitrusting ter implementatie van richtlijn 2014/30/EU (Besluit elektromagnetische compatibiliteit 2016), Geldend van 28-12-2016 t/m heden
Spoorwegwet	Wet van 23 april 2003, houdende nieuwe algemene regels over de aanleg, het beheer, de toegankelijkheid en het gebruik van spoorwegen alsmede over het verkeer over spoorwegen (Spoorwegwet), Geldend van 16-06-2016 t/m heden
EMC Richtlijn 2014/30/EU	Richtlijn 2014/30/EU, 26 februari 2014, betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake elektromagnetische compatibiliteit
Guide for the EMC Directive 2014/30/EU	Guide for the EMCD (Directive 2014/30/EU), 19-09-2018
General information 2014/30/EU	General information of the EMC Directive 2014/30/EU, Requirements for placing equipment on the market, version 2016/04/19

7 Revisiegegevens

Datum	Versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
1 aug 2020	007	2.5	Nieuwe paragraaf met de definitie van vitale en niet-vitale apparatuur
		4.5	Eisen 50Hz-immuniteit aangepast, beïnvloeding door hoogspanningsverbindingen toegevoegd.
		6.1	Aantal referenties toegevoegd
		Algemeen	Algehele revisie van het voorschrift inclusief verwerking van het onderhoudsdossier
1 juni 2017	006	Alle	Update op basis van NEN-EN 50121:2016/2017, onderhoudsdossier verwerkt, aanvullende EMC-eisen samengevoegd in hoofdstuk 4, omgezet naar eisenbibliotheek ProRail, redactionele aanpassingen in hele document.
1 april 2009	005	Alle	Update op basis van NEN-EN 50121:2006 en voortschrijdend inzicht, samenhang met RLN00138 verduidelijkt, tekstueel verduidelijkt, onderhoudsdossier verwerkt.
19 sept 2007	004	Voorpagina	Disclaimer toegevoegd
15 dec 2003	003	Alle	Uitbreiding van het toepassingsgebied tot 25 kV 50Hz en 15kV 16,7 Hz
5 nov 2001	002	Alle	Update naar aanleiding van verschijnen van NEN- EN 50121:2000, vervanger van ENV 50121:1996
1 juli 1998	001	Alle	Nieuw document, toepassingsgebied 1500V DC

8 Bijlage 1 Flowchart EMC-eisen (normatief)



9 Bijlage 2 Verschillenanalyse EMC-normen (informatief)

Tabel 1: Verschillen qua immuniteit NEN-EN-IEC 61000-6-1 / NEN-EN-IEC 61000-6-2 / NEN-EN 50121-4 / NEN-EN 50121-5 / RLN00007

Port	Nr.	Norm	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Aanvulling ProRail op Spoorweg EMC norm	Bijzonderheden
			Residentiële EMC norm	Industriële EMC norm	Spoorweg EMC norm	Spoorweg EMC norm		
			61000-6-1: 2019	61000-6-2: 2019	50121-4: 2016	50121-5: 2017	RLN00007-V007	
En closure port	1	'Power-frequency magnetic field' 61000-4-8	3A/m, 50Hz / 60Hz	30A/m, 50Hz / 60Hz	300A/m, 0Hz 100A/m, 16.7 en 50Hz	300A/m, 0Hz 100A/m, 16.7 en 50Hz	Geen aanvulling	De 50121 is zwaarder en deze geldt ook buiten 3m-zone. Verder stelt 50121-4 dat: "Equipment mounted directly on the running rails is not covered as higher field strength may occur"
	2	'Radio-frequency EM field' 61000-4-3 80-800MHz	3V/m	10V/m	10V/m	10V/m	20V/m, 380-470MHz	RLN00007 eisen zwaarder tbv invloed mobiele communicatie middelen (portofoon)
	3	61000-4-3 0.8-1.0GHz	3V/m	10V/m	20V/m	20V/m	Geen aanvulling	50121 en RLN00007 eisen zwaarder tbv invloed mobiele communicatie middelen (GSM)
	4	61000-4-3 1.4-6.0GHz	3V/m	3V/m	10V/m, 1.4-2.0GHz 5V/m, 2.0-2.7GHz 3V/m, 5.1-6.0GHz	10V/m, 1.4-2.0GHz 5V/m, 2.0-2.7GHz 3V/m, 5.1-6.0GHz	10V/m, 1-1,4GHz en 3V/m, 2.7-5.1GHz opgenomen als aanvulling	50121 en RLN00007 eisen zwaarder tbv invloed mobiele communicatie middelen (UMTS / etc.), 50121 stelt daarentegen geen eisen tussen 2.7 en 5.0GHz.

Port	Nr.	Norm	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Aanvulling ProRail op Spoorweg EMC norm	Bijzonderheden
			Residentiële EMC norm	Industriële EMC norm	Spoorweg EMC norm	Spoorweg EMC norm		
			61000-6-1: 2019	61000-6-2: 2019	50121-4: 2016	50121-5: 2017		
	5	'Electrostatic discharge' 61000-4-2	4kV contact, 8kV air	4kV contact, 8kV air	6kV contact, 8kV air	6kV contact, 8kV air	Geen aanvulling	Afwijking 61000-6-2: 6kV contact is standaard niveau 61000-4-2
	6	'Pulse magnetic field' 61000-4-9	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen aanvulling	Geen verschil; de 61000-4-9 eisen zijn vervallen in de 2016/2017 versie van EN50121
I/O port	7	'Radio-frequency common mode' 61000-4-6	3V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	Geen aanvulling	Geen verschil
	8	'Fast transients (EFT)' 61000-4-4	±0.5kV (B)	±1kV (B)	±2kV (A)	±2kV (A)	Bij interfacing met B-relais ±4kV (A)	50121 en RLN00007 stelt strengere eisen
	9	'Surges' 61000-4-5	±1kV CM	±1kV CM ±0.5kV DM	±2kV CM ±1kV DM	±2kV CM ±1kV DM	±4kV CM/DM Bij interfacing met TB of spoorstaven	50121 en RLN00007 stelt strengere eisen
	10	'Oscillatory waves' 61000-4-18	Geen	Geen	Geen	±2.5 kV CM ±1kV DM (B)	Geen aanvulling	50121-5 stelt strengere eisen
DC port	11	61000-4-6	3V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	Geen aanvulling	Geen verschil
	12	61000-4-4	±0.5kV (B)	±1kV (B)	±2kV (A)	±4kV (A)	Bij interfacing met B-relais ±4kV (A)	50121-4, 50121-5 en RLN00007 stelt strengere eisen

Port	Nr.	Norm	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Omschrijving verschillen	Aanvulling ProRail op Spoorweg EMC norm	Bijzonderheden
			Residentiële EMC norm	Industriële EMC norm	Spoorweg EMC norm	Spoorweg EMC norm		
			61000-6-1: 2019	61000-6-2: 2019	50121-4: 2016	50121-5: 2017		
	13	61000-4-5	±1kV CM ±0.5kV DM	±1kV CM ±0.5kV DM	±2kV CM ±1kV DM	±2kV CM ±1kV DM	±4kV CM/DM Bij interfacing met TB of spoorstaven	50121-4, 50121-5 en RLN00007 stelt strengere eisen
AC port	14	61000-4-6	3V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	10V, 0.15-80MHz	Geen aanvulling	Geen verschil
	15	61000-4-4	±1kV (B)	±2kV (B)	±2kV (A)	±4kV (A)	Bij interfacing met B-relais ±4kV (A)	50121-4, 50121-5 en RLN00007 stelt strengere eisen
	16	61000-4-5	±2kV CM ±1kV DM	±2kV CM ±1kV DM	±2kV CM ±1kV DM	±4kV CM ±2kV DM	±4kV CM/DM Bij interfacing met TB of spoorstaven	50121 en RLN00007 stelt strengere eisen
	17	61000-4-11 en 4-34	Dips en Interruptions	Dips en Interruptions	Geen eisen	Geen eisen	Geen aanvulling	Generieke norm is strenger

