VOORSCHRIFT

Toelating Railinframachines

Naam:	Bedrijf:	Datum:	Voor akkoord:
R.C.R. Bal	Werkgroep toelatingseisen	18-05-2026	
paul Carstens	GVB	21-05-2026	
C.J. van Dashorst	HTM	26-06-2026	
Cees Tommel	PU	25-08-2026	
	RET	Oscar Arias	Digitaal ondertekend door Oscar Arias Datum: 2026.09.09 14:44:50 +02'00'

Disclaimer en copyrights

Het verspreiden en gebruiken van dit document is toegestaan, mits dit in het belang is van GVB, HTM, PU en/of RET. De gebruiker of verzender van dit document is verantwoordelijk voor het gebruiken van de meest recente versie van dit document, deze is op te vragen bij de beheerder. Overig gebruik is niet toegestaan zonder toestemming van de beheerder.

Revisie-/versielijst

De onderstaande tabel geeft de versiegeschiedenis weer. Het reviewteam bestaat uit personen die direct geconsulteerd zijn door de auteur voor de totstandkoming van de betreffende versie.

Versie	Datum	Auteur(s)	Reviewteam	Status
1.0	12-12-2019	R.C.R. Bal		Vervallen
1.1	21-10-2020	R.C.R. Bal		Vervallen
1.2	25-01-2021	R.C.R. Bal		Vervallen
2.0	17-05-2021	R.C.R. Bal		Vervallen
2.1	01-07-2022	R.C.R. Bal		Vervallen
3.0	18-05-2026	R.C.R. Bal	A. Aksu, P. van der Es, P. van de Kant, Leden TCVT Werkkamer 5.	Definitief

Wijzigingsbeheer

In onderstaande tabel staat een opsomming van de doorgevoerde wijzigingen met verwijzingen naar de paragraaf in het oude document. Hiermee heeft men inzicht waar de wijzigingen zijn toegepast.

Versie	Beschrijving wijziging
2.0	Herziening na overleg TCVT W5
2.1	2.2 Tekeningnummer HTM sporenplan gewijzigd 4.1 Tabel 4.2 Maximale flensbreedte aangepast van 20,5 naar 22 4.1 Tabel 4.3 & 4.4. Minimale speermaat lorries met kleine wielen aangepast van 1357 naar 1359 4.3 Voorbeelden categorie 8 aangepast 5.3.1 Megaohmsmeting verduidelijkt 7 Bijlage 01; tekening RT030348 rev 2: maatvoering verduidelijkt
3.0	2.1.2 E-mailadres GVB en PU gewijzigd 2.2 Indeling railinfrastructuur herzien naar duidelijkere arealen 2.2.3 Bestaande toelating in nieuwe arealen toegevoegd 3.1 Tekst eerste alinea verduidelijkt; scheluwte aangepast naar EN-norm 3.2 Belasting vereenvoudigd naar één waarde die bij keuring getoetst dient te worden 4.1 Minimum diameter geleidewiel gewijzigd conform norm; (tabel 4.3, onderste rij) foutieve flenshoogte van 27,5 gewijzigd in 28. Minimale flenshoek tram toegevoegd. 5.1 Draaistelafstand is vervallen 5.2 Tekst aangepast, beperkingen voor 9C vervallen. Voorbeelden verbeterd. 5.2.3 Tekst aangepast 5.2.4 Slijtage luchtbanden toegevoegd 5.3 Voorwaarden toegevoegd voor detectie met assentellers 5.4.2 Tekst verbeterd 5.4.3 Toegevoegd. Zicht op de omgeving 6.2 Eis vereenvoudigd. Een waarde van toepassing 6.3 Contra tulp stekker vervallen. Diverse tekstuele aanpassingen. 7.2 Tekeningen voor profiel breed en smal zijn aangepast op gebied van toelating luchtbanden. 7.2 Tabellen toegevoegd voor booguitslagen. Deze vervangen de eis voor de draaistelafstand 7.2.3 GVB metro profiel toegevoegd

Inhoudsopgave

1 Algemeen 4

1.1 Inleiding 4
1.2 Doelgroep 4
1.3 Toepassingsgebied 4
1.4 Prioritering documenten 4

2 Toelating 5

2.1 Procedure 5
2.2 Indeling van de railinfrastructuur 7
2.3 Voertuigmodus 7
2.4 Hulpstukken 8

3 Railinfrastructuur 9

3.1 Alignement 9
3.2 Belasting 9

4 Wielen 10

4.1 Maatvoering 10

5 Voertuigeisen 11

5.1 Configuratie 11
5.2 Loopwerk 11
5.3 Detectie 13
5.4 Zichtbaarheid 13
5.5 Herkenbaarheid 14
5.6 Tunnels 14

6 Werken onder spanning voerende bovenleiding 15

6.1 Hoogtebegrenzer 15
6.2 Elektrisch verbonden delen 15
6.3 Elektrisch geïsoleerde delen 15

7 Profiel 16

7.1 Parameters 16
7.2 Profielen 17

8 Bijlagen 18

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft de eisen en randvoorwaarden, voortkomend uit de opbouw van de railinfrastructuur, waaraan een railinframachine moet voldoen, met als doel veilige inzetbaarheid en voorkomen van schade aan personeel, materieel en infrastructuur.

Deze toelatingseisen zijn specifiek bedoeld voor het rijden en werken met een railinframachine op railinfrastructuur. Gebruik op de openbare weg, bevoegdheid van personeel, veiligheid van de machine zelf etc. vallen buiten de scope van dit document.

De toelatingseisen in dit voorschrift zijn van toepassing op alle railinframachines welke gebruik maken van de lokale spoorweginfrastructuur van GVB, HTM, Provincie Utrecht of RET. Hieronder vallen alle railgebonden werkwagens, rail-wegvoertuigen en klein (zelfrijdend) gereedschap.

De toetsing van de railinframachine aan deze eisen en de certificering geschied door een conformiteitsbeoordelingsinstantie (CBI), bevoegd door stichting Toezicht Certificering Verticaal Transport (TCVT). Zie tcvt.nl.

De eisen in dit document zijn tot stand gekomen door vergelijking van de diverse lokale spoorweginfrastructuur van GVB, HTM, Provincie Utrecht en RET. Deze eisen leggen een universele basis voor alle lokale spoorwegen. Het staat de beheerder vrij om hier lokaal van af te wijken en specifieke railinframachines op alternatieve wijze toegang te verlenen tot de lokale spoorweginfrastructuur.

1.2 Doelgroep

Dit voorschrift is bedoeld voor de CBI's van railinframachines en de eigenaren of gebruikers welke voornemens zijn deze in te zetten op de lokale spoorweginfrastructuur van GVB, HTM, Provincie Utrecht en RET.

1.3 Toepassingsgebied

Dit document is van toepassing op alle spoorweginfrastructuur binnen het beheergebied van GVB, HTM, Provincie Utrecht en RET, welke wettelijk wordt beschouwd als lokale spoorweg.

1.4 Prioritering documenten

Bij tegenstrijdigheden is onderstaande prioritering van toepassing:

1. Wetgeving;
2. Voorschriften;
3. Normen (NEN-EN, ISO en IEC);
4. Vakrichtlijnen;
5. Richtlijnen.

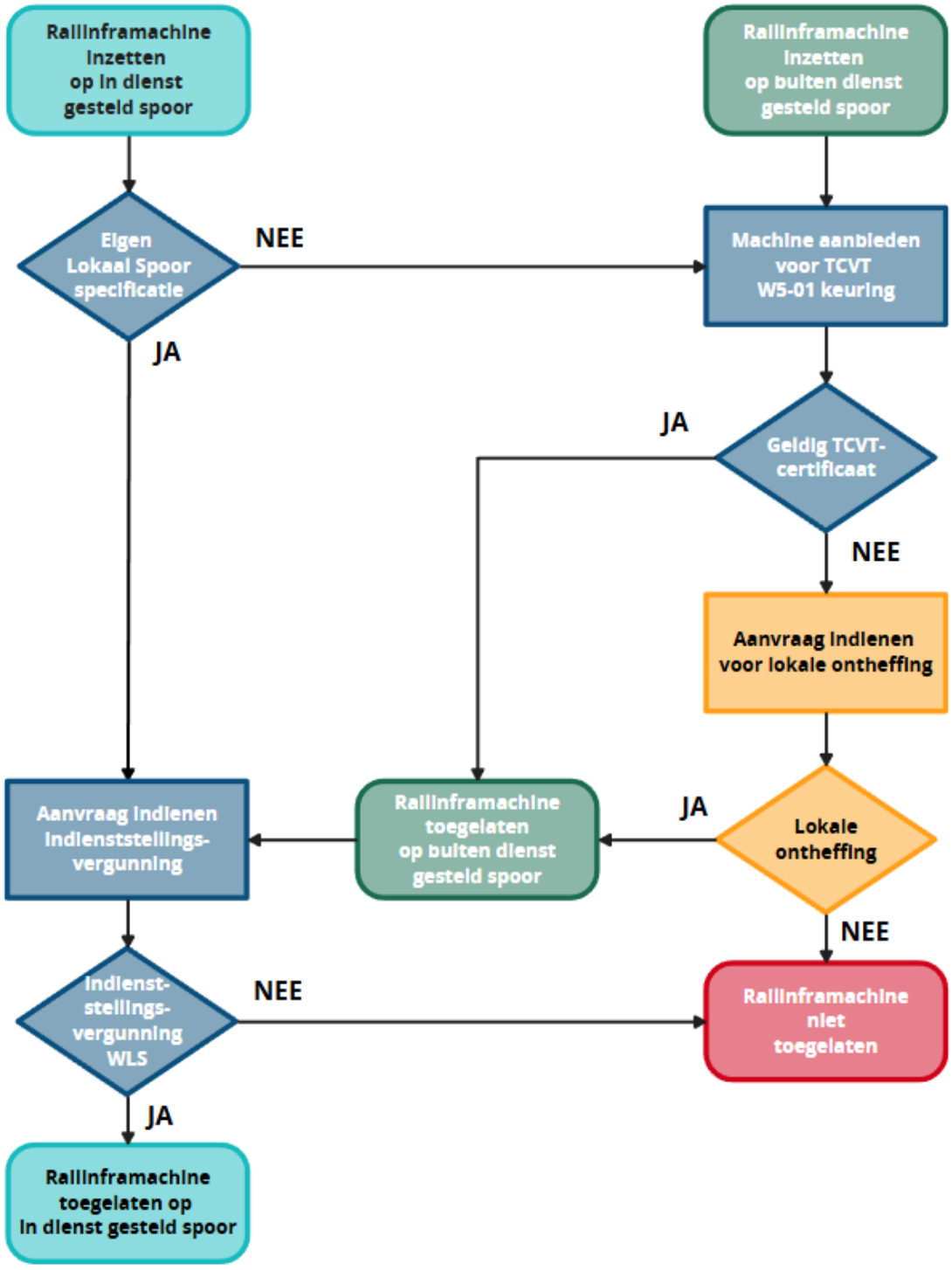
2 Toelating

Een railinframachine is toegelaten op railinfrastructuur als deze voldoet aan de infrastructuureisen en het kinematisch omgrenzingsprofiel (KOP) geldend op deze locatie.

De beheerder kan middels een lokale ontheffing afwijken van de eisen in dit document.

2.1 Procedure

Het toelatingsproces voor railinframachines wordt in onderstaand schema weergeven.



Figuur 2.1 Procedure toelating railinframachine

2.1.1 Railinframachine inzetten op in dienst gesteld spoor

Wanneer voor de railinframachine toelating op in dienst gesteld spoor benodigd is, is een indienststellingsvergunning conform de wet lokaalspoor vereist. Deze vergunning kan worden aangevraagd bij de vervoersautoriteit MRDH. De compatibiliteit met de railinfrastructuur moet aangetoond worden op basis van een van deze opties:

- Voldoet aan de specificatie van een van de lokaalspoor bedrijven;
- Geldig TCVT-certificaat voor het beoogde inzetareaal;
- TCVT-keuring in combinatie met lokale ontheffing voor het beoogde inzetareaal.

2.1.2 Railinframachine inzetten op buiten dienst gesteld spoor

2.1.2.1 Toelating op basis van TCVT keuringsschema

Wanneer men voornemens is een railinframachine in te zetten op een lokale spoorweg dient deze gekeurd te worden volgens het TCVT keuringsschema W5-01.

De machine dient aangeboden te worden bij een door TCVT erkende conformiteitsbeoordelings-instantie (CBI). Bij de eerste keuring wordt de compatibiliteit getoetst, deze omvat alle eisen aan onderdelen welke niet aan slijtage onderhevig zijn. Voor een serie identieke machines hoeft deze toets maar één keer uitgevoerd te worden. Om de toelating in stand te houden dient iedere machine jaarlijks aangeboden te worden voor een periodieke keuring. Er dient altijd getoetst te worden aan de meest recente versie van dit voorschrift. De CBI verstrekt een sticker waarmee de toelating van de machine op de werkplek gecontroleerd kan worden.

Wanneer de machine volledig is goedgekeurd kan deze onbeperkt worden ingezet op alle lokale spoorwegen binnen het areaal.

2.1.2.2 Toelating op basis van Lokale ontheffing

Een railinframachine dient altijd bij een CBI ter keuring aangeboden te worden. Wanneer een railinframachine niet goedgekeurd kan worden, zal de CBI kenbaar maken aan welke eisen niet wordt voldaan. Wanneer geen (tijdelijke) aanpassing of inzet van een alternatieve machine mogelijk is kan bij de lokale beheerder een ontheffing worden aangevraagd volgens onderstaande procedure.
Om een aanvraag voor een lokale ontheffing in behandeling te kunnen nemen dient de volgende informatie aangeleverd te worden aan de lokale beheerder:

- Terugkoppeling TCVT W5-01A rapport met afkeuring door CBI, maximaal één jaar oud;
- Documentatie railinframachine m.b.t. afkeuring;
- Geldig TCVT W5-01B en/of W3 keuring voor andere infrastructuren indien beschikbaar;
- Beoogde trajecten voor inzet;
- Project- of contractinformatie;
- Beoogde impact op infrastructuur.

De geldigheid van de ontheffing wordt bepaald door de lokale beheerder, bereikbaar via onderstaand loket.

Lokaalspoor beheerder	Loket
GVB	tcvt.werkmaterieel@gvb.nl
HTM	vergunningen@htm.nl
PU	toestemmingenloket@provincie-utrecht.nl
RET	vergunning@ret.nl

Tabel 2.2 Loket aanvraag ontheffing

Binnen 2 weken wordt het resultaat schriftelijk kenbaar gemaakt. Wanneer de ontheffing is verleend, dient tijdens de inzet een kopie hiervan aanwezig te zijn op de machine.

2.2 Indeling van de railinfrastructuur

De lokale spoorweginfrastructuur wordt gekenmerkt door vele specifieke locatie gebonden kenmerken waardoor het niet mogelijk is om één set eisen toe te passen. Er zijn op hoofdlijnen zeven arealen te onderscheiden. De beheerder maakt middels een tekening kenbaar onder welke areaal zijn infrastructuur valt. De gebruiker van de railinframachine is verantwoordelijk voor het gebruik van de juiste versie van deze tekening. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de arealen.

Areaal	Beheerder	Wieltype	KOP profiel
Metro-A (Amsterdam)	GVB	Metro/Trein	GVB Metro
Metro-R (Rotterdam)	RET/HTM	Metro/Trein	Breed
Tram-Z (Zoetermeer)	HTM	Tram	Breed
Tram-B (Breed)	HTM	Tram	Breed
Tram-S (Smal)	PU/HTM/RET	Tram	Smal
Tram-A (Amsterdam)	GVB	Tram	Smal

Tabel 2.3 Overzicht arealen lokaal spoor

2.2.1 HTM-net

Zie tekening ALG-HTM-IB-ALG-00015 ‘Schematisch sporenplan HTM-net’ om te zien welke combinatie waar van toepassing is. Het HTM-net is aan verandering onderhevig, vraag daarom de laatste versie op bij de beheerder.

2.2.2 GVB-Metro

Het metronet van GVB is ingedeeld in 3 gebieden. Zie hiervoor tekening MSA-A0-OT-002, bijlage 5. Gebied II kent beperkingen voor de aslast en gebied III betreft ondergrondse infrastructuur.

2.2.3 Bestaande toelating in nieuwe arealen

Met behulp van onderstaande tabel kan bepaald worden in welk areaal een voertuig met een bestaande toelating kan worden gebruikt. Bij voorkeur wordt de toelating bij de eerstvolgende periodieke keuring geüpdatet.

Bestaande toelating	Beperking in bestaande toelating	Nieuw areaal
Tram Smal	aslast tussen 10 en 14 t	Tram-S, Tram-B, Tram-Z
Tram Smal	Geen (aslast tot 10t)	Tram-A, Tram-S
Tram Breed	Minimale horizontale boogstraal groter dan 20m	Tram-Z
Tram Breed	geen	Tram-B, Tram-Z
Metro Breed	breder dan KOP Breed & aslast tussen 12 en 16 t	Metro-A (gebied I & III)
Metro Breed	breder dan KOP Breed & aslast tot 12 t	Metro-A
Metro Breed	Geen (aslast tot 12t)	Metro-R, Metro-A

Tabel 2.4 Conversietabel bestaande toelating naar nieuwe arealen

2.3 Voertuigmodus

Sommige eisen zijn gebonden aan de voertuigmodus. Afhankelijk van het gebruik van de machine zijn daarmee enkele eisen wel of juist niet van toepassing. De EN 15746-1 onderscheid de running, travelling en working mode. In de volgende paragrafen wordt uitgelegd hoe deze op lokaalspoor worden geïnterpreteerd.

2.3.1 Running mode (Transportmodus op in dienst gesteld spoor)

In deze modus wordt géén werk uitgevoerd met de railinframachine. In deze modus wordt de machine getransporteerd, zelfstandig of door een ander voertuig op in dienst gesteld spoor. Voor deze modus is een indienststellingsvergunning benodigd conform Wet Lokaalspoor, zie paragraaf 2.1.

2.3.2 Travelling mode (Transportmodus op buiten dienst gesteld spoor)

In deze modus wordt géén werk uitgevoerd met de railinframachine. In deze modus wordt de machine getransporteerd, zelfstandig of door een ander voertuig op buiten dienst gesteld spoor. Voor deze modus is een geldig TCVT certificaat benodigd of een Lokale Ontheffing, zie paragraaf 2.1.

2.3.3 Working mode (Werkmodus)

In deze modus wordt met de machine gewerkt. Dit kan zowel stilstaand als rijdend zijn. Voor deze modus is een geldig TCVT certificaat benodigd of een Lokale Ontheffing, zie paragraaf 2.1.

2.4 Hulpstukken

Wanneer het toevoegen van een hulpstuk een machine dusdanig verandert dat een machine met nieuw gebruiksdoel ontstaat en niet meer wordt voldaan aan de toelatingseisen van de machine zonder hulpstuk, dient deze combinatie apart gekeurd te worden. Dit geldt alleen voor hulpstukken welke niet als zelfstandige machine worden gekeurd. Deze combinatie dient apart geregistreerd te worden. De gebruiker van de railinframachine is verantwoordelijk voor het aandragen van alle mogelijke combinaties bij de keuringsinstantie.

3 Railinfrastructuur

3.1 Alignement

Afhankelijk van het areaal moet het voertuig een alignement aankunnen met de onderstaande extremen. Dat wil zeggen dat het voertuig zonder problemen onder deze condities moet kunnen optrekken, rijden en remmen. Marges voor onderhoud, indien van toepassing, zijn in deze extremen verwerkt.

Wanneer de railinframachine voldoet aan alle parameters uit tabel 3.1 en 3.2 binnen één areaal, dan zijn er geen beperkingen voor de machine vanuit het alignement. De parameters in tabel 3.1 voor bogen en helling zijn geen afkeurwaarden. Wanneer een machine niet kan voldoen aan deze parameters dient het minimum kenbaar te worden gemaakt op de machine.

Areaal	**Tram-A, -B & -S**	**Tram-Z, Metro-A & -R**
Minimale horizontale boogstraal	20 m	80 m
Minimale verticale boogstraal	125 m	1200 m
Helling	6 %	6 %

Tabel 3.1 Alignement; bogen en helling

Areaal	**Alle**
Verkanting	170 mm (incl. 20mm verkantingsfout)
Scheluwte	Conform EN14363:2016

Tabel 3.2 Alignement; verkanting en scheluwte

3.2 Belasting

De massa van het voertuig, inclusief belading, is gebonden aan de beperkingen in onderstaande tabel. Onder belading wordt een last verstaan die met normale rijsnelheid van plek A naar B vervoerd wordt. Een hijslast valt buiten de maximale aslast, zolang verplaatsing minimaal is en hierbij niet harder dan stapvoets wordt gereden.

Areaal	**Maximale aslast**
Metro-A	16 t (gebied II: 12 t)
Metro-R	16 t
Tram-Z	16 t
Tram-B	14 t
Tram-S	14 t
Tram-A	10 t

Tabel 3.3 Belasting

4 Wielen

4.1 Maatvoering

Afhankelijk van het inzetgebied van het voertuig zijn wielen met tram- dan wel metroprofiel nodig.

Basiswielprofiel	**Tramprofiel Mixprofiel Tram 2019 (Bijlage 1)**	**Metro-/Treinprofiel Wielprofiel gebaseerd op EN 13715**
Diameter geleidewiel, minimaal	130 mm	130 mm (GVB: 300 mm)
Diameter wiel	330 – 780 mm	330 – 1250 mm
Flenshoek/qR-maat, minimaal	63°	6,5 mm
Flenshoek/qR-maat, maximaal	80°	n.v.t.
Breedte wielband	104 – 106 mm	129 – 141 mm

Tabel 4.1 Basismaatvoering wielen

Diameter wiel (mm)	**Flensbreedte (mm)**	**Flenshoogte (mm)**	**Speermaat (mm)**
130 – 780	13 – 22	18 – 23	1383 – 1386

Tabel 4.2 Detailmaatvoering wielen tram

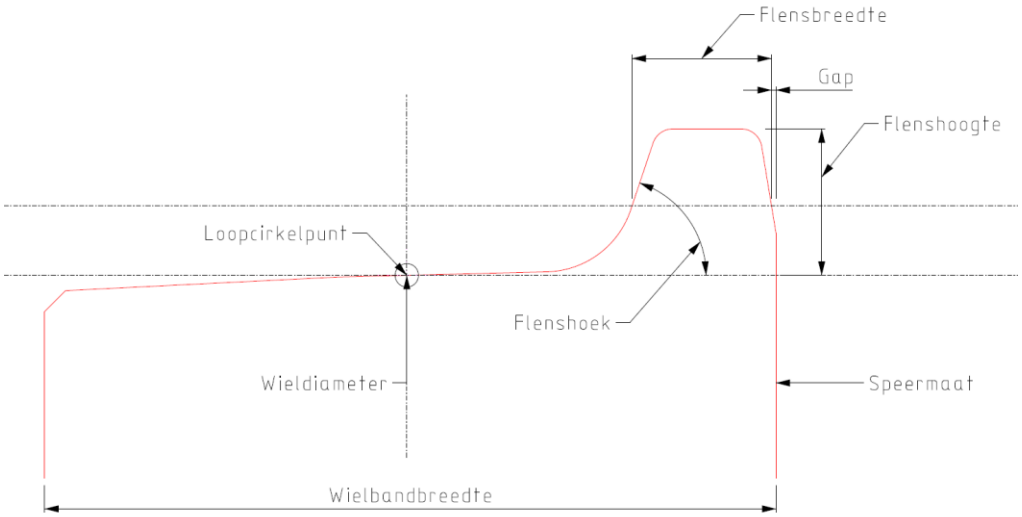
Diameter wiel (mm)	**Flensbreedte (mm)**	**Flenshoogte (mm)**	**Speermaat (mm)**
Algemeen (EN 15313)			
ø ≤ 630	27,5 – 33,0	32 – 36	1359 – 1363
630 < ø < 760	25,0 – 33,0	30 – 36	1358 – 1363
ø > 760	22,0 – 33,0	28 – 36	1357 – 1363
Lorries (EN 15954-1)			
ø ≤ 840	27,5 – 33,0	28 – 36	1359 – 1363
ø > 840	22,0 – 33,0	28 – 36	1357 – 1363

Tabel 4.3 Detailmaatvoering wielen metro HTM & RET

Voor de metro van GVB geldt i.v.m. spoorbeveiliging onderstaande tabel.

Diameter wiel (mm)	**Flensbreedte (mm)**	**Flenshoogte (mm)**	**Speermaat (mm)**
Algemeen (EN 15313) & Lorries (EN 15954-1)			
300 < ø < 630	27,5 – 33,0	32 – 36	1359 – 1363
630 < ø < 760	27,5 – 33,0	32 – 36	1358 – 1363
760 < ø < 840	27,5 – 33,0	28 – 36	1357 – 1363
ø > 840	22,0 – 33,0	28 – 36	1357 – 1363

Tabel 4.4 Detailmaatvoering wielen metro GVB



Figuur 4.5 Definitie maatvoering wielen

5 Voertuigeisen

5.1 Configuratie

De configuratie van het voertuig betreft de samenstelling van spoorwielen, draaistellen en frame.

5.1.1 Radstand

De radstand is de hart op hart afstand tussen twee vaste assen in een draaistel of star onderstel. Vanwege ontspoorveiligheid en slijtage is hier een maximum aan verbonden, de onderstaande tabel geeft de eisen voor deze parameter weer.

Maximale radstand	**Tram**	**Metro**
Geen aslastbeperking	3,5 m, ø wiel > 650 mm	8,0 m
Maximale aslast 7 t	4,0 m, ø wiel ≤ 650 mm 4,5 m, ø wiel ≤ 400 mm	8,0 m

Tabel 5.1 Configuratie

5.1.2 Geleidewielen

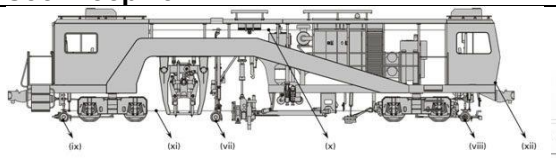
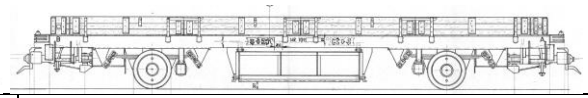
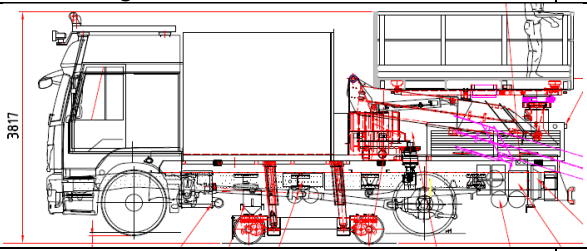
Een set van 2 geleidewielen met een maximale wielafstand van 210 mm wordt gezien als één as. Als het frame waarin deze geleidewielen zich bevinden zich als draaistel gedraagt, is de radstand niet van toepassing.

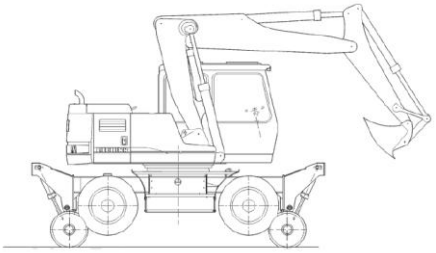
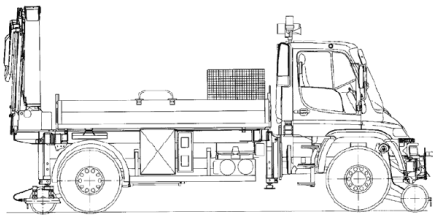
5.1.3 Klein gereedschap

Voor klein (zelfrijdend) gereedschap, zoals gedefinieerd in de EN 15955, is de minimale radstand niet van toepassing.

5.2 Loopwerk

Er zijn diverse loopwerkconfiguraties mogelijk om een railinframachine als railvoertuig in te kunnen zetten. Onderstaande tabel geeft deze weer gecategoriseerd conform EN 15746-1. In verband met slijtage van het spoor worden bij voorkeur railinframachines met een loopwerk uit categorie 8 of 9A gebruikt.

Cat.	**Soort loopwerk**	**Voorbeeld toepassing**
8		
	Spoorwielen zijn dragend en worden eventueel aangedreven door eigen motor; Kan worden ingezet als volwaardig railvoertuig.	Stopmachine; Wagon;
9A		
	Spoorwielen zijn dragend en worden eventueel aangedreven door eigen motor; Kan niet worden ingezet als volwaardig railvoertuig.	Bovenleidingwagen;

9B		
	Spoorwielen zijn dragend en worden geremd en aangedreven door luchtbanden	KROL
9C		
	Spoorwielen dienen slechts als geleiding, luchtbanden op de spoorstaaf zijn dragend en zorgen voor aandrijving en beremming	Unimog; lasbus

Tabel 5.2 Soorten loopwerk

5.2.1 Mechanische vergrendeling

Voor elk type loopwerk geldt dat het railonderstel voorzien is van een mechanische vergrendeling tegen onbedoeld zakken. Slangbreukbeveiliging in hydraulische systemen wordt hier ook onder geschaard.

5.2.2 Beremming

Voor elk type loopwerk geldt dat het voertuig bij stilstand altijd geremd dient te zijn.

Wanneer het voertuig zelfstandig over in exploitatie zijnde spoor moet kunnen rijden, dient deze voorzien te zijn van:

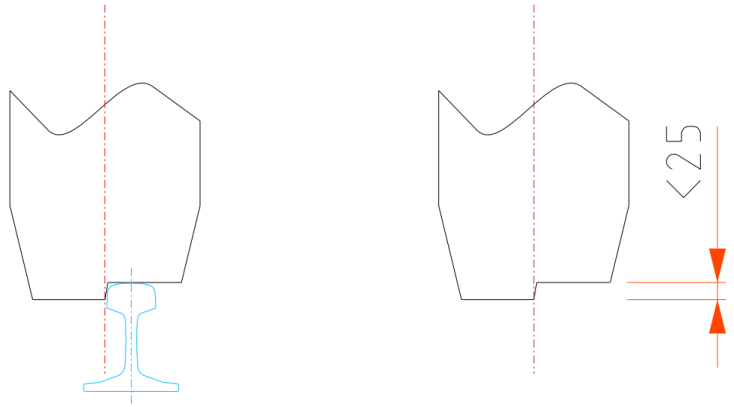
- Antiblokkeersysteem (ABS);
- Antislipregeling (ASR);
- Automatische zandstrooiers (m.u.v. loopwerk categorie 9C);
- Een dodemansinstallatie.

5.2.3 Automatische wieldrukcorrectie

Railinframachines met loopwerk type 9C moeten voorzien zijn van een systeem welke ontsporing tegen gaat als de rubber wielen over een obstakel rijden zoals een ontsporinggeleidingsrail of overwegplaat. Dit kan bijvoorbeeld een automatisch wieldrukcorrectiesysteem zijn.

5.2.4 Slijtage luchtbanden 9C-machines

Om voldoende grip te houden voor tractie en remmen moet bij 9B & 9C-machines voorkomen worden dat de luchtbanden een te grote flens ontwikkelen. De ongelijke slijtage van het loopoppervlak van de luchtbanden mag niet groter zijn dan 25 mm.



Figuur 5.3 Slijtage luchtbanden

5.3 Detectie

Voertuigen welke zelfstandig een route moeten kunnen rijden dienen een bezetmelding te geven en mogen geen valse bezetmeldingen achter te laten. Deze bezetmelding komt tot stand door middel van spoorstroomkringen of assentellers. Voor detectie met spoorstroomkringen dient de weerstand tussen het linker en rechter spoorwiel maximaal 0.01 Ω te zijn.

Voor detectie met assentellers op de arealen Metro-A, Metro-R en Tram-Z dient de wieldiameter groter dan 300mm te zijn.

Voor toelating bij GVB met afwijkende wielmaten < 300 mm is het mogelijk om de detectie te testen op het testspoor van werkplaats Diemen. Via eerder genoemd e-mailadres kan een afspraak gemaakt worden.

5.4 Zichtbaarheid

5.4.1 Verlichting

De railinframachine is in alle situaties bij voorkeur voorzien van 3 witte frontseinen en 2 rode sluitseinen.

Afhankelijke van de status van het spoor en de modus van de railinframachine dient de volgende verlichting te kunnen worden gevoerd:

Status spoor	**Modus**	**Verlichting**
In exploitatie; zelfstandig rijdend	Running of working	2 of 3 witte frontseinen, 2 rode sluitseinen + remlichten
In exploitatie; werkgebied met veiligheidsman	Running	2 of 3 witte frontseinen, 2 rode sluitseinen
	Working	Minimaal 1 wit sein voor en achter (rangeersein)
Buiten dienst	Travelling	Minimaal 1 wit sein voor en achter (rangeersein)
	Working	Minimaal 1 wit sein voor en achter (rangeersein)

Tabel 5.4 Verlichting

Wanneer de basis van de machine een wegvoertuig is mogen de koplampen, achterlichten en remlichten als verlichting worden gebruikt.

5.4.2 Kleur van de machine

De railinframachine moet goed zichtbaar zijn. De kleur van de voor- en achterzijde moet contrasterend zijn met de werkomgeving. Bij voorkeur is dit wit of geel.

5.4.3 Zicht op de omgeving

De bedienaar van de machine dient een vrij uitzicht te hebben op de werkplek en directe omgeving waar de machine zich beweegt, conform EN 15746-2:2020, 5.4.6.5.

5.5 Herkenbaarheid

De railinframachine dient voorzien te zijn van een goed zichtbare identificatiecode waarmee deze machine ook in het machineregister is ingeschreven.

5.6 Tunnels

Wanneer de railinframachine wordt ingezet in tunnels gelden de volgende aanvullende eisen:

- Aandrijvingen met een benzinemotor zijn niet toegestaan;
- Aandrijvingen met een dieselmotor hebben minimaal een Euro 4/TIER 3 classificering;
- Bij elektrische aandrijving is het laden en stallen van de machine in tunnels niet toegestaan i.v.m. brandveiligheid.

6 Werken onder spanning voerende bovenleiding

6.1 Hoogtebegrenzer

Railinframachines met een hijsfunctie, zoals een KROL, dienen voorzien te zijn van een hoogtebegrenzer om onder een (spanning voerende) bovenleiding te mogen werken.

6.2 Elektrisch verbonden delen

Alle metalen delen dienen elektrisch met elkaar verbonden te zijn. De weerstand van deze verbinding mag niet groter zijn dan 0,05 Ω.

6.3 Elektrisch geïsoleerde delen

Om met een hoogwerker onder een spanning voerende bovenleiding te mogen werken, dient deze uitgerust te zijn met een geïsoleerde werkbak en schaar/telescooparm.

6.3.1 Meting

Met een megaohmsmeting met een meetspanning van tenminste 1kV dient onder droge omstandigheden een weerstand van 20 MΩ te worden gemeten tussen onderstaande onderdelen:

- Wagen en schaar/telescooparm;
- Schaar/telescooparm en werkbak;
- Wagen en werkbak.

Voor de herhaalbaarheid van de metingen, dienen de meetpunten voorzien te zijn van tekst of pictogram. De exacte locaties van de meetpunten moeten zijn opgenomen in de gebruikershandleiding en worden specifiek bepaald door de fabrikant, hier mag ook niet van worden afgeweken in verband met kans op schade door een verkeerd uitgevoerde megaohmsmeting.

6.3.2 Registratie

Voor elke machine dient ter registratie een logboek beschikbaar te zijn, fysiek op de machine of digitaal. In het logboek moeten de volgende zaken geregistreerd worden:

- Naam van de uitvoerende van de meting;
- Datum en tijd van de meting;
- De drie gevonden waarden van de meting;
- Keuringsdocument.

Tevens moet er een visuele controle uitgevoerd op de volgende onderdelen:

- Schone en intacte isolatoren;
- Olie vervuiling;
- Geen verfbeschadigingen en corrosie;
- Intacte bedrading en spanning voerende componenten op het werkbordes.

Afwijkingen dienen in het logboek te worden geregistreerd.

7 Profiel

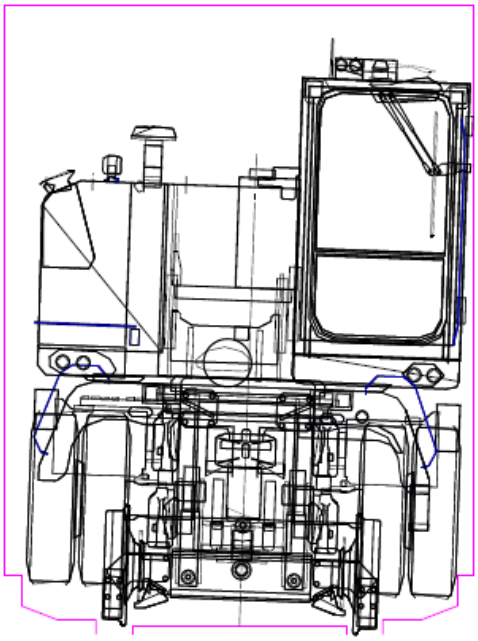
Om veilig over de infrastructuur te kunnen rijden dient het kinematisch omgrenzingsprofiel (KOP) van de railinframachine afhankelijk van het toelatingsgebied binnen het smalle of brede profiel te blijven. Dit profiel is alleen van toepassing op de running en travelling mode van de machine. In deze modus zijn alle machineonderdelen ingeklapt. In working mode mogen deze delen van de machine zich buiten KOP bevinden. De bedienaar van de machine is dan verantwoordelijk voor veilig gebruik.

7.1 Parameters

Het voertuig dient inclusief alle marges en toleranties, welke het gevolg zijn van het dynamische gedrag tijdens het rijden, binnen het kinematisch profiel te blijven. Voor inklapbare delen zoals spiegels wordt alleen de ingeklapte staat beoordeeld. Flexibele delen welke bij een incidentele aanrijding geen schade veroorzaken mogen 2 cm buiten het KOP komen. Infrastructuur gerelateerde parameters worden buiten beschouwing gelaten.

Parameters waarmee rekening gehouden dient te worden zijn onder andere:

- Bouwtoleranties;
- Spoorspel als gevolg van wielslijtage;
- Speling in vering;
- Speling in beweegbare constructies.



Figuur 7.1 Voorbeeld dynamisch gedrag: verticale scheefstand als gevolg van vering of ongelijke belasting

7.2 Profielen

7.2.1 Smal profiel

Het smalle profiel is de basis en is op alle lokale spoorweginfrastructuur toepasbaar. Het smalle profiel is vastgelegd in bijlage 2: Tekening RT030346 ‘KOP Railinframachines Smal’.

Het smalle profiel past in het brede profiel en het GVB metro profiel. Voertuigen welke voldoen aan het smalle profiel, voldoen ook aan deze beide profielen.

In de onderstaande tabel zijn de booguitslagen weergegeven voor het smalle profiel. Er is hierbij een onderscheid tussen binnenboog (i) en buitenboog (a).

R (m)	**20**	**22**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**60**	
i (mm)	1545	1522	1495	1462	1439	1422	1408	1397	1381	
a (mm)	1433	1423	1410	1394	1382	1372	1365	1359	1350	
R (m)	**70**	**80**	**90**	**100**	**120**	**160**	**200**	**800**	**4000**	**∞**
i (mm)	1369	1361	1354	1349	1341	1330	1324	1306	1301	1300
a (mm)	1343	1338	1334	1330	1325	1319	1315	1304	1301	1300

Tabel 7.2 Booguitslagen KOP Smal

7.2.2 Breed profiel

Het brede profiel is alleen van toepassing bij de metro van de RET en een deel van het HTM-net. Het brede profiel is vastgelegd in bijlage 3: Tekening RT030347 ‘KOP Railinframachines Breed’.

Het brede profiel past in het GVB metro profiel. Voertuigen welke voldoen aan het brede profiel, voldoen ook aan het GVB profiel.

In de onderstaande tabel zijn de booguitslagen weergegeven voor het brede profiel. Er is hierbij een onderscheid tussen binnenboog (i) en buitenboog (a).

R (m)	**20**	**22**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**60**	
i (mm)	1764	1730	1690	1641	1607	1581	1560	1544	1520	
a (mm)	1961	1875	1770	1677	1641	1612	1590	1572	1545	
R (m)	**70**	**80**	**90**	**100**	**120**	**160**	**200**	**800**	**4000**	**∞**
i (mm)	1503	1490	1480	1472	1460	1445	1436	1409	1402	1400
a (mm)	1525	1510	1498	1488	1474	1456	1445	1411	1402	1400

Tabel 7.3 Booguitslagen KOP Breed

7.2.3 GVB Metro profiel

Op het metronet van het GVB geldt het eigen KOP. De profieltekening met bijbehorende tabellen zijn te vinden in bijlage 4. In de ruimte tussen het KOP en BS zijn luchtbanden toegestaan op een vergelijkbare wijze als bij het Brede profiel.

8 Bijlagen

Nr.	Documentnaam
01.	Tekening RT030348r2 ‘Mixprofiel Tram 2019’
02.	Tekening RT030346r2 ‘KOP Railinframachines Smal’
03.	Tekening RT030347r2 ‘KOP Railinframachines Breed’
04.	GVB Rail Services, PVR dwarsprofiel 3.00 meter Materieel, Metrosysteem Amsterdam
05.	Tekening MSA-A0-OT-002 ‘Overzichtstekening Metro Systeem Amsterdam’

Tabel 8.1 Bijlagen