

## **Programma van Eisen**

### **Technisch Ontwerp**

Project Wayfinding (PWF) 2 - Statische elementen

Versie 2.0 – 28 mei 2021



## Inhoud

<b>1 Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Technisch Programma van Eisen.....</b>	<b>5</b>
2.1 Bewegwijzering (BW).....	5
2.2 Kubus (KB).....	7
2.3 Route Informatie element (RI) .....	8
2.4 Informatiepaneel (INP) .....	10
2.5 Algemene eisen constructie (AC) .....	11
2.6 Algemene eisen verlichting (AV).....	14
2.7 Algemene eisen elektrische installatie (AEI):.....	15
2.8 Garanties (G) .....	16
<b>Bijlage 1</b>	
<b>Bijlage 2</b>	

# 1 Inleiding

Dit document bevat het technisch Programma van Eisen voor de Wayfinding elementen behorende bij het project Wayfinding fase 2 – statische elementen

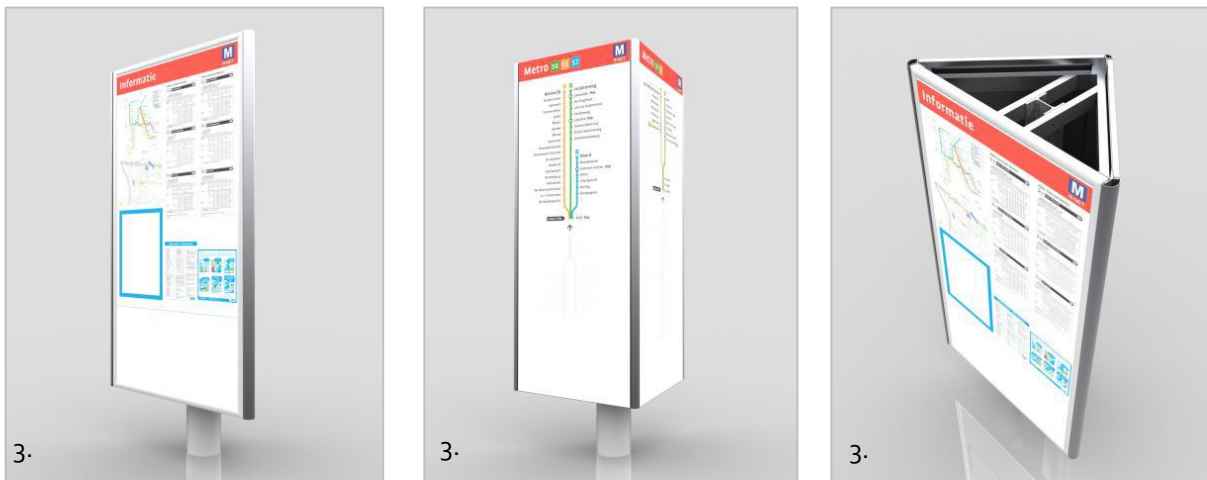
Dit document biedt een nadere technische omschrijving voor de volgende elementen:

1. Bewegwijzering:
  - o Verwijsborden en identificatieborden (hal en perron)
  - o Stationsidentificatie op het perron (losse naamborden)
  - o Liftindexborden (en liftindexstickers)
  - o Vluchtwegbewegwijzering (nooduitgangsbord)
2. Kubus
3. Route Informatie element (driehoek)
4. Informatie paneel (vitrinekast)
5. Informatiecluster

Deze elementen zijn hieronder, indicatief, visueel weergegeven:



*Figuur 1 (1a en 1b) beeld van bewegwijzering, (2) beeld van Kubus*



Figuur 3 (3.) beeld van routeinformatie element (type 1)



Figuur 5 (3.) beeld van informatie-i



Figuur 4 (5.) beeld van clusteringspaneel/ informatiecluster

Daarnaast staan in onderliggend document de algemene eisen ten aanzien van de constructie, verlichting, elektrische installatie en levensduur omschreven.

Bij dit document hoort een set technische tekeningen. Deze zijn te vinden in bijlage 1.

## 2 Technisch Programma van Eisen

### 2.1 Bewegwijzering (BW)

- BW 1 De Metro Bewegwijzering, waaronder de verwijsborden, de stationsidentificatie, de liftindexborden en vluchtwegbewegwijzering, bestaat uit een inwendig verlichte Lichtbak, gemonteerd aan of op een wand of een Hulpconstructie.
- BW 2 Deze Lichtbak komt in een aantal maatvoeringen voor, als aangegeven in het document "Handboek wayfinding en branding", versie 15 van december 2017, verder te noemen "Handboek" en specifiek in de Definitieve Ontwerpen per station.
- BW 3 Dit object dient uitgevoerd te worden volgens het bijgaande tekeningenpakket. Bij verschillen tussen deze tekeningen en dit PVE is de tekst van dit PVE leidend.
- BW 4 De tekst in dit PVE en de tekeningen zijn ook leidend ten opzichte van de tekst in het Handboek, tenzij in dit PVE uitdrukkelijk anders is vermeld.
- BW 5 De lichtbak komt voor in een enkelzijdige uitvoering van 100 mm diepte en een dubbelzijdige uitvoering van 150 mm diepte.
- BW 6 De Lichtbak dient opgebouwd te zijn uit een Basisframe met twee afneembare zijkanen. In gevallen dat bakken gekoppeld worden (bijvoorbeeld in combinatie met een Nooduitgangbord) dient één kant afneembaar te zijn.
- BW 7 Het Basisframe dient opgebouwd te zijn uit een aantal aluminium profielen die door middel van lassen met elkaar verbonden zijn.
- BW 8 Het Basisframe dient na het samenstellen gecoat te zijn in een grijze kleur zoals aangegeven in het Handboek.
- BW 9 In het Basisframe dient de verlichting te zijn opgenomen, alsmede de bevestiging met de Hulpconstructie.
- BW 10 In het Basisframe dient de tekstplaat en de anti-graffiti plaat, beide hangend, te zijn opgenomen. Deze platen dienen te allen tijde vlak te blijven en niet hol of bol komen te staan. De tekstplaat is hangend gemonteerd.
- BW 11 De tekstplaat dient uitgevoerd te zijn in 3 mm dik wit opaal acrylaat en voorzien van een translucente folie met een grafiek zoals aangegeven in het Handboek en conform het Definitief Ontwerp.
- BW 12 De toe te passen folie dient een dagwaarde/nachtwaarde te hebben die

overeenkomt met de in het Handboek aangegeven kleuren.

- BW 13 Zo snel mogelijk na opdrachtverlening dient een representatief monster ter goedkeuring te worden aangeleverd aan opdrachtgever.
- BW 14 De anti-graffiti plaat dient uitgevoerd te zijn in 5 mm dik gehard glas, extra helder, met geslepen randen.
- BW 15 In het geval van een enkelzijdige Lichtbak dient het basisframe aan de achterzijde te zijn voorzien van een achterwand in 1,5 mm aluminium, aan de binnenzijde wit en aan de buitenzijde grijs gepoedercoat volgens de kleur als aangegeven in het Handboek.
- BW 16 De zijkanten van de Lichtbak dienen uit een verstek gezaagd aluminium profiel te bestaan dat op het Basisframe wordt gemonteerd door middel van twee verzonken bouten met binnenzeskant die aangrijpen op twee blindklinkmoeren in het Basisframe.
- BW 17 De bouten zijn voorzien van een anti-verliesring en een no-seize coating.
- BW 18 Ten behoeve van een egale uitlichting dient de binnenzijde van de lichtbak te zijn voorzien van een witte coating en/of van witte diffusors/reflectoren.
- BW 19 Het lichtbaksysteem dient geschikt te zijn om aan een aantal Hulpconstructies te worden gemonteerd: aan pendels, op een portaal, tegen wanden of tegen andere Hulpconstructies. Dit houdt in dat de constructie van de lichtbak zelf zelfdragend dient te zijn.
- BW 20 Tegen de zijkant van een lichtbak dient een Nooduitgangbord (uitgevoerd in hetzelfde systeem en met dezelfde diepte) te kunnen worden gemonteerd zonder dat er sprake is van enige vervorming of doorhangen.
- BW 21 Op de stations van de Oostlijn dienen de borden aangesloten te worden op de aanwezige UPS (voeding door opdrachtgever). Op de stations van de Ringlijn dienen de Nooduitgangsborden, voorzien te zijn van een accupakket welke instaat zijn het armatuur 60 minuten te laten branden na spanningsuitval. De accupakketten dienen hiervoor afgestemd te worden op het aangesloten vermogen. De accupakketten dienen te zijn voorzien van zelftest en de status van het accupakket dient zichtbaar te zijn vanaf het perron/hal d.m.v. Led indicatoren. De nooduitgangsborden dienen zo te worden gemonteerd dat het accupakket eenvoudig te vervangen is.
- BW 22 De Hulpconstructies dienen te zijn uitgevoerd als lassamenstellingen in staal of aluminium.
- BW 23 Pendels dienen aan de bovenzijde van de Lichtbak gemonteerd te worden en kunnen worden gemonteerd aan diverse plafondconstructies.
- BW 24 Pendels dienen variabel van lengte te zijn en in hoogte verstelbaar om de lichtbakken horizontaal op de juiste hoogte te kunnen stellen.

- BW 25 Portalen dienen te worden gebruikt als ondersteuning van de Lichtbakken en worden op de vloer gemonteerd.
- BW 26 Hiervoor worden bij voorkeur en waar mogelijk reeds de op locatie aanwezige funderingen en ankers gebruikt.
- BW 27 De Lichtbak is zodanig geconstrueerd dat deze een voldoende bescherming biedt van de inwendige componenten tegen vocht, stof en condensvorming met name ter plaatse van de LED's. Een IP-waarde van minimaal IP 55 moet hiermee gehaald worden.
- BW 28 Een voorziening dient getroffen te worden om condensvorming te beperken. Deze voorziening dient in lijn te zijn met de gestelde IP classificering.

## 2.2 Kubus (KB)

- KB 1 De Metro Stations identificatie bestaat uit een inwendig verlichte Kubus, gemonteerd op een Hulpconstructie.
- KB 2 Dit object komt in een aantal maatvoeringen voor, als aangegeven in het document "Handboek wayfinding en branding", versie 15 van december 2017, verder te noemen "Handboek" en Definitieve Ontwerpen per station.
- KB 3 Dit object wordt uitgevoerd volgens het bijgaande tekeningenpakket. Bij verschillen tussen deze tekeningen en dit PVE is de tekst van dit PVE leidend.
- KB 4 De tekst in dit PVE en de tekeningen zijn ook leidend ten opzichte van de tekst in het Handboek tenzij in dit PVE uitdrukkelijk anders is vermeld.
- KB 5 De Kubus dient opgebouwd te zijn uit een viertal met elkaar verlijmde tekstplaten, een bovenplaat en een onderplaat. Deze platen zijn uitgevoerd in polycarbonaat, opaal wit, met een lichtdoorlaat die optimaal is afgestemd op de lichtbron.
- KB 6 De tekstplaten zijn voorzien van translucente folie met een grafiek zoals aangegeven in het Handboek. De toe te passen folie dient een dagwaarde/nachtwaarde te hebben die overeenkomt met de in het Handboek aangegeven kleuren. De specifieke kleurcodes voor R-Net worden bij gunning van de opdracht verstrekt.
- KB 7 Zo snel mogelijk na opdrachtverlening dient een representatief monster ter goedkeuring te worden aangeleverd aan opdrachtgever. De toe te passen folie dient een dagwaarde/nachtwaarde te hebben die overeenkomt met de in het Handboek aangegeven kleuren.
- KB 8 De Kubus dient te zijn voorzien van een anti-graffiti coating of -folie.

- KB 9 Het kunststof gedeelte van de Kubus dient te zijn gemonteerd op een metalen frame waarmee de bevestiging aan de hulpconstructies plaatsvindt en waarop de componenten van de verlichting zijn gemonteerd.
- KB 10 De Kubus is zodanig geconstrueerd dat deze een voldoende bescherming biedt van de inwendige componenten tegen vocht en stof en condensvorming met name ter plaatse van de LED's. Een IP-waarde van minimaal IP 55 moet hiermee gehaald worden. Dit geldt tevens voor het luik in de Staander.
- KB 11 De Kubus dient zodanig dicht te zijn dat deze gedurende de levensduur van de LED's niet geopend hoeft te worden voor inwendige reiniging. Incidentele opening ten behoeve van onderhoud van de componenten van het verlichtingssysteem dient wel mogelijk te zijn.
- KB 12 De Hulpconstructies zijn uitgevoerd als lassamenstellingen in staal of aluminium en komen voor als Arm en als Staander.
- KB 13 Armen worden aan wanden gemonteerd en ondersteunen de Kubus aan de onderzijde.
- KB 14 Staanders dienen onder maaiveld gemonteerd te worden tenzij dit feitelijk niet mogelijk is, of in het Definitief Ontwerp anders staat aangegeven.
- KB 15 In een aantal gevallen dient de staander te worden gemonteerd op bestaande of nieuwe fundering en –ankers. Hier dient de staander op een bestaande poer of een nieuwe poer van hetzelfde type te worden geplaatst.

### 2.3 Route Informatie element (RI)

- RI 1 Het Metro Route Informatie element bestaat uit een driehoekige Hulpconstructie waarop aan twee zijden een Routevork is aangebracht en aan één zijde een Informatiepaneel.
- RI 2 Dit object komt in een tweetal uitvoeringen voor, standaard (type 1) en met voorzieningen voor een SOS/Info knop en een AED (type 2).
- RI 3 De grafische uitvoering van dit object (type 1 en 2) is zoals aangegeven in het document "Handboek wayfinding en branding", versie 15 van december 2017, verder te noemen "Handboek".
- RI 4 Dit object wordt uitgevoerd volgens het bijgaande tekeningenpakket.
- RI 5 De tekst in dit PVE en de tekeningen zijn ook leidend ten opzichte van de tekst in het Handboek, tenzij in dit PVE uitdrukkelijk anders is vermeld.
- RI 6 De Hulpconstructie dient uit een stalen voetplaat te bestaan, met daarop gelast een H profiel.

- RI 7 Hierop worden twee uit aluminium kokerprofiel samengestelde frames gemonteerd.
- RI 8 De L-profielen worden afgewerkt door middel van hoekstukken uit gewalste/gezette aluminium plaat, die op de hoekprofielen worden vastgezet door middel van verzonken blindklinknagels.
- RI 9 De L-profielen zijn voorzien van nokken waarop de Routevorken kunnen worden vastgehaakt door middel van slotgaten.
- RI 10 De hoek tussen de L-profielen is afgewerkt door middel van vormdelen uit gewalste en gezette plaat.
- RI 11 Deze vormdelen dienen te worden gemonteerd door middel van verzonken blindklinknagels.
- RI 12 De poot dient te zijn voorzien van een losse mantel uit staal of aluminium, die bedoeld is om de montageankers uit het zicht te houden.
- RI 13 De routevorken dienen te zijn uitgevoerd als een omgezette aluminiumplaat waarop de grafiek is aangebracht door middel van sublimatie.
- RI 14 De toegepaste sublimatietechniek dient van een degelijke (buiten-) kwaliteit te zijn, voorzien van een UV-toplaag en met een garantie op kleurechtheid van minimaal 6 jaar.
- RI 15 Zo snel mogelijk na opdrachtverlening dient een representatief monster ter goedkeuring te worden aangeleverd aan opdrachtgever.

Specifieke eisen Route Informatie element type 2:

- RI 16 De infopaneelzijde dient te bestaan uit 2 delen, waarvan het bovenste deel een vitrinekast (informatiepaneel) is conform de maatvoering in het technische ontwerp Route Informatie element type 2. In het onderste deel dient de mogelijkheid te worden opgenomen om later een AED in te bouwen. Het integreren van de AED dient mogelijk te zijn met behoud van de gehele constructie met uitzondering van de delen die daartoe vervangen moeten te worden.
- RI 17 De constructie dient te zijn voorzien van de mogelijkheid om later een SOS functie te integreren, waarbij de SOS knoppen aan de voorzijde worden voorzien, tussen de routevorken. Het integreren van de SOS/info zuil dient mogelijk te zijn met behoud van de gehele constructie met uitzondering van de delen die daartoe vervangen moeten te worden.
- RI 18 De constructie biedt de mogelijkheid om aan de bovenzijde een nog nader te bepalen bord te plaatsen ter attentie van de reiziger.
- RI 19 Type en afmetingen van de AED worden nog vastgesteld. De AED wordt

opgenomen in een behuizing met een transparante voorzijde.

- RI 20 De scharnierende voorzijde van de behuizing dient makkelijk te worden geopend en wordt op een nader te bepalen manier afgesloten.
- RI 21 Het Informatiepaneel, dat onderdeel uitmaakt van het Route informatie element (type 1 en 2) is uitgevoerd volgens het onderstaande technisch PVE .

## 2.4 Informatiepaneel (INP)

- INP 1 Het Metro Informatiepaneel dient een onverlichte platte vitrine te zijn waar informatie in kan worden opgenomen.
- INP 2 De grafiek van dit object dient te worden uitgevoerd zoals aangegeven in het document "Handboek wayfinding en branding", versie 15 van december 2017, verder te noemen "Handboek".
- INP 3 Dit object dient te worden uitgevoerd volgens het bijgaande tekeningenpakket.
- INP 4 De tekst in dit PVE en de tekeningen zijn ook leidend ten opzichte van de tekst in het Handboek, tenzij in dit PVE uitdrukkelijk anders is vermeld.
- INP 5 Het informatiepaneel bestaat uit een vast Basisframe en een scharnierend Raam, beide opgebouwd uit verstek gezaagde aluminium profielen.
- INP 6 Het Basisframe heeft een witte stalen achterwand waartegen informatie in de vorm van magneetfolie kan worden aangebracht.
- INP 7 Het scharnierende raam heeft een ruit uit glashelder ontspiegeld polycarbonaat.
- INP 8 De afstand tussen de binnenzijde van de ruit en de achterwand is maximaal 15 mm.
- INP 9 De diepte van het Informatiepaneel is maximaal 40 mm.
- INP 10 Het Raam heeft een sluiting aan de onderzijde (dus uit het zicht), met zuignappen te openen.
- INP 11 Deze sluiting dient gedurende de levensduur van het object te allen tijde geopend te kunnen worden met een speciaal gereedschap of een sleutel.
- INP 12 Tussen Basisframe en Raam is ter afdichting een rubber opgenomen.
- INP 13 Het Informatiepaneel heeft een beschermingsgraad van IP65.

## 2.5 Informatiecluster (INC)

- INC 1 Het Informatiecluster bestaat uit een Hulpconstructie, Informatiepanelen gecombineerd met een inwendig verlichte Lichtbak.
- INC 2 Dit object komt in een drietal verschillende uitvoeringen voor; Standaard (open), Gesloten en Wandmontage.
- INC 3 Dit object dient te worden uitgevoerd volgens het bijgaande tekeningenpakket.
- INC 4 De tekst in dit PVE en de tekeningen zijn leidend ten opzichte van de tekst in het Handboek, tenzij in dit PVE uitdrukkelijk anders is vermeld.
- INC 5 Voor de Lichtbak zijn de eisen van toepassing welke vermeld staan onder paragraaf 2.1 'Bewegwijzering' (enkelzijdige uitvoering).
- INC 7 Voor het Informatiepaneel zijn de eisen van toepassing zoals opgenomen in paragraaf 2.4 'Informatiepaneel'
- INC 8 Zo snel mogelijk na opdrachtverlening dient een representatief monster ter goedkeuring te worden aangeleverd aan opdrachtgever.

## 2.6 Gevelsigning (GS)

- GS 1 De Metro Stations identificatie (gevelsigning) bestaat uit een inwendig verlichte lichtbak, gemonteerd aan de buitengevel van het station.
- GS 2 Dit object komt in een aantal maatvoeringen voor en dient aan te sluiten bij de bestaande gevelsigning op trein/metro knooppunten.
- GS 3 Dit object wordt uitgevoerd volgens het bijgaande tekeningenpakket. Bij verschillen tussen deze tekeningen en dit PVE is de tekst van dit PVE leidend.
- GS 4 De gevelsigning bestaat uit een vignet gelijkend uitgevoerd als een 'platte kubus'.
- GS 5 Het vignet dient opgebouwd te worden uit een polycarbonaat voorkap en een aluminium basis. De voorkap is uitgevoerd in een polycarbonaat, opaal wit, met een lichtdoorlaat die optimaal is afgestemd op de lichtbron.
- GS 6 De tekstplaten zijn voorzien van translucente folie met een grafiek zoals aangegeven in het Handboek Wayfinding. De toe te passen folie dient een dagwaarde/nachtwaarde te hebben die overeenkomt met de in het Handboek aangegeven kleuren.
- GS 7 Zo snel mogelijk na opdrachtverlening dient een representatief monster ter goedkeuring te worden aangeleverd aan opdrachtgever. De toe te passen folie

dient een dagwaarde/nachtwaarde te hebben die overeenkomt met de in het Handboek Wayfinding aangegeven kleuren.

- GS 8 Het vignet dient te zijn voorzien van een anti-graffiti coating of –folie.
- GS 9 Het kunststof gedeelte van het vignet dient te zijn gemonteerd op een metalen frame waarmee de bevestiging aan de hulpconstructies plaatsvindt en waarop de componenten van de verlichting zijn gemonteerd.
- GS 10 Het vignet is zodanig geconstrueerd dat deze een voldoende bescherming biedt aan de inwendige componenten tegen vocht en stof en condensvorming met name ter plaatse van de LED's. Een IP-waarde van minimaal IP 55 moet hiermee gehaald worden.
- GS 11 Het vignet dient zodanig dicht te zijn dat deze gedurende de levensduur van de LED's niet geopend hoeft te worden voor inwendige reiniging. Incidentele opening ten behoeve van onderhoud van de componenten van het verlichtingssysteem dient wel mogelijk te zijn.
- GS 12 De hulpconstructies zijn uitgevoerd als lassamenstellingen in staal of aluminium en komen voor als achterframe.
- GS 13 De basisplaat dient na het samenstellen gecoat te zijn in een grijze kleur zoals aangegeven in het Handboek.
- GS 14 De bouten zijn voorzien van een no-seize coating.
- GS 15 Ten behoeve van een egale uitlichting dient de binnenzijde van de lichtbak te zijn voorzien van een witte coating en/of van witte diffusors/reflectoren.
- GS 16 Er dient een voorziening getroffen te worden om condensvorming te beperken. Deze voorziening dient in lijn te zijn met gestelde IP classificering.
- GS 17 De gevelbevestiging dient overeen te komen met de montage wijze van huidige gevelsigning.

## 2.7 Algemene eisen constructie (AC)

- AC 1 Het gebruik van vergankelijke materialen en producten die intensief onderhoud vergen is niet toegestaan.
- AC 2 De toegepaste materialen en componenten dienen waar mogelijk zoveel mogelijk recyclebaar te zijn.
- AC 3 Verschillende materialen die gecombineerd worden toegepast dienen, bij verwijdering, eenvoudig te scheiden te zijn.
- AC 4 Als verschillende materialen gecombineerd worden, mag dit niet tot

corrosieproblemen leiden.

- AC 5 De objecten mogen geen scherpe randen of punten hebben waaraan gebruikers zich zouden kunnen verwonden.
- AC 6 Openingen, naden en details die makkelijk vervuilen dienen te worden vermeden.
- AC 7 Materialen die niet gepoedercoat worden, worden uitgevoerd in een kleur die aansluit bij de in het Handboek vermelde kleuren.
- AC 8 Materialen die zijn gepoedercoat dienen minimaal te voldoen aan:
- a. In het geval van aluminium: voorbehandeling volgens Qualicoat Seaside (minimaal 2 gram/m<sup>2</sup> af te beitsen), daarna minimaal chromateren, toplaag Qualicoat klasse 2 poeder.
  - b. In het geval van staal: voorbehandeling door middel van thermisch verzinken, minimaal tweelaags poedersysteem voldoende aan kwaliteitseisen volgens Qualisteelcoat label.
    - Corrosieweerstand: Zoutsproeitest volgens ISO 9227 1000 uur
    - Hechting: volgens NEN 5337 (ruitjesproef) klasse 0-1
    - Hardheid: volgens DIN 53153 (Buchholzmeting) niet lager dan 80
    - Stootvastheid: volgens NEN 5335 (moervalproef) tot ondergrond < 10 mm<sup>2</sup>
    - Slagvastheid: volgens ASTM D 2794 (Gardner) > 20 inch pound
    - Buigtest: volgens DIN 53152 (Conische doorn) 5mm
    - Kesternichtest: volgens DIN 50018 (20 cycli)
    - Poriëndichtheid: volgens DIN 51169 geen stroomdoorgang bij 100 µm
    - Krasvastheid: volgens ISO 15184, pencil hardness Scratch 4H, Gouge >6H
- AC 9 Toegepaste folies dienen van een goede langdurig kleurechte buitenkwaliteit te zijn. 3M Scotchcal Translucent 3630 dient hierbij als referentie. Andere merken/types zijn toegestaan, mits volkomen gelijkwaardig.
- AC 9 Van alle afgewerkte materialen dient, tussen gunning en productie, een referentiemonster te worden aangeleverd. Opdrachtgever beoordeelt de kwaliteit en afwerking van de verschillende toegepaste materialen. Te denken valt aan: gepoedercoat aluminium, verzinkt staal, tekstplaten inclusief folie, et cetera.
- AC 10 De objecten dienen redelijkerwijze bestand te zijn tegen vandalisme en graffiti. Graffiti dient eenvoudig te verwijderen te zijn. Opdrachtnemer dient met een advies te komen voor een onderhouds- en reparatieplan.
- AC 11 Materialen die diefstalgevoelig zijn mogen niet worden toegepast tenzij is aangetoond dat deze redelijkerwijs voldoende beschermd zijn tegen diefstal.
- AC 12 De Opdrachtnemer dient met betrekking tot materiaalgebruik zich te houden aan de criteria zoals opgesteld in het document "Criteria voor duurzaam inkopen van Straatmeubilair Versie: 1.7" door het ministerie van VROM d.d. oktober 2011.
- AC 13 De constructie van de objecten dient te voldoen aan de norm Eurocode NEN-EN 1990, 1991-1-1, 1991-1-3 en 1991-1-4, waarbij uitgegaan wordt van een

windbelasting die geldt voor onbebouwde omgeving op 6 meter hoogte in windgebied 2. Als vormfactor wordt 1,8 aangehouden. Hierbij mag er geen blijvende vervorming optreden en mag de doorbuiging op het verste punt niet groter zijn dan 1/100ste van de maximale afstand tussen dat punt en de bevestiging op de wand of de grond.

- AC 14 De constructie dient bestand te zijn tegen een verticale belasting op de bovenzijde van 1500N. Hierbij mag er geen blijvende vervorming optreden.
- AC 15 De constructie dient, in een vrijstaande situatie, bestand te zijn tegen een horizontale puntbelasting van 1500N, uitgeoefend op een hoogte van 1000mm vanaf de grond. Hierbij mag er geen blijvende vervorming optreden en mag de doorbuiging op het hoogste punt niet groter zijn dan 1/100ste van de maximale hoogte.
- AC 16 De constructie dient op elk willekeurig punt, bestand te zijn tegen een loodrechte puntbelasting van 500N. Hierbij mag er geen blijvende vervorming optreden.
- AC 17 Uiterlijk 35 kalenderdagen na opdrachtverlening dient de Opdrachtnemer berekeningen te overleggen waaruit blijkt dat de constructie aan deze eisen voldoet.

## 2.8 Algemene eisen verlichting (AV)

- AV 1 De verlichting van de objecten vindt plaats door middel van LED's, van het reeds bij de Noord/Zuidlijn toegepaste type EcoUnLimitLed (EUL), of volkomen gelijkwaardig.
- AV 2 De helderheid van een tekstplaat (zonder folie) dient minimaal gemiddeld 350 Cd/m<sup>2</sup> te zijn.
- AV 3 De lichtverdeling van de tekstplaat is zo egaal mogelijk met een gelijkmatigheid van minimaal 0,75 (gelijkmatigheid is de minimale helderheid gedeeld door de gemiddelde helderheid).
- AV 4 De uitlichting en de gelijkmatigheid dient ook visueel te worden goedgekeurd door de opdrachtgever.
- AV 5 De kleurtemperatuur, gemeten op het witte gedeelte van de tekstplaat, dient 6300 K +/- 500K te zijn.
- AV 6 De kleurweergave van de lichtbron dient minimaal  $\geq Ra 75$  te zijn.
- AV 7 De levensduur van de lichtbronnen dient minimaal 100.000 uur te zijn en de afgegeven garantie minimaal 70.000 uur, op welk moment de helderheid van de tekstplaat met maximaal 30% mag zijn afgenomen en de CRI waarde stabiel is gebleven en ruim boven de 80% blijft.

- AV 8 De Opdrachtnemer dient na opdrachtverlening een prototype te leveren dat representatief is voor het beoordelen van de verlichting (kleurtemperatuur, kleurweergave, helderheid gelijkmatigheid), het energieverbruik en de vormgeving van het overstappunt.
- AV 9 Na opdrachtverlening dienen kleurtemperatuur, kleurweergave, helderheid, gelijkmatigheid en energieverbruik te worden aangetoond, door middel van het overleggen van meetresultaten van de aangeboden eindproducten. Deze meetresultaten omvatten minimaal:
- a. Luminanties: De luminanties worden gemeten binnen 1° haaks op de lichtpanelen en of signing. Hierbij wordt gebruikgemaakt van een gekalibreerde luminantiemeter. Het meetgrid (100 mm x 100 mm) bestaat uit tenminste 6 x 6 = 36 meetpunten. Er wordt een randzone toegepast van 30 mm. De gelijkmatigheid van de luminantie wordt afgeleid van de meetgegevens: L min. / L gem.
  - b. Lichtkleur en kleurweergave: De spectrameting wordt uitgevoerd ter plaatse van het minst en het meest heldere meetpunt in een diagonaal tussen meetpunten 1 en 36, gemeten op enkele centimeters van de tekstplaat. Hierbij wordt gebruikgemaakt van een gekalibreerde spectroradiometer.
  - c. De metingen vinden plaats zonder aanwezig andere lichtbronnen en of daglicht. De omgevingstemperatuur is ca. 20-25°C. De verlichting van de objecten heeft tenminste 3 uur gebrand.
  - d. In de rapportage moeten bovenstaande metingen worden vastgelegd in een meetrapport. Tevens dienen fabricaat, typenummer en condities van de toegepaste locatie, meetopstelling en meetapparatuur te worden omschreven. De gebruikte meetapparatuur moet gekalibreerd zijn, binnen het jaar van gebruik, en het kalibratierapport moet worden bijgevoegd als bijlage bij de rapportage.

## 2.9 Algemene eisen elektrische installatie (AEI):

- AEI 1 De elektrische installatie dient uitgevoerd te zijn volgens de van toepassing zijnde normen.
- AEI 2 De voor de LED's benodigde voeding dient gemonteerd te zijn in de objecten zonder schaduwvorming te veroorzaken of is geplaatst in de draagconstructie.
- AEI 3 De voeding dient een beschermingsfactor te hebben van tenminste IP67 en moet tenminste voldoen aan de volgende ENEC richtlijnen voor veiligheid en ontstoring:
- IEC/EN 61347-2-13, veilige voedingen
  - IEC/EN 62384, werkingsstandaard welke verenigbaarheid waarborgt met de functieparameters van de LED's voor een optimalisering van de levensduur van het systeem.
  - EN 55015 – Gestraalde en door leidingen veroorzaakte radiostoring. De

- grenswaarden voor radiostoring mogen niet overschreden worden.
  - IEC/EN 61547 – Elektromagnetische compatibiliteit.
  - Bij een standaardinterferentie mogen de kenmerken van de elektronische voedingen alleen wijzigen binnen de grenzen die zijn vastgelegd in de standaard.
  - IEC/EN 61000-3-2 – Harmonische storingen.
- AEI 4 De elektronische voedingen mogen het elektriciteitsnet niet storen met een “onregelmatige stroomafname”, dat wil zeggen met harmonische stromen.
- AEI 5 De powerfactor van de toegepaste driver is minimaal:  $\geq 0,9$ .
- AEI 6 De LED's en driver zijn separaat vervangbaar voor onderhoud en beheer.
- AEI 7 Alle kabeldoorgangen zijn voorzien van een tule of wartel.

## 2.10 Garanties (G)

- G 1 Opdrachtgever eist de volgende garantietermijnen (hiermee garandeert Opdrachtnemer dat de geleverde producten gedurende de gestelde termijn blijven voldoen aan de gestelde eisen):
- Garantie op constructie: 15 jaar
  - Garantie op alle coatings: 10 jaar
  - De Opdrachtnemer dient 28 dagen voor productie gedetailleerde specificaties van de toegepaste LED's aan te leveren, alsmede een garantieverklaring omtrent de levensduur van deze LED's.
  - Garantie op elektrotechnische componenten, anders dan de LED's: 2 jaar
- G2 Bewijs van de gestelde garanties en garantietermijnen als bedoeld onder eis G1 dient uiterlijk 28 dagen voor productie aan de Opdrachtgever te worden overlegd.

# Bijlage 1

## 1. PWF 2\_techische ontwerpen versie 1.0 22 april 2021.pdf. (bundel)

Met daarin de tekeningen:

MA-KB-Kubus 20150615.pdf  
AM-LBK-Lightbox DZ 20150615.pdf  
AM-LBK-Lightbox EZ 20150615.pdf  
AM-LBK-hulpconstructies 20150615.pdf  
MA-TR-Route Informatie element type 1 20150615.pdf  
MA-TR-Route Informatie element type 2 20150615.pdf  
MA-IC-informatiecluster Standaard 2021-04-14.pdf  
MA-IC-Indentificatie Wandmontage 2021-04-14.pdf  
MA-IC-Infopanelen Wandmontage 2021-04-14.pdf  
MA-IC-Infopaneel Routevork combi 2021-04-14.pdf  
MA-IC-Informatiecluster Gesloten 2021-04-14.pdf  
MA-IB-Informatie 2021-04-14.pdf  
MA-IB-Hulp en Informatie 2021-04-14.pdf  
MA-IB-Informatie RGB 2021-04-14.pdf

## Bijlage 2 Eisen Opleverdossier

### Eisen aan oplever- en acceptatiedossier project Wayfinding fase 2 – Statische elementen

#### De volgende documenten zijn vereist:

1. Overzicht van de kabels en leidingen en aansluitingen in de verdeelkasten
2. Evt. garantie- en leveringsverplicht onderhoud inzichtelijk. (contract en evt. namen en belijsten tbv CAB)
3. Lijst met aanlegkosten (voor kengetallen, per stuk), voor de volgende elementen:
  - a) Bebordingen, niet verlicht;
  - b) Bebordingen, verlicht;
  - c) Routedriehoek
  - d) Kubus
  - e) Informatiecluster (clusteringspaneel)
4. Bedienings- en onderhoudsvoorschriften met betrekking tot de nieuwe objecten, inclusief bevestiging
5. As-buittekeningen van de nieuwe objecten, inclusief bevestiging, van het betreffende station te verstrekken. Hieronder vallen, indien van toepassing, de volgende documentatie:
  - a) Situatietekeningen
  - b) Ontwerptekeningen
  - c) Architecttekeningen
  - d) Constructietekeningen en –berekeningen
  - e) Wapeningstekeningen en –berekeningen

#### De documenten moeten aangeleverd worden op de volgende wijze:

1. In een dossier per station.
2. Tenzij anders aangegeven, verstrekt Opdrachtnemer alle documenten in de Nederlandse taal.
3. Tenzij anders aangegeven, verstrekt de Opdrachtnemer alle eenheden conform het SI-eenhedenstelsel.
4. Documenten dienen in vrij door Opdrachtgever te wijzigen, digitaal (native) formaat te worden aangeleverd. De vigerende versies van te gebruiken CAD software en office documenten wordt door Eigendom en Beheer aangegeven.
  - a) Documentatie in PDF-A format en Microsoft Word.
  - b) Tekeningen in EPS format, CAD format en in PDF-A format
5. Alle andere formats dient de Opdrachtnemer ter goedkeuring aan Opdrachtgever voor te leggen.
6. Van documenten wordt een papieren afdruk verstrekt;
7. Voldoen aan de AM Rail voorschriften, nader te bepalen voor het project, met als minimale set:
  - a) coderingsvoorschrift: VB IAM 050
  - b) tekeningvoorschrift CAD
8. Tenzij anders overeengekomen, gelden geen copyrights en is Opdrachtgever vrij de documenten aan te passen en te (her)gebruiken.
9. De documentatie wordt geleverd in de status "geaccepteerd".