

Luminantiemeting

Bebording, station Zwolle

April 2023

Station Zwolle

Luminantiemeting
bewegwijzeringsborden

Aanleiding

Prorail is voornemens haar bewegwijzeringsborden om te bouwen naar LED. Dit zorgt voor een zeer grote energiebesparing. Om deze besparing te maximaliseren, is het van belang te weten wat de helderheid van de frontplaat van deze borden moet zijn; dit bepaald immers de benodigde energie. Met deze luminantiemeting is antwoord te geven op die vraag.

Dit document beschrijft de aanpak, de metingen het resultaat hiervan.



Locatie: station Zwolle

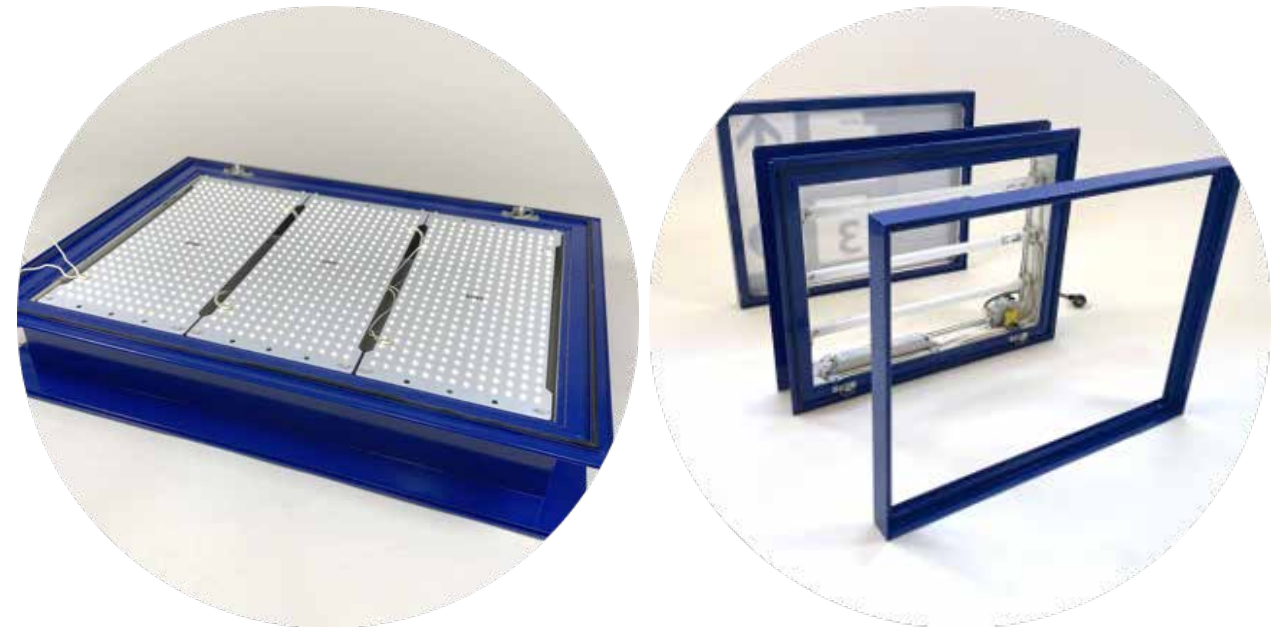
Doel van de meting

Op station Zwolle is reeds een pilot uitgevoerd. Het resultaat van deze pilot is succesvol geweest en dient als blauwdruk voor de marktvraag. De metingen vinden daarom op station Zwolle plaats. Dit biedt de mogelijkheid, naast de pilotborden, ook de huidige bebording te meten en de onderlinge verschillen in kaart te brengen.

De metingen hebben als doel van zowel de pilot-borden als de huidige borden.:

- De **gemiddelde luminantie** (in cd/m^2) vast te stellen van de witte delen van de frontplaat.
- De **gelijkmatigheid** (getal tussen 0 en 1) vast te stellen van de witte delen van de frontplaat.
- De **randzone** (in cm) vast te stellen van borden die uitgesloten is voor het bepalen van de gelijkmatigheid.

Tevens meten we direct de spectrale lichtverdeling voor het vaststellen van de kleurtemperatuur in Kelvin.



Aanpak

De gebruikte luminantiecamera (type LMK) is een mobiele camera welke op een statief geplaatst wordt. Deze maakt, net als gewone camera, een foto waarin het beeld wordt vastgelegd, echter dan in helderheidspunten (in cd/m²).

Hierdoor zijn later, software matig, gemiddelden en maximale waarden af te lezen.



De gebruikt camera: LMK Color



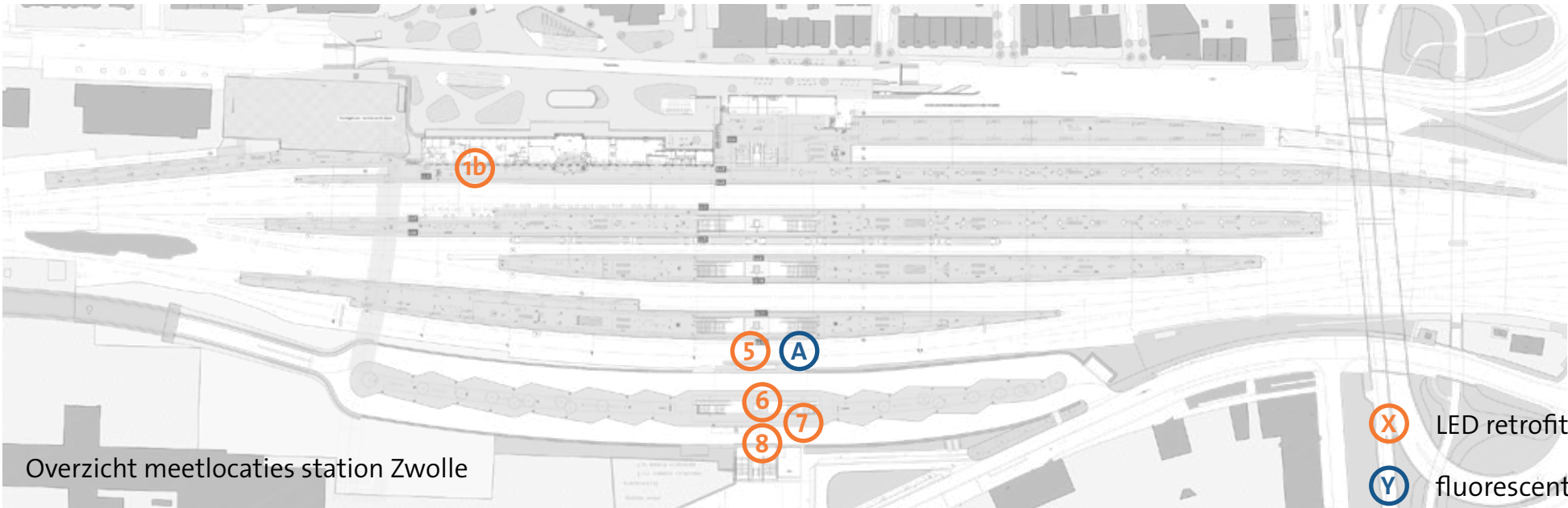
De opstelling op 21/03/2023



Voorbeeld meetvlak

1b	B105D	Dubbelzijdig	(alternatief voor 1a) aan zijde personeelsruimte op perron 1	
3	B105D	Dubbelzijdig	Spoor 3/4/5 – boven de trap	
4	AS6E	Enkelzijdig	Spoor 3/4/5 - B zijde naast kiosk	
5	C135D	Dubbelzijdig	In de tunnel zijde ProRail kantoor	
6	B56E	Enkelzijdig	In de tunnel boven de lift naar busperron: zijde tunnel ProRail kantoor	
7	B56D	Dubbelzijdig	In de tunnel bij toilet ("WC") zijde tunnel ProRail kantoor	
8	D105E	Enkelzijdig	Boven ingang tunnel, zijde ProRail kantoor	

Overzicht gemeten LED retrofitborden



Overzicht meetlocaties station Zwolle

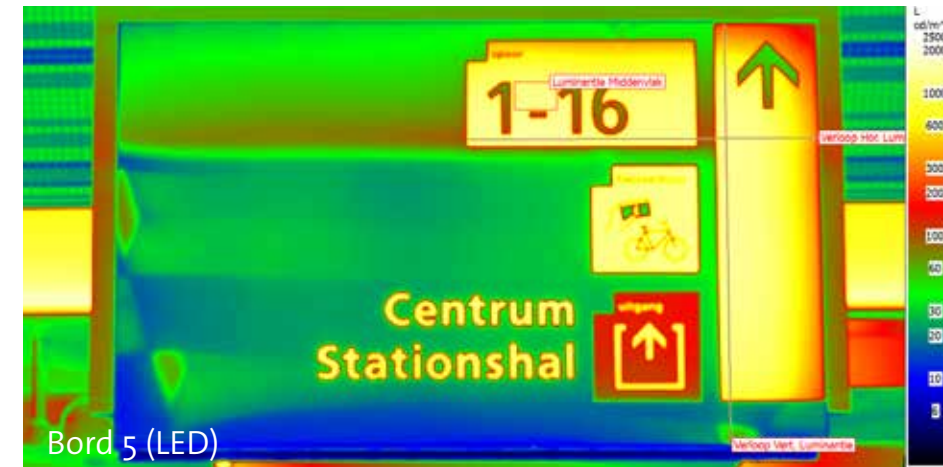
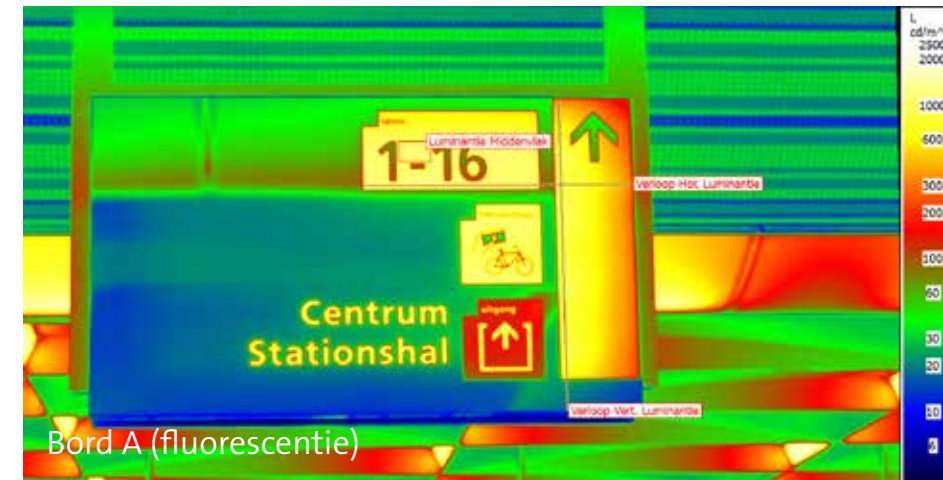
- X LED retrofitbord
- Y fluorescentie bord

Resultaten

Er zijn meerdere borden gemeten in de avondsituatie. De LED borden hadden vrijwel allemaal een identieke helderheid, wat het vertrouwen in de meting vergroot. De lichtkleur van de borden is met een lichtmeter vastgesteld op 4000 K. In de passagetunnel was de spiegeling het de heldere plafondverlichting opvallend zichtbaar.

De resultaten:

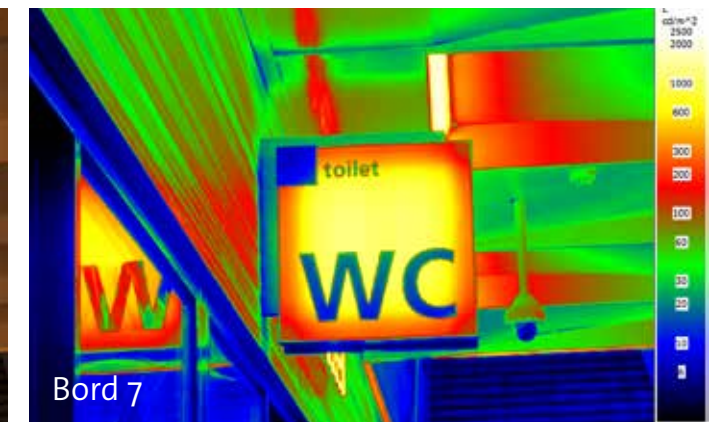
- De helderheid van de witte delen van de LED borden zitten tussen de **1200 - 1300 cd/m²**.
- De helderheid van de witte delen van de oude fluorescentie borden zit tussen de **1050 - 1150 cd/m²**.
- De gelijkmatigheid van de witte delen van de LED borden zit rond de **0,95 (Em / Egem)**.
- De gelijkmatigheid van de witte delen van de oude fluorescentie borden zit rond de **0,85 (Em / Egem)**.



< Een direct vergelijik tussen de oude borden (bord A, boven) en de LED versie (bord 5, onder).

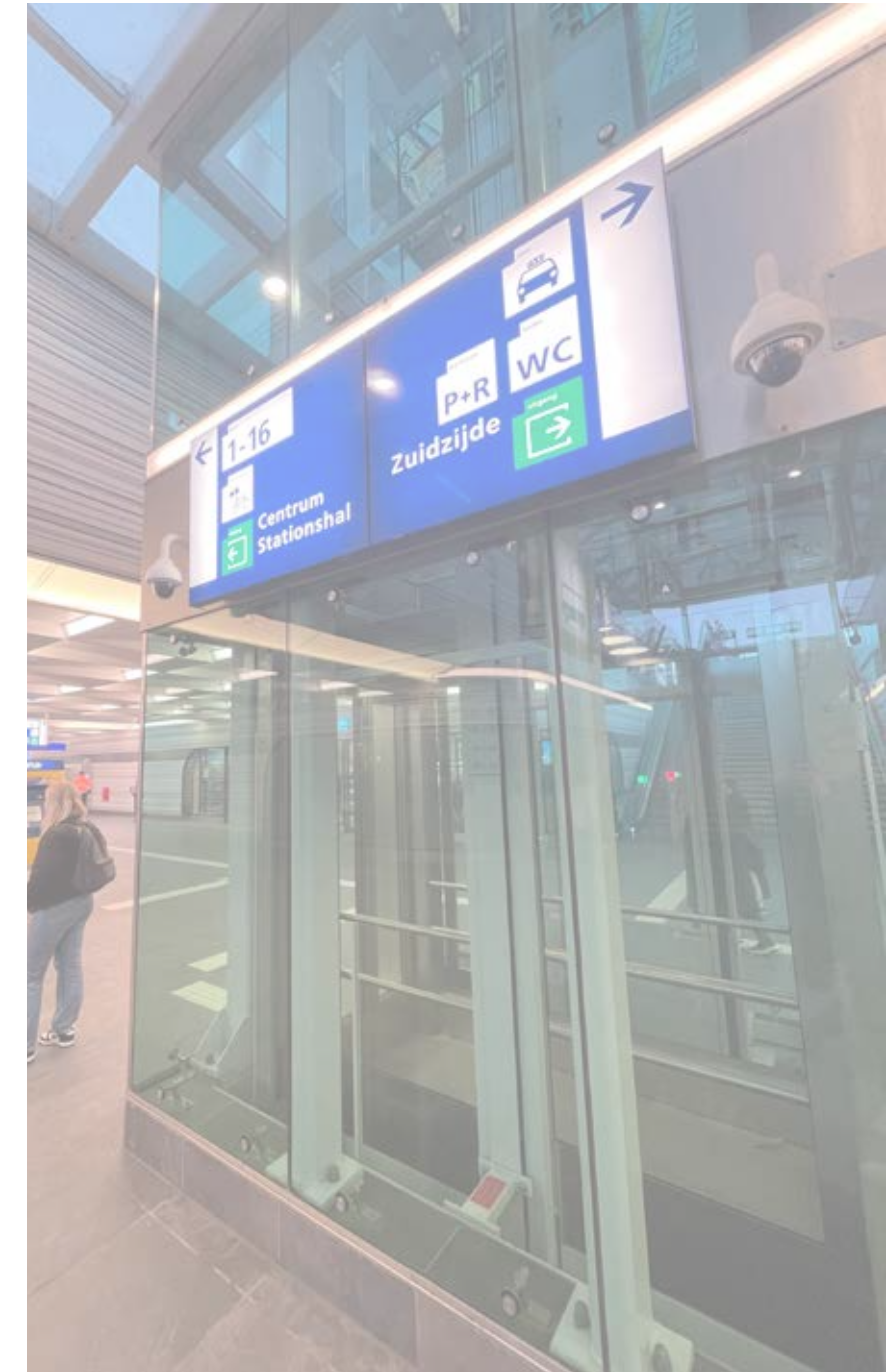
Er is direct te zien dat de helderheid iets hoger ligt en dat de donkere randzone wat kleiner lijkt.

Het verschil in gelijkmatigheid is met het blote oog nauwelijker waarneembaar.



Conclusies en overwegingen

- De **helderheid** van de nieuwe LED versie ligt iets hoger op basis van het vermogen dat er nu is toegepast in de mock-up borden. Dit vermogen / m² van de LED boards heeft een lineair verband met de helderheid die geproduceert wordt. Een overweging kan zijn de helderheid iets te verlagen om zo meer energie te besparen. Hiervoor kan de helderheid van de fluorescentie-variant worden genomen, maar ook een waarde daar iets onder.
- De donkere **randzone** is bij beide varianten aanwezig en zal als gegeven beschouwd moeten worden. De interne opbouw van het bord is hier debet aan. Deze randzone zal uitgesloten moeten worden in de prestatie-eisen om over het overige oppervlak een goede definitie te kunnen maken.
- De **gelijkmatigheid** van de LED variant is hoger. Dit is inherent aan het toepassen van LED boards vs. de oude fluorescentiebuizen. Wij kunnen dit als een bijkomend voordeel beschouwen en de gelijkmatig definiëren op basis van de gemeten gelijkmatigheid bij de LED borden.
- De **lichtkleur** is en blijft 4000 K.



Royal HaskoningDHV | Lighting design